bilim ve düşünce
kitap dizisi 5

dünü ve bugünüyle
EVRİM TEORİSİ



EVRENSEL
BASIM
YAYIN



EVRENSEL
BASIM YAYIN

dünü ve bugünüyle
EVRİM TEORİSİ

Doğa Basın Yayın
Dağıtım Ticaret Limited Şirketi
Eskişehir Mah. Dolapdere Cad.
Karabatak Sok. No: 27A
Şişli / İstanbul
Tel: 0212 247 65 17 (pbx)
Faks: 0212 247 24 61
web: www.evrenselbasim.com
e.posta: bilgi@evrenselbasim.com

Evrensel Basım Yayın

Bilim ve Düşünce Kitap Dizisi -5
dünü ve bugünüyle
EVRİM TEORİSİ

Dizi Editörü
Kenan Ateş

Kapak Tasarım
Bahar Eroğlu

Birinci Basım
Şubat 2009

ISBN 978-605-4156-08-5

Sertifika No: 11015

Baskı
Ezgi Matbaası
Sanayi Caddesi Altay Sokak No: 10 Çobançeşme -Yenibosna / İSTANBUL
Tel: 0212 452 23 02 - 654 94 18 e-posta: ezgimatbaa@mynet.com

İÇİNDEKİLER

Bilim ve Düşünce'den 7

I. BÖLÜM
EVRİMVE EVRİM TARTIŞMALARI

Dünü ve Bugünüyle Evrim Kuramı / Kenan Ateş 15
Türlerin Kökeni Üzerine-Giriş / Steve Jones 38
Yaşamın Oluşumu Üzerine / Aleksandr Oparin 57
Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü / Friedrich Engels 70
Teori ve İdeoloji Olarak Evrim /
Richard C. Lewontin ve Richard Levins 80
Gençler, Çevre ve Organizmalar / Richard Lewontin 124
Adaptasyoncu Programın Bir Eleştirisi /
Stephen Jay Gould ve Richard C. Lewontin 135
Evrensel Darwinizm / Steven Rose 152
Ultra-Darwinizm'in Ötesinde / Steven Rose 175
Evrimci Psikoloji: "Yeni Akıl Bilimi" mi yoksa
"Darwinci Köktencilik" mi? / Viren Swami 194

II. BÖLÜM
EVRİM VE YARATILIŞÇILIK

Darwin Öncesinden 20. Yüzyıla / Eugenie C. Scott 209
Evrimi Yok Etmek, Yaratılış Bilimini İcat Etmek / Eugenie C. Scott 223
Yeni Yaratılışçılık / Eugenie C. Scott 247
Evrim Teorisi Bir Bilimdir / Steve Jones 266
Türkiye'de Evrim ve Eğitim / Günseli Bayram 274
Türkiye'de Yaratılışçılık / Kenan Ateş 279
Yaratılışçılara Bazı Yanıtlar / Kenan Ateş 285

Kavramlar Dizini 301
İsimler Dizini 320

bilim ve düşünce'den...

Uzun bir aradan sonra bu kez evrim kuramıyla karşınızdayız. 2009 yılı, modern biyolojik evrim kuramının kurucusu İngiliz doğa bilgini Charles Darwin'in doğumunun 200., kuramını ortaya attığı kitabı "Türlerin Kökeni"nin yayınlanmasının ise 150. yıl dönümü; bu nedenle 2009 yılı bütün dünyada uluslararası "Darwin Yılı" olarak kutlanacak. Biz de, bu durumu da göz önünde bulundurarak bu sayımızı evrim konusuna ayırdık. Kuşkusuz, evrim konusunu seçmemizin tek ve asıl nedeni 2009'un "Darwin Yılı" olarak kutlanacak olması değil.

Bunun asıl nedeni, ilk sayımızda genişçe yer verdiğimiz koşullar, insanlığın bütün kazanımlarını hedef almış olan askeri, politik, ekonomik, ideolojik, felsefi, kültürel, adeta her alanda süren, ama özellikle de insan düşünce dünyasına yönelmiş olan kapsamlı gerici saldırı dalgasıdır.

Kısaca başlıklar halinde sıralarsak, özellikle Batı'nın en gelişmiş ileri kapitalist ülkelerinde; Ortaçağın neredeyse bütün mistik - metafizik inanç ve arayışları, tarikatları, geri akımları bir süredir modern bir biçime bürünmüş halde yeniden sahne almaya başladılar. Daha geri ülkelerde ise her türden dinciliğe, mistisizmin her biçimine, doğaüstü güçlere ciddi bir yönelim ortaya çıkmış bulunuyor. Hemen her yol ve araç kullanılarak toplum ve yaşamın her alanında dinin, mistisizmin, doğaüstü güçlerin etkisi artırılmaya çalışılıyor. Bunlara bağlı olarak, yine Batı'nın en gelişmiş ülkelerinden bütün dünyaya yayılan akıldışı - irrasyonel düşünceye doğru belirgin bir yönelim de gözleniyor. İrrasyonel - akıldışı düşünce biçimleri yeniden güç toplamaya başladılar.

Aynı saldırganlık bilimde, özellikle de doğa bilimlerinde de sürüyor. Günümüzde nesnel gelişme olanakları alabildiğine artmış olmasına karşın, bilimin her alanında her bakımından bir gerileme gözleniyor. Bilim ve teknoloji hızla gelişiyor, bilimsel ve teorik bilgiyi edinme ve bilgiye ulaşma olanakları her geçen gün çok daha artıyor ancak bu artış geniş kesimlerin aydınlanmasını değil,

aksine göreceli olarak daha da bilgisizleşmesi ve bilinçsizleşmesini getiriyor. Bunca gelişmeye, birikmiş bunca bilgi ve veriye, geliştirilmiş bunca tekniğe karşın ortalık irrasyonel açıklamalardan geçilmiyor. Tam bir "veri zengini ama teori yoksulu" durumundayız.

ABD'deki neo muhafazakar kliğin başını çekip yönlendirdiği gerici kamp, ideolojik olarak ortaçağa geri dönüş çabalarına hız vermiş ve bilimden sanata hemen her alanda doğa ve olayların irrasyonel, mistik / teolojik düşünce yollarıyla açıklanmasını yerleştirmeye çalışıyor olmasına karşın bunların içinde en kapsamlı saldırıyı biyolojik bilimler alanında evrim kuramına karşı gerçekleştiriyor. Kuşkusuz bu rasgele ortaya çıkmış tesadüfî bir durum değil, aksine bilinçli ve planlı bir tercih. Çünkü tarihinde, teolojik düşünce sistematiğine en önemli darbelerden biri evrim kuramı tarafından vuruldu. Biyolojik bilimlerin değişik alanlarında elde edilen bilgilerin sistematize edilmesi yine esas olarak evrim kuramı sayesinde oldu. Evrim kuramı her şeyin olduğu gibi canlıların da bir tarihi olduğunu ortaya koydu.

Ne biyoloji bilimi ne de evrim düşüncesi Darwin'le ortaya çıkmadı, ondan önceleri vardı. Ancak, örneğin biyoloji bilimi, Darwin'den önce, daha çok yaşamla ilintili birbirinden kopuk bilgilerin toplamıydı. Darwin, bu bilgileri ilişkilendirip sistematik bir hale getirdi. Bu nedenle Darwin, bir anlamda, biyolojinin dilbilgisini oluşturdu. Yine örneğin evrim düşüncesi, ilk olarak Antik Yunanistan'ın felsefeci ve doğa bilginlerince -hem de Darwininki'ne oldukça benzeyen bir biçimde- ortaya atıldı. Bununla birlikte, günümüzde, biyolojideki temel süreçlerin anlaşılmasına yardım eden modern evrim kuramını ve büyük ölçekli bir kanıt ve deneysel veri yığını eşliğinde biyolojik ya da organik evrimin işleyiş mekanizmalarını açıklayan esas olarak Darwin oldu. Bu nedenle bu sayımızda, Darwin'in evrim kuramını ele aldık.

Darwin'inki de dahil bütün evrim kuramları iki ana sorunun yanıtı olarak iki temel üzerinde yükselirler: 1) Canlıların kökeni nedir, canlılar dünyasındaki bu çeşitlilik nasıl ortaya çıkmıştır? (Yaratılışçılık ve onun yeni versiyonu olan "Akıllı Tasarımcılık" bu soruyu, *"tüm canlılar ilahi ya da doğa üstü bir güç (veya akıllı bir tasarımcı) tarafından bir kerede, ayrı ayrı ve bugünkü biçimlerinde yaratıldılar"* diye yanıtlarken; bütün evrim kuramları bu soruyu neredeyse aynı biçimde, canlıların ortak bir köken ya da atadan geçirdikleri evrim sonucu değişerek geldikleri; uzun zaman sürecinde gelişip, çeşitlenerek türleştikleri biçiminde cevaplarlar. Örneğin Darwin'e göre, canlılar doğasında sürekli bir değişim, dönüşüm ve çeşitlenme vardır. Bütün canlılar aynı ortak atadan gelmekte; daha önceki basit türler uzun zaman dilimleri içinde yavaş ve düz bir çizgi izleyerek evrim geçirip daha gelişkin türlere dönüşürler.) 2) Bu değişim ve çeşitlenme nasıl olmaktadır, söz konusu değişim, çeşitlenme ve türleşmeyi sağlayan yollar, mekanizma ya da mekanizmalar nelerdir? (Bu sorunun yanıtı farklı evrim kuramlarına göre değişkenlik gösterir. Örneğin Darwin'in evrim kuramında bu değişim ve çeşitlenmeyi sağlayan mekanizmalar doğal seçilim yasası başlığı altında toplanırlar. Bu değişim ve doğadaki böylesine geniş çeşitlilik

[varyasyon], koşullara en fazla uyum sağlayıp [adaptasyon] zaman içinde en fazla çoğalma yeteneği kazananın hayatta kalması [varolma savaşı] ilkesinin ifadesi olan doğal seçilim yasası yoluyla olmaktadır.)

Buradan yola çıkarak, biz de seçtiğimiz yazıları bu iki temele göre belirledik.

Bu sayıda önce, binlerce yıl öncesinden günümüze evrim kuramını ve onu ortaya çıkaran koşulları, öne sürülen tezleri tarihselliği içinde ele alıp günümüzde aldığı biçimleri özetleyen; bu yüzden bir anlamda evrimin evrimini aktaran yazılarla Darwin'in evrim kuramını açıklayan makalelere yer verdik. Sonra, yukarıdaki iki temele yöneltilen itiraz ve eleştiriler bağlamında sayımızı a) "Yaratılışçılık" / "Akıllı Tasarımcılık"ı ve b) "doğal seçilim" ve ilkelerini; Darwin ve doğal seçilimin farklı yorumlarını ele alan yazılarla sürdürdük.

Dün olduğu gibi bugün de evrim kuramına doğrudan karşı çıkanların büyük çoğunluğunun çıkış nedeni bilimsel değil, ideolojik-politiktir. Ve bunların başını esas olarak, kendilerini "Bilimsel Yaratılışçılık" olarak adlandıran ABD kökenli Yaratılışçılık ve onun yeni versiyonu olan Akıllı Tasarımcılık çekmektedir. Bugünkü anlamında Yaratılışçılık ve Akıllı Tasarımcılık ilk kez ABD'de ortaya çıkıp Türkiye dahil bütün dünyaya yayıldı. Tezlerini "Bilimsel Yaratılışçılık" olarak tanımlamaya özen gösteren yaratılışçılar (ve Akıllı Tasarımcılar), kutsal kitaplarda anlatılan yaratılış öyküsünü bilimsel kavramlarla süsleyerek bilimsel tezlermiş gibi sunmaya özel çaba harcıyorlar. ABD'deki ICR ve Keşif Enstitüsü'nün merkezini oluşturduğu ideolojik-politik temelli bu propagandanın Türkiye'deki temsilcileri ise çoğunlukla BAV (Bilim Araştırma Vakfı) altında toplanmış ve hazırladıkları yazılı ve görsel materyallerin altına "Harun Yahya" imzasını atan yaratılışçı bir grup. Ancak bu grubun kendilerine özgün tezleri neredeyse yok. Yaptıkları, ABD'deki neo mufazakar, Hıristiyan - Evangelist odakların oluşturduğu Yaratılışçılık/Akıllı Tasarımcılık tarafından ortaya atılan iddialar ve propaganda materyallerini Türkçe'ye çevirdikten sonra İslami bir giysi giydirip parlak ambalajlarla yeniden piyasaya sürmekten ibaret. Bu yüzden biz burada Türkiye'dekilerden ziyade bu odağın merkezini yani Amerikan Yaratılışçılık/Akıllı Tasarımcılığını ele aldık.

Öte yandan, günümüzde Darwin'in evrim kuramının savunusunda iki tehlike göze çarpıyor: Bunlardan birincisi, Darwin'in yanlış savunusu, ikincisi ise dogmatik savunusudur.

Günümüzde evrim kuramını en katıksız biçimde savunur görünen bazı kesimler, aslında, Darwin'in kuramına en az yaratılışçılık kadar zarar veriyorlar. Kuramın içinin boşaltılması ile sonuçlanan ve günümüzde "sosyobiyoloji", "evrimci psikoloji", "genetik determinizm" gibi adlarla anılan çeşitli tezleri savunanlar, lafızda evrim kuramını en hızlı savunur görünürlerken aslında toplumsal süreçleri biyolojik süreçlere indirgeme çabasına girerek evrim kuramını "içerden" yıkıma uğratıyorlar. Darwin'in tezleri içinde en fazla eleştiri yöneltilenlerden birisi, Türlerin Kökeni'nin ilk baskılarında bulunmayan ama dönemindeki tartışmaların, özellikle de Herbert Spencer ve Thomas Malthus'un gerici tezlerinin etkisiyle sonraki baskılara konulan "yaşam mücadelesi" kavramı-

dır. Darwin'in sonradan eklediği bu tezi, daha sonra, Darwin'in kuramının prestiji ve gücünü sarsan, toplumsal süreçleri biyolojik süreçlerle açıklama gayretindeki, kötü ünlü "Sosyal Darwinizm", "biyolojicilik", "Neo-Darwinizm", "sosyobiyoloji", evrimci psikoloji", "genetik determinizm" ve "Ultra Darwinizm" gibi gerici akım ve tezler için kalkış noktası oluşturdu. Bu sayımızda başta evrimci psikoloji olmak üzere Darwin'in bu yanlış savunusu ve onların eleştirisine özellikle yer verdik.

Bunun yanı sıra, Darwin'in tezlerinin dogmatik bir biçimde; güncel gelişme ve yeni bilgiler ışığında yeniden değerlendirilip zenginleştirilmeden; yanlış yanlarını reddetmeden ya da doğadaki birçok durumu yeterince açıklayamadığı kısımlarını eleştirip daha gelişkin açıklamalar getirmeden kabulü de ikinci bir tehlikeyi oluşturuyor. Bilime ve evrim kuramına yönelik saldırının giderek yoğunlaşması, özellikle Darwin'in evrim kuramı ve onun değişik yorumlarına yönelik eleştirilerin ve bunlarla ilgili bilimin kendi içindeki tartışmaların ertelenmesi tehlikesini doğuruyor. Konuya çok da yakın olmayan kişi ve kesimler açısından bakıldığında bu tehlike daha da büyüyor.

Darwin'in evrim kuramının -en azından bazı bölümlerine- karşı çıkanların tümü kuşkusuz sadece Yaratılışçılık ve Akıllı Tasarımcılık değildir, kurama bilim dünyasının içinden de bazı karşı çıkışlar, itiraz ve eleştiriler yöneltilmektedir. Çünkü bugün bilim dünyasının içinde de bir Darwin ve evrim tartışması vardır. Ancak, bu tartışma yaratılışçılığın yaptığı gibi evrimin olup olmadığına değil, evrimin nasıl olup nasıl çalıştığına, nasıl gerçekleştiğine ilişkin, evrimin mekanizmalarına yönelik bir tartışmadır. Bilim dünyasındaki evrim tartışması, mevcut evrim kuramının açıklamakta zorlandığı yerlerin tamamlanması, eksikliklerinin giderilip daha da geliştirilmesi; evrimin oluş mekanizma ve yollarının daha iyi anlaşılması içindir. Zaten bilimin amacı ve bütün çabası bilginin sınırlarını genişletme, bilgisizliğinin sınırlarını daraltmadır. Bilimin, bu çabasını gerçekleştirirken elinde yukarıda saydığımız yol ve yöntemden başkası yoktur. Bilim dün de böyle çalıştı bugün de böyle çalışmaktadır: Hatalı ya da eksik yanlar veya yeni ortaya çıkan olguları, yeni durum ve süreçleri yeterince açıklayamayan kısımlar ayıklanır, eleştirilip atılır ve yerlerine daha iyi açıklamalar getirilir.

Darwin, kendi dönemindeki bilimsel bilgi düzeyine bağlı olarak evrim kuramını geliştirmişti. Bütün öteki bilimsel kuramlar gibi Darwin'in kuramı da statik değil dinamiktir. Zaman içinde donmuş, geliştirilemez ve zenginleştirilemez değildir. Yeni bilgiler ışığında geliştirilmeye, eksik ya da yanlış yanları düzeltilmeye açıktır. Bir kuramda eksik yanların bulunması, bazı tezlerin bazı durumları açıklayamıyor olması o kuramın yanlışlığını getirmez. Bir kuram, yeni bilgiler edinildikçe geliştirilip sağlamlaştırılır. Bilimdeki gelişmeler böyle gerçekleşir. Bu durum evrim kuramı için de geçerlidir.

Darwin'in evrim kuramının ana tezi, bugün bilimsel olarak tamamen kanıtlandığı gibi, canlılar dünyasındaki değişimdir. Ancak in kuramının ayrıntılarına girildiğinde dönemindeki bilimsel gelişme düzeyine bağlı olarak bazı eksiklerin

olduğu görülür. Örneğin, Darwin zamanında kalıtım hakkında çok az, genetik hakkındaysa hiçbir şey bilinmiyordu. Bu yüzden Darwin'in kalıtıma ilişkin açıklamaları, bugün bilinenler ışığında oldukça zayıf hatta yanlış kalır. Yine örneğin, Darwin, evrimdeki değişikliklerin hep basitten karmaşığa doğru düz bir çizgi izlediğini, sıçramalara yer olmadığını öngörüyordu. Ona göre, evrim, sadece, doğal seçilim adını verdiği yalın, yavaş ama kararlı işleyen bir mekanizma tarafından yönlendirilir. Bu süreç, yalnızca küçük, ardışık ve yararlı değişikliklerin birikmesi biçiminde ilerlediğinden, doğada büyük ve ani değişiklikler yaşanmaz; yalnızca küçük ve yavaş adımlarla ilerlenir. Böylesine bir sürecin de ani sıçramalara, birden ortaya çıkan büyük, köklü değişikliklere ihtiyacı yoktur. Oysa Darwin'den sonra ortaya çıkarılan çok sayıda bilimsel kanıt, evrimdeki gelişmenin sadece Darwin'in önerdiği yolla olmadığını; asıl büyük değişimlerin ani sıçramalarla seyreden "Kambriyen Patlaması" gibi dönemlerde ortaya çıktığını gösterdi. Bu da, evrim kuramını geliştiren yeni tez ve kuramlar ortaya atılmasın getirdi. Harvard'lı bilimciler, Profesör Steven Jay Gould ve Dr Niles Eldredge'in 1970'lerde ortaya attıkları ve evrimdeki sıçramalı değişimi açıklayan "Kesintili Denge" (Punctuated Equilibrium) kuramı bunlardan birisidir. Darwin'in kuramını geliştiren böyle başka kuramlar da vardır. Serimizin bu kitabında bunların bir kısmına da yer verdik.

I. BÖLÜM

EVRİM VE EVRİM TARTIŞMALARI

Dünü ve Bugünüyle Evrim Kuramı

Dr. Kenan Ateş
(Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi)

Evrim kavramı, en kısa ve basit tanımıyla, bir süreci, zaman içinde oluşan bir değişim sürecini ifade eder. Biyolojik evrim kavramı ise, zaman içinde, yaşam biçimlerindeki değişime (ve dönüşüme) gönderme yapar ve yaşamın da bir tarihi olduğunu; bu yaşamın zaman içinde değişip çeşitlendiğini anlatır. Bu bağlamda, "Biyolojik Evrim Kuramı" denildiğinde, yeryüzündeki canlı türlerinin evrimleşerek ortak bir atadan geldiklerini; oluşan yeni kalıtsal özelliklerin bir kuşaktan öteki kuşak ve kuşaklara, yavru ya da döllere geçtiklerini; bir canlı yeni bir döl verdiğinde doğal yollardan bazı değişikliklerin oluştuğunu ve bu değişikliklerin çok uzun zaman süreci içinde bugün doğada gördüğümüz çok geniş canlı çeşitliliğine ve türleşmeye yol açtığını açıklayan kuram ya da kuramlar anlaşılır.

Biyolojik evrim kuramının tarihi günümüzden 2500 yıl, hatta daha öncesine dayanmasına karşın bu kuram uzun süredir daha çok Charles Darwin'le ilişkilendirilir. Günümüzde, biyolojideki birçok sürecin anlaşılmasına yardım eden modern evrim kuramını ve biyolojik evrim için kanıt oluşturan geniş ölçekli bir deneysel veri yığını eşliğinde bunun işleyiş mekanizmalarını açıklayan, esas olarak İngiliz doğa bilgini Charles Darwin olduğundan bu o kadar da haksız bir ilişkilendirme sayılmaz. Bununla birlikte, doğadaki canlı çeşitliliğinin evrimci

açıklamasını yapan ilk kişinin Darwin olmadığı da açıktır. Çünkü, tarih içinde bir yolculuğa çıkıldığında, Çinli ve Hindistanlılardan Anadolu ve Mezopotamya uygarlıklarına, Antik Yunanistanlılardan Romalılara, oradan da Arap-İslam uygarlıklarına dek günümüzden binlerce yıl öncesinde yaşamış pek çok farklı kültürde doğadaki canlılığın evrimsel açıklamalarının yapılmaya çalışıldığı görülür. Bunların içinde en etkilisi, diğer pek çok alanda da öyle olduğu gibi, yine Antik Yunanistanlılardır. Antik Yunanistan'ın felsefecileri günümüzden 2500 yıl önce, Charles Darwin'in evrim kuramından öz itibariyle çok da geri kalmayacak bir evrim kavramı geliştirdiler. Bu yüzden evrim kuramını ilk ortaya atanların Antik Yunanistanlılar olduğu söylenebilir. Ancak, bunun kanıtları azdır, çünkü, özellikle Hıristiyanlığın ilk dönemlerinde bu ve benzer çalışmaların neredeyse tümü yok edildi. Bu yüzden o zamanki biyolojik evrime ilişkin ortaya atılan tezlerin önemli kısmını o tezlerin sahibi felsefecilerin kendi eserleri ve kalemlerinden değil, onları -daha çok da karşı çıkıp çürütmek için- aktaran daha sonraki felsefecilerin yapıtlarından öğreniyoruz. Bunların en önemlilerinden biri en büyük felsefecilerden Aristoteles ya da kısa adıyla Aristo ise, öteki de Romalı hatip ve felsefeci Çiçero'dur.

Erken Dönem Evrim Kuram ve Kuramcıları

Çiçero eserlerinde, özellikle de MÖ 45 yılında yazdığı "De Natura Deorum" ("Tanrıların Doğası Üzerine") adlı kitabında, kendisinden yüzlerce yıl önce yaşamış Yunan felsefecilerin çalışmalarını özetler. Çiçero ve öteki Yunanistanlı ve Romalı yazarlardan öğrendiğimize göre, ilk evrim fikri, MÖ 610-547 yılları arasında yaşamış ve aynı zamanda ilk felsefecilerden olan Milet'li Anaksimandros tarafından ortaya atıldı. Anaksimandros yaşamın suda başladığını ve canlıların çok daha sonra sudan karaya geçerek geliştiklerini; insanın da aynı yolu izlediğini söylüyordu.[1] Bu yüzden, Romalı yazar Censorinus'a göre, Anaksimandros insanlarla balıkların aynı köken ve aileden olduklarını öne sürüyordu.[2] Daha sonra ortaya çıkan Empedokles, daha da ileri gidip evrimin mekanizmasını da açıklamaya çalıştı. "Kök" kavramını ilk kez ortaya atan Empedokles[3], Aristo'nun yaptığı özetten anlaşıldığına göre, canlıların, kendilerini en fazla uyum sağlayacak biçimde organize ederek hayatta kaldıkları ve sonraki döllerin bunu sürdürerek giderek değiştikleri tezini ortaya attı[4] ve böylece Darwin'in doğal seçilim yasasının yakın bir benzerini daha o zamandan önerdi. Evrimci açıklama geleneği başını Anaksagoras, Lösippus, and Demokritos'un çektiği doğa felsefecileri ve Atomcularla ve daha sonra da Epikuros ve izleyicileriyle sürdürülüp yaygınlaştırıldı. Materyalist Atomcu doğa felsefecileri, doğanın, güneş, dünya, yaşam, insan, uygarlık ve toplumun herhangi bir doğaüstü güç ya da kutsal müdahale olmaksızın çok uzun bir zaman dilimi içinde ortaya çıktıklarını söylüyorlardı. Demokritos şöyle diyordu: *"Evren, bir yaratıcı tarafından yaratılmadığı için sonsuzdur. Şu anda var olan şeylerin nedeninin bir başlangıcı yoktur."*[5]

Bilimsel açıklamalar Epikuros'la daha da geliştirildi. Israrla, doğrudan gözlemlerle test edilenler ve bunlardan türetilen mantıklı çıkarsamalar dışında bir şeye inanılmamasını söyleyen ve doğa ve fizik hakkındaki görüşlerinin çoğu günümüzün önemli bilimsel kavramlarına öncülük etmiş olan Epikuros, bu görüş ve tezleriyle bilim ve bilimsel yöntemin gelişimindeki köşe taşlarından biridir.[6] Bu bakış ve tezleriyle Epikurosçuluk Yunanistan'dan Roma'ya geniş bir alanda oldukça etkili ve yaygın bir akım ve düşünce biçimi olmuştu. Öyle ki, o dönemde Atina'da felsefeye ilgi duyan her üç kişiden biri mutlaka Epikurosçu idi.[7] Epikurosçuların doğaya ilişkin açıklamalarının içinde biyolojik evrim de önemli bir yer tutuyordu. Bunlardan örneğin Çiçero döneminde yaşamış olan Romalı Epikuroscu, atomcu felsefeci ve şair Titus Lucretius Carus, yazdığı "De Rerum Natura" (On the Nature of Things / Nesnelerin Doğası Üzerine) adlı epik şiirinde bitki, insan ve hayvanların dünya üzerinde nasıl ortaya çıktıklarını açık biçimde anlatıyordu.[8] Buna rağmen Demokritus gibi öteki doğa felsefecilerinde olduğu gibi Epikuros ve izleyicilerinin çalışma ve yazıları da bugüne ulaşamadı. Bunların tümüne yakını özellikle ilk Hıristiyanlar tarafından yok edildiler. Bu yüzden bu büyük düşünür ve felsefecilerin görüşlerini ancak, Aristo ve Çiçero gibi rakiplerinin, onların tezlerini çürütmek için yazdıkları kitaplarında aktardıklarından öğrenebiliyoruz. Bu kitaplarda aktarılanlardan, günümüzden 2000-2300 yıl öncesinde, Yunanistan'da sağlam temelleri bulunan güçlü evrim kuramları geliştirildiğini, ve bunun karşısında da en yetkin temsilcilerinin Plato ve Aristo gibi önemli felsefecilerin olduğu güçlü bir evrim karşıtı cephe oluştuğunu görüyoruz. Özellikle Aristo ve Çiçero gibi önemli düşünürlerin kitaplarında gördüğümüz bir diğer ilginç nokta da, evrim kuramına karşı daha o dönemde geliştirilen argümanların bugün de başta Darwin'inki olmak üzere evrim kuramı ya da kuramlarına karşı öne sürülen argümanlarla büyük benzerlik göstermeleridir.

Elbette evrim fikri yalnızca Antik Yunanistan'la sınırlı kalmadı. İnsanlık tarihinde büyük düşüncelerin ortaya çıktığı ve esas olarak MÖ 700-800 ile MS 200 yılları arasındaki bin yıllık bir zaman dilimini (ama daha çok da bunun ortalarına denk gelen 400-500 yıllık dilimi) kapsayan dönemde, Çin, Hindistan, İran, ve Anadolu uygarlıkları gibi öteki gelişkin kültürlerde de benzer düşünceler ortaya çıktı. Örneğin, Çin bilimi ve uygarlığı hakkında batı dünyasındaki en kapsamlı çalışmayı yapmış olan Cambridge Üniversitesinden Marksist biyokimyacı Joseph Needham'ın belirttiğine göre[9], belirtilen dönemde Çin'de de evrimci görüşler ortaya atılıyordu. Örneğin, Taocu felsefecilerden Zhuangzi, canlıların kendilerini çevrelerine adapte ederek başka türlere dönüştürme kapasitesi ve gücünde olduğu tezini öne sürüyordu. Benzer görüşler Hint ve İran uygarlıklarında da görüldü.

Hıristiyanlık ve Ortaçağla birlikte tam bir karanlığın başladığı batıdan kovulan bu görüşler bu kez de Arap ve İslam dünyasının bilgin ve felsefecileri arasında boy verdi ve İslam ve Arap okullarında evrim kuramları öğretilmeye başlandı. Örneğin ilk İslam biyolog ve felsefecilerinden El-Cahiz (Abu Uthman Amr

bin Bahr al-Fukaymi al-Basri), 9. yüzyılda yazdığı eserlerinde hayvanların hayatta kalabilme şanslarında çevrenin etkilerini inceleyip, var olma mücadelesini tanımladı.[10] Yine İslam bilgin ve filozoflarından İbni Miskeveyh, Ebu Reyhan El-Birûni, Alhazen, (Al-hazen, El-Hazini, Hasan El-Basri, El-Mısri ya da El Heytam olarak da bilinir), Nasır Tusi, İbni Haldun ve Cemaleddin Afgani (El Afgani) gibi bilgin ve düşünürler de evrim kuramını geliştirmeye çalıştılar. Örneğin bunlardan, optiğin babası da sayılan El-Basri ya da Alhazen, kitaplarında ışık ve optik kurallarının yanı sıra canlıların nasıl evrimleştiklerini da açıklamaya çalıştı. Alhazen'den sonra İbni Haldun da -yaratılışla iç içe anlatsa da- evrim kuramını açıklamaya çalışıp insanın bir çeşit maymun türünden evrildiğini yazdı.[11, 12]

Zaman İçinde Doğa ve Canlıların Kökeni Anlayışı

Evrim düşüncesinin Antik Yunanistan'da ortaya çıkışı doğal olarak -hem de yine aynı topraklarda ve yine aynı dönemde - karşıtını da yarattı. Evrim kuramının karşısında çok geçmeden karşıtı bir kuram oluşturuldu. Esas olarak, Antik Yunanistan'ın büyük felsefecileri Plato ve Aristo tarafından geliştirilen evrim karşıtı bu düşünce ve doğa, zaman ve canlıların kökeni anlayışı çok geçmeden yayıldı. Kökenlerini esas olarak kendilerinden önceki Mezopotamya uygarlıklarının yaratılış mitlerinden alan ve Demokritos, Epikuros ve öteki doğa felsefecilerinin görüşleriyle tam bir zıtlık içeren Plato ve Aristo'nun bu doğa, zaman ve köken anlayışı, ardılları ve özellikle de bir süre sonra ortaya çıkan Hıristiyanlık tarafından benimsenip sahiplenilince hızla yayılarak daha sonraki yüzyıllarda Batı düşünce dünyasını şekillendiren esas düşünce ve bakış açısı haline geldi.

Plato evrim karşıtı düşüncelerini esas olarak idealizm düşüncesini ortaya atarak geliştirdi. Duyularımız tarafından algıladığımız dünya ve cisimlerin "gerçek" olmadığı; sadece "üstün bir dünyadaki saf ve değişmez formların" kusurlu kopyaları olduğunu düşünüyordu. Plato'nun ünlü "Devlet" kitabındaki mağara örneğinde, dünyadaki görüntülerimiz duvara düşen titrek gölgelere benzetilir[13]: Gerçek olan ve o gölgeleri oluşturan asıl kaynak ışık iken, gölgeler o kaynağın titrek ve bozuk yansımalarıdır. Duyularımızla algıladığımız doğa, işte, göremediğimiz o mükemmel yaratıcı kaynağın titrek yansımaları yani hayalleridir. Daha sonraki Hıristiyan düşünürler bu idealizm görüşünü Yaratılışçılık adına yeniden geliştirdiler: O görüşe göre, Tanrı dünyayı bir plana göre yaratmıştı: Tanrı'nın aklında ideal bir biçim (form) vardı ve gerçek dünyada gördüklerimiz sadece bu ideal formların biçimleri -bazı durumlarda da kusurlu kopyalarıydı. Örneğin Tanrının aklında ideal bir kuş, insan ya da köpek düşüncesi vardı: Doğada gördüğümüz kuş, insan ya da köpek Tanrının aklında yaşayan asıl forma benzetilerek yaratılmışlardı ve asıl olan, Tanrının aklındaki biçim olduğundan bizim gördüklerimiz hiç de önemli değillerdi. Önemli olan Tanrının aklındaki o mükemmel formdu.

Aristo'nun ortaya koyduğu doğa bakışı ise sadece şekle değil aynı zamanda işleve de odaklandı. Aristo doğanın bir amacı olduğunu yazdı; bir şeyin neden

var olduğunu ve ne şekil aldığını değil esas olarak nasıl bir amaçla var olduğunu ve neden o şekli aldığını açıklamaya çalıştı. Ona göre yağmur, çimleri büyütmek için yağıyordu. Geyikler yırtıcı hayvanlardan kaçmak için uzun bacaklara sahiptiler ya da geyiğin dişleri odunsu filizleri, kurdunkilerse öteki hayvanların etlerini yemek için tasarlanmışlardı. Hıristiyan teolojisi de bu görüşlerden etkilendi: İnsanlar gelişi güzel bir amaç için değil, özellikle, Tanrıya ibadet etmek için onun tarafından yaratılmışlardı. Bir şeyi amacı ile açıklamak teleoloji olarak bilinir. Teleolojiye göre, şekil amaca bağlı olmalıdır zira sonuçta şekil amacı izler ve ona katkı sağlar. Hıristiyan düşüncesinde amaç (teleoloji) ve tasarım birbiriyle bağlantılı kavramlardır, bugün de hem Yaratılışçılık hem de onun yeni varyantı olan Akıllı Tasarım düşüncesini savunanlar aynı bakış ve anlayışı sürdürüyorlar.

Aristo bitkileri ve hayvanları "tür"lere göre lineer düz bir çizgi halinde bir "Yaşam Merdiveni" ("Ladder of Life"), "Büyük Oluş Çemberi" ("Great Chain of Being") ya da "Doğa Cetveli" (Scala Naturae) olarak adlandırılan hiyerarşik bir düzen içinde sınıflandırdı ve bununla değişmez formlar görüşünü ortaya attı. Bu görüşe göre, doğadaki her şey belli bir hiyerarşik sıra ve düzene göre yaratılmışlardı ve hiç değişmeden hep öyle kalacaklardı. Aristo'nun bu hiyerarşik "çember" ya da katman anlayışına göre, insanlar neredeyse bu "çember" ya da merdiven"in en üstünde, meleklerin hemen altında yer alıyorlardı. Melekler de tabii ki, hiyerarşinin en tepesindeki Tanrıdan sonra ikinci sıradaydılar. Aristo'nun bu durağan, değişmez doğa anlayışı ve hiyerarşik yaratılış bakışı Hıristiyan düşüncesine çok uygundu.

Plato ve Aristo, Tanrının "kusurlu bir kopyası" olarak da yaratılsa yine de insana doğada özel bir önem ve üstünlük veriyorlardı. Günümüze dek gelen bu bakış kuşkusuz Antik Yunanistan'ın o büyük felsefecilerinin kafasında bir anda şekillenip sistemleştirilmedi, bunun eskiden gelen kökleri vardı.

İnsan, insan olarak ortaya çıktığından beri hep çevresinde olan biteni merak etti, nedenini öğrenmeye çalıştı. Gözlediği doğa olaylarının yanı sıra özellikle yaşamın ve kendisinin kökenini sürekli sorguladı. Verebildiğince bu sorulara yanıtlar vermeye çalıştı, ancak veremediğinde -ki, çoğu kere veremedi- doğal olarak, mistik, doğaüstü güçlere yöneldi. Bunun sonucunda zamanla her bir topluluğun, kültürün kendine özgü ayrı bir yaratılış hikayesi ya da miti oluştu. Bu yüzden, Avustralya'dan Amerika'ya, Afrika'dan Asya ve Avrupa'ya dünyanın dört bir yanında, insan topluluklarının bulunduğu her yerde böyle binlerce hikaye, mit ortaya çıktı. Bu tek tek hikayeler, topluluklar diğerleriyle karışıp büyüyüp genişledikçe aralarında harmanlandılar; on binlerce yıl içinde değişime uğrayıp birbirlerinden etkilendiler ve giderek belli başlı temel yaratılış mitleri haline biçimlendiler. Sonuçta, Avustralya Aborijinleri ya da Amerika Kızılderililerinin, Çin, Japon, Hint uygarlıklarının, Kuzey Avrupa, Afrika ya da Mezopotamya uygarlıklarının hepsinin az çok kendilerine özgü farklı yaratılış hikayeleri oluştu.

Şu veya bu biçimde bugün de hala varlığını sürdüren bu hikayelerin doğal

olarak hem farklılıkları hem de benzerlikleri bulunuyor ancak, dikkatli bir gözle bakıldığında bu yaratılış hikayesi ya da mitlerinin hepsinde önemli bir yan dikkat çekiyor: İlkel ve avcı toplumlarda ortaya çıkmış yaratılış hikayelerinin neredeyse tümünde insanla hayvanların kökeni iç içe geçmiş halde bulunur ve insanın ataları esas olarak hayvanlar arasında aranır. Oysa, tarihin daha sonraki dönemlerinde ortaya çıkmış tarım toplumlarında, insan, hayvanlar dünyasından ayrılmış ve her şeyin merkezine yerleştirilmiş durumdadır. Diğer bir deyişle, daha önceki avcı toplumlarında, insan, başta hayvanlar olmak üzere doğayla tümüyle iç içe yaşadığından, yaşamın ve insanın kökeninde insanla hayvan birlikte ele alınır ve insan tümüyle doğayla iç içe gösterilirken; tarım toplumlarında insan merkezli bir doğa anlayışı ve köken bakışı vardır ve bunun sonucunda insan doğadan dışlanmış, yani cennetten kovulmuştur. Artık insan bir yanda, doğa bir yandadır ve insan hepsinin efendisidir.

Bunun en iyi ve en somut örneği Mezopotamya uygarlıklarının yaratılış mitlerinde gözlenir. Tarımın, hayvan evcilleştirilmenin başladığı, yazının ilk kez kullanıldığı, döneminin en gelişkin uygarlıkları olan Sümer ve Babil gibi Mezopotamya uygarlıklarının, ya da İbranilerin yaratılış mitlerinin hepsinde aynı ortak şey, insan merkezli bir doğa ve köken anlayışı vardır. Hepsinde de, doğaüstü bir güç, tanrıların tanrısı olan en büyük tanrı dünyayı bir kerede değil aşama aşama yaratmıştır. Sırasıyla, önce dünyayı, sonra dağ, deniz - göl, ova ve ırmakları, sonra insanlar yesinler diye bitki ve sebzeleri, daha sonra insana hizmet etsinler diye hayvanları ve en sonunda her şeyi yaratıp bitirdikten sonra da kendisine ibadet etsinler diye kendinin bir benzeri olarak insanları yaratmıştır. Ve tabii ki, her şeyi, bu insanın emrine ve hizmetine vermiştir.

Görüldüğü gibi bu düşünceler hiç de yabancı değil. Plato ve Aristo'nun doğa düşünceleri, tek tanrılı dinlerin yaratılış hikayeleri ile Mezopotamya uygarlıklarının yaratılış hikayeleri yan karşılaştırıldığında ortada çok büyük bir benzerlik olduğu gözlenir. Bu yüzden, yalnızca Plato ve Aristo'nun düşüncelerinde değil, aynı zamanda, başta Hıristiyanlık ve Müslümanlık olmak üzere tek tanrılı dinlerin kutsal kitaplarının yaratılış bölümlerinde anlatılanlarda da Mezopotamya uygarlıklarının yaratılış hikayelerinin büyük etkisinin olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Sonuç olarak, Hıristiyanlığın özel yaratılış düşüncesi Mezopotamya uygarlıklarından etkilenen bu Antik Yunan düşüncelerini- doğanın hiyerarşik sıralanması, tasarım ve amaç- ve Hıristiyanlığın her şeyi bilen, her şeye gücü yeten ve doğanın dışında duran Tanrı düşüncesini birleştirdi. Bu özel yaratılışçılık teolojisine göre Tanrı evreni bir anda yaratmıştır (ortak görüşe göre "bir an" denilen bu zaman dilimi 6 gündür) ve üstelik, bütün bu evreni, yani insan başta olmak üzere canlıları, yıldızları, galaksileri ve yerküreyi şu anda gördüğümüz halleriyle yaratmıştır.

Bu bakış biçimi çok uzun süre egemenliğini korudu. Yalnız Hıristiyan düşünür ve teologlar değil, batının eğitimli insanları da bütün Ortaçağ boyunca Hıristiyan ve Yunan düşüncelerini harmanladılar ve dünyanın durağan ve büyük

ölçüde değişmez olduğu sonucuna vardılar. Bu görüşte, yerkürenin yaşına yer yoktu, çünkü bunun bir önemi yoktu. İlahiyatçılar İncil'in soyağacını çözüp yerkürenin yaşını 6 bin yıl olarak hesaplayana dek kimse yerkürenin yaşının ne olduğu sorusunu bile sorulmaya değer görmemişti. Nasılsa, özel olarak yaratılmış olan evrendeki yıldızlar, gezegenler, dünya ve başta insan olmak üzere bütün canlılar bugünkü şekilleriyle var olmuşlardı ve yaratılıştan bu yana da hiç değişmeden aynı kalmışlardı. Canlılar bir yana, dünyanın da bir tarihi olduğu düşüncesi Ortaçağ boyunca hiç akla getirilmedi. "Staz" düşüncesi denilen ve değişmezliği ifade eden bu bakış Ortaçağa ait bütün bir döneme ve feodal sosyal yaşama tümüyle damgasını vurmuştu. Bu bakışa göre, sosyal yaşam da baştan öyle yaratılmıştı ve bu yaratılışın içinde herkesin toplum içindeki yeri doğuştan belirlenmişti: Serfler hizmet etmek, soylular da onları yönetmek için vardılar. Krallar ise, Tanrı tarafından verilmiş ilahi yönetme haklarına sahiptiler. Toplumun içinde bulunduğu sosyopolitik staz bakışı, Tanrı tarafından onun amaçları doğrultusunda olduğu gibi yaratılan değişmeyen doğal dünya kavramını yansıtıyordu ve aslında tümüyle egemen sınıflara ait sınıfsal bir dünya görüşüydü.

Darwin'in Evrim Kuramını Hazırlayan Koşullar

Neredeyse bütün bir Ortaçağ böyle geçti. Ortaçağın uzun karanlık yıllarında, daha önceleri geliştirilirmiş pek çok parlak düşünce gibi evrim düşüncesi de unutturuldu. Ancak, Rönesans'la birlikte kilisenin etkisi kırılmaya, özgür düşüncenin ilk filizleri yeşermeye, başta antik Yunan ve Arap - İslam klasikleri olmak üzere yüzyıllardır kilit altında tutulmuş kitaplar batı dillerine çevrilmeye başlayınca durum değişmeye başladı. Rönesans ve reform dönemlerinin entelektüel heyecanı olaylara ve doğaya kutsal kitapların yazdıklarından farklı bakılabileceği fikrini geliştirdi. Tabii bunu sağlayan, esas olarak, kilisenin dediklerinin tam tersini gösteren yeni olgu ve kanıtlardı. Sayıları giderek artan kanıtlar hem toplumda hem de doğada değişmezliğin olmadığını, aksine her şeyin değişmekte olduğunu gösteriyordu.

Toplum daha az durağan görünmeye başlamıştı, çünkü Rönesans'la birlikte 1500'lerde yeni bir sınıfın ilk nüveleri de ortaya çıkıyordu. Buna karşın, örneğin Shakespeare, 5. Henry'sinde hâlâ, hükümdarların ilahi yönetme hakkına sahip olduğunu anlatıyordu. Toplumsal sınırların genişlemesi 1700'lerdeki Aydınlanma boyunca devam etti, şehirler büyüdükçe ortaya çıkan burjuvazi de büyüdü, ve yeni görüşler, kilisenin ilahi yönetme hakkı ve hükümdarların nesilden nesle geçen yönetme hakkının yerini almaya başladı.

Doğanın değişmez ve her şeyiyle biliniyor olduğu düşüncesi Avrupa'nın 1500'lerde başlayıp süren Kuzey ve Güney Amerika'yı keşfi ve araştırmasıyla sorunlu hale geldi. Keşifler dönemi, Avrupalıların önüne, o gün bilinenlerle açıklanamayan, ancak açıklanma bekleyen pek soru ve olgu getirdi. Kristof Kolomb, her ne kadar doğuya doğru yeni bir yol keşfettiğini düşünerek ölmüş olsa da, öbür kaşifler kısa sürede karşılaştıkları hayvanlar, bitkiler, insanlar ve jeolojik

yapıların o güne dek bildiklerinden farklı olduklarını fark ettiler. 1700'ler ve 1800'lerde, doğa üzerine çalışmak artık popüler bir uğraş olmuştu. İsveçli doğa bilimcisi Carl von Linné ya da Latince adıyla Carolus Linnaeus, 1776'da, bitkiler ve hayvanlar için, onları kademeli olarak daha geniş kategorilerde gruplayan kullanışlı bir sınıflandırma sistemi geliştirdi. Buna göre, türleri cinslere, cinsleri familyalara, familyaları takımlara, takımları sınıflara vb ayırdı. Her yere haber salındı, doğadan örnekler istendi. Dünyanın dört bir yanından, yalnızca araştırma gemilerinin kaptanlarından değil gezgin ve tüccarlardan, sıradan denizcilerden bile örnekler geldi. Daha farklı bir "yeni dünya" da mikroskobun icadı ve mikroorganizmaların keşfiyle ortaya çıktı. Aydınlanmayı yaşayan Avrupalılar doğaya ilişkin bilgilerini hızla genişletirken eski düşünce biçimleri zorlanıyordu.

Yeni keşiflerle genişleyen doğa bilgisi Hıristiyan inançlarını zorlamaya başlamıştı. Çünkü İncil'de Avrupa, Afrika ve Asya'dan bahsedilirken henüz "bulunan" Yeni Dünya'dan, Amerika'dan bahsedilmiyordu; öyleyse, demek ki İncil bütün bilgilere sahip değildi. Kafalar karışmaya başlamıştı. Kuzey Amerika'da ve diğer yeni topraklarda Eski Dünya'da olmayan buffalo, keseli sıçan, lama, tütün, domates, patates ve mısır gibi yeni hayvan ve bitki türleri vardı. Yeni keşfedilen türler de acaba bilinenlerle beraber mi yaratılmışlardı, ya da sadece belli yerlerde mi ortadan kaybolmuşlardı?

Bunların yanı sıra, 1700'lerin sonlarında doğa üzerine yapılan çalışmalardan da sürekli yeni bilgi ve veriler geliyordu. Sedimantasyon ve erozyon gibi jeolojik süreçlerin doğasına ilgi oluşmuştu. Zaman ve değişimin kayalar üzerine etkide bulunup iz bırakacağı gösterildi. Bu sıralarda, İskoçyalı jeolog James Hutton 1785'te uniformitaryenizm olarak bilinen bir görüş ortaya attı. Bu görüşe göre, yerküre çok eskiydi ve yüzeyi, -sedimantasyon, erozyon, fay oluşumları, seller vb gibi- bildiğimiz süreçlerle açıklanabilirdi. Dağların oluşumunu, eski ya da bugünkü denizlerin varlığını ya da katman tabakalarının birikimini açıklamak için doğrudan Tanrı'nın elini çağırmaya gerek yoktu. Jeoloji doğal süreçler sayesinde anlaşılabilirdi. Darwin'in, kendisinden çok etkilendiği yakın arkadaşı Charles Lyell uniformitaryenizmi 1830'lar ve sonrasında destekledi ve, -belli bir muhalefet olsa da- görüş egemen hale geldi. Doğaya ilişkin çalışmalar ilerleyip toprak katmanları incelenince fosilleşme gösterildi ve geçmişte, o gün var olanlardan çok daha farklı olan ve nesilleri artık yok olmuş çok eski hayvanların bulunduğu gösterildi. Bulunan yeni fosiller o kadar farklıydılar ki artık var olmayan başka bir türe ait oldukları çok açıktı. Dinozor gibi büyük sürüngenlerin, bazı memelilerin, mamut ve kılıç-dişli kediler gibi canlıların yok oluşları İncil'de açıklanmamıştı. Bazı "türlerin" yok olduğu kanısı teolojik bakışı rahatsız ediyordu çünkü bu, yaratılışın kusursuz olmadığını ima ediyordu ve bu da Adem ve Havva'dan gelen günah kavramıyla ilgili sorunlar yaratıyordu.

Açıklanması daha zor olanı ise, yeni "bulunan" topraklarda yaşayan insanlardı. Çünkü, Amerika kıtasının yerlileri Kızılderilililerden, Polinezyalılar'dan ve Avrupalılar için yeni olan öteki insan topluluklarından İncil'de söz edilmiyordu.

İncil'de tek gözlü insan benzeri varlıklardan, köpek gibi havlayan ya da yarı at yarı insan gibi bir parçası hayvan olan insanlardan veyahut canavarlara benzeyen değişik yaratıklardan bahseden vahşi hikâyeler vardı ancak sözü edilen o yaratıklarla değil yeni insanlarla karşılaşılmıştı. Bu nasıl açıklanacaktı? Bu yeni insanlar da Adem'in çocukları mıydı? Ya da insan mıydılar yoksa şeytan ya da şeytanın yaratıkları mı? Ruhları var mıydı? Hıristiyan olabilirler miydi? Eğer Nuh'un gemisi Büyük Tufan'dan sonra Ağrı Dağı'nda karaya oturmuşsa Kızılderililer Yeni Dünya denilen Amerika'ya, ya da Polinezyalılar dünyanın öteki ucuna nasıl gitmişlerdi? Sorular bitmiyordu.

Rönesans'ın yol açtığı büyük entelektüel heyecanın yankısı kilisede de gözlendi. Bazı din adamları büyük araştırmalara girişip binlerce yılın yayınlarını gözden geçirdiler. Aquinolu Thomas'tan sonra Armagh başpiskoposu James Ussher de böyle bir çalışmaya girdi. Ussher, uzun yıllar alan çalışması sonucunda kutsal kitaplarda anlatılan yaratılış gününü MÖ 23 ekim 4004 olarak hesapladığını açıkladı. Söz konusu tarih, 1701'den itibaren "Kral James İncili"nin bütün baskılarında yaratılış günü olarak sayfa kenarlarına işlendi.

Gün geçtikçe dinin etkisi zayıflıyor, kilise gücünü kaybediyordu. Daha da ötesi, kapitalizmin şafağı çoktan sökmüştü. Hızla gelişiyor, beraberinde yepyeni devrimci düşünceleri de getiriyordu. Doğa felsefecileri artık piskopos Ussher gibi düşünmüyorlardı. Kutsal kitaplardaki yaratılış olayını, Nuh tufanını sorgulamaya, yeni açıklamalar getirmeye başlamışlardı. Derken, 1789 Fransız devriminin etkisi bütün dünyada kendini hissettirdi. Kilisenin etkisi daha fazla kırıldı. Gelişen genç burjuvazi iktidarını pekiştirmeye çalışıyordu. Koşullar laisizmi dayattı ve sonunda din işleri devlet işlerinden ayrıldı. Fransız Devrimi bütün eski değer ve görüşleri yıkıp geçmişti.

Öte yandan, özellikle doğa bilimlerinde oldukça önemli gelişmeler yaşanıyordu. 1800'lerin ilk yarısında, özellikle Darwin'in ortaya çıktığı 1859'un hemen öncesinde, doğa bilimlerinde yeni bilgiler bulunup yepyeni teoriler ortaya atıldı; bir çok bilim alanı ya da disiplini hızla ortaya çıktı. Jeolojide önemli bulgular elde edildi; hücre keşfedildi; enerjinin korunumu ve dönüşümü yasası bulundu; kimyanın yasa ve elementleri tespit edilmeye başladı. Hem biyoloji hem de jeoloji alanında doğayla ilgili bilgiler arttıkça doğanın durağan olmaktan çok, dinamik olduğu anlayışı gelişti. Ancak yine de, tartışılabilir bir dinamik doğa anlayışının ortaya çıkması için, 1800'lerin başlarında ancak toplanmaya başlanan önemli miktarda doğru bilginin birikmesi gerekiyordu. Jeoloji, biyoloji ve zaman arasında bir ilişki dikkate alınmaya başladı. On dokuzuncu yüzyılın ortasına gelindiğinde, bir zamanlar radikal bir düşünce olarak görülen yerkürenin hayli yaşlı olduğu ve zaman içinde değiştiği fikri -bilimsel topluluk üyeleri ve ruhban sınıfı da dahil- genel olarak eğitimli insanlar tarafından kabul görmeye başladı. Yerküre yani dünya değişmişse, doğanın diğer unsurları da değişmiş olmalıydılar. Büyümekte olan, doğanın durağan olmak yerine dinamik olduğu düşüncesine Darwin, değişen doğal olaylar listesine canlı varlıkları ekleyerek önemli bir katkı yaptı.

Darwin'in Evrim Kuramına Etki Eden Sosyal ve Politik Koşullar

Bilim ve düşünce dünyasında bunlar olurken, İngiliz kapitalizmi şahlanmaya başlamıştı. İngiltere burjuva devrimini çoktan gerçekleştirmiş; büyük bir sanayi devrimi yaparak dünyanın en büyük ekonomik ve politik gücü haline gelmişti. Afrika'dan Amerika'ya, Hindistan ve Uzak Doğu'dan Avustralya'ya dünyanın dört bir yanında sömürge savaşları veriyordu. Afrika, Amerika, Asya ve Avustralya'nın uçsuz bucaksız orman, vadi ve ovalarında yaşayan Kızılderililer, Afrika ya da Avustralya'nın yerlileri bulundukları topraklardan sürülüp atılıyor, ellerindeki değerlere el konuluyordu. Bu fetih savaşları ve savaşlar sırasında uygulanan korkunç vahşeti haklı gösterecek ideolojik dayanaklara ihtiyacı vardı. Bu dayanaklar ortaya çıkmaya başladı: Irkçı tezler; beyaz ırk dışındakilerin, daha çok da Kızılderili ve siyahların insan olmadıklarına, maymun ve insan arası bir geçiş türü olduklarına ilişkin tezler ortaya atıldı. Bu tezlere göre, insanlar kuyruksuz bir maymun türünden gelişmiş ve evrim geçirerek kusursuz insan yani beyaz Avrupalı haline gelmişlerdi. Yaşayan varlıkların hiyerarşisinde geçişsel biçimler vardı. Amerika, Afrika, Asya ya da Avustralya yerlileri, henüz evrimini tamamlamamış ve bu yüzden de tam insan haline gelememiş geçiş türlerindendiler ve kusursuz insanla kuyruksuz maymun arasındaki geçiş aşamasında bulunuyorlardı. Böyle olunca da, insan olmalarını çabuklaştırmak için bu ilkel mahluklara uygarlık götürülmeli, ve tabii ki, bu büyük hizmetin karşılığında, ellerinde bulunan ve kıymetini bilmedikleri değerli şeyler daha iyi amaçlarda kullanılmak üzere alınmalıydı. O dönemin pek çok, diplomat, politikacı, sosyolog ve doğa bilimcisi böyle tezler ortaya atan kitaplar yazdılar. Bunlardan yukarıda sözü edilen İsveçli Carolus Linnaeus, insanları primat türleri arasına koyarken, kendi içlerinde de basamaklara ayırıyordu. Linnaeus, henüz kuyrukları olan insanların da bulunduğunu öne sürüyor; bu kuyruklu insanlarla, Afrika ve Amerika yerlilerini kuyruksuz maymun ve kusursuz insan arasında bir geçiş formu olarak değerlendiriyordu.[14] Linnaeus'un tezlerinden heyecana kapılan ve kendisinin de ari Irk üzerine yazıları bulunan ırkçı Fransız diplomat Joseph Arthur Kont Gobineau sözü edilen kuyruklu insan kabilelerini bulmak için gemi seferi düzenleme hazırlıklarına bile girişti. Yine, Thomas Robert Malthus 'var olma savaşı ya da mücadelesi'; Herbert Spencer de "sosyal evrim ve doğal seçilim' tezlerini ortaya atmışlardı.

Bir yandan bunlar olurken, diğer bir yandan da çok daha farklı şeyler oluyordu: Kapitalizm ve burjuvazi gelişirken beraberinde işçi sınıfını da geliştirmişti. Sınır tanımayan vahşi kapitalizmin çok yoğun sömürüsü altında tam anlamıyla yaşam mücadelesi veren işçi sınıfı koşullara artık dayanamayarak hareketlenmiş ve bunun sonucunda sınıf mücadelesi ve savaşları hızla gelişmeye başlamıştı. İngiltere'de önce Ludistler ve daha sonra da Çartist Hareket, Fransa'da Lyon ayaklanması ve ardından bütün Kıta Avrupa'sında patlak veren 1848 devrimleri yepyeni fikirlerin yayılmasını getirdi. Sınıf mücadelesi yalnızca siya-

si arenada değil ideolojik-düşünsel alanlarda da sürüyordu. Özellikle 1848 devriminin içinden Marksizm doğdu. Darwin ünlü Türlerin Kökeni kitabını yazarken Karl Marx ve Friedrich Engels Komünist Manifesto'yu çoktan yayınlamış; Marx en önemli tezlerinin büyük bir kısmını geliştirmiş; ünlü Kapital'ini yazma işinde oldukça önemli bir yol kat etmişti. Kısacası, doğa bilimleri hızla ortaya çıkarken, bunun yanı sıra, gücünü esas olarak sınıf mücadeleleri ve işçi sınıfından, doğadan ve doğa bilimlerinden, doğadaki değişme ve çelişkilerden alan bir diyalektik materyalist felsefe de ortaya çıkmıştı. Her yerde değişim rüzgarları esiyordu. Sınıf mücadeleleri; hem aristokrasiye karşı burjuvazinin, hem de burjuvaziye karşı işçi sınıfının mücadelesi, değişim haberleri veriyor, binlerce yıllık ilişkilerin değişme zamanının geldiğini bildiriyordu. Durağan ve değişmez doğa anlayışının yıkılarak yerine, değişen koşulların doğada değişikliklere yol açacağı anlayışının gelmesi, aynı durumun sosyal ilişkilere de uygulanabileceği fikrini doğurmuştu. Değişen koşullar yalnızda doğada değil toplumsal ilişkilerde de değişiklilere yol açıyor olmalıydılar. Sosyal ilişkilerin değişmeyeceği fikri yıkılmaya başlamıştı.

Bütün bu koşullar Darwin'in kuramı için ortam hazırlıyordu. Kuramı oluşturan tezlerin önemli bir kısmı -tek tek de olsa- dönemin tartışılan fikirleri arasında yerlerini almışlardı. O günkü sosyal, ideolojik, politik atmosfer Darwin'in tezlerinin hızla kabulünü çoktan hazırlamıştı. Deyim yerindeyse Darwin'e sadece, bütün bunları toparlayıp, yıllarca süren gezisinden edindiği gözlem ve bulgularıyla birleştirerek sistemli hale getirmek ve derli toplu bir teori halinde sunmak kalmıştı.

Darwin Döneminde Evrim Düşüncesi

Şunun iyi bilmek gerekir ki, Darwin'in modern evrim kuramı, on dokuzuncu yüzyıl evrimciliğinin kökeni değil, doruk noktasıdır. Çünkü Darwin, "Türlerin Kökeni" ile ortaya çıktığında, yalnız onu hazırlayan bütün koşullar olgunlaşmamış, aynı zamanda kuramın kendisi de temel hatlarıyla belirmişti. 1859'da, Türlerin Kökeni yayımlandığında, evrimci dünya görüşü zaten doğa ve toplum bilimlerine derinlemesine işlemişti.

Evrim kelimesini ilk kez 1677'de, İngiliz Sir Matthew Hale, Demokritos ve Epikuros'un materyalist atomcu düşüncelerini eleştirirken kullanmıştı. Evrim düşüncesi bundan sonra adım adım geliştirildi. Kant'ın, 1786'da yayınladığı "Metaphysical Foundations of Natural Science" (Doğa Bilimlerinin Metafizik Temelleri) adlı kitabı ile Laplace'ın 1796'daki Nebular Hipotezinde evrimsel kozmoloji ortaya konuldu. Jeolojide, 1785'te, yukarıda belirtildiği gibi, Hutton'ın uniformitaryenizm prensibi ortaya çıkmıştı ve ünlü jeolog Charles Lyell'in 1830'da yazdığı "Principles of Geology" (Jeoloji'nin İlkeleri) kitabıyla bu evrimci jeoloji baskın görüş haline gelmişti. Evrimsel termodinamik L. N. Sadi Carnot tarafından 1824'te ortaya atılmış ve William Thomson'un çalışmalarıyla iyice geliştirilmişti. Sosyal bilimlerde, Spencer "sosyal evrim"i savunuyordu. Yine,

ondokuzuncu yüzyılın ilk yarısının İngiliz edebiyatı, neredeyse tümüyle evrimci düşünceyle doluydu. Tennyson'ın şiirlerinde, Dickens'in romanlarında hep bu evrimci düşünceler vardı.

İnsan türünün üstünlüğü ve eşsizliğini doğal ve kaçınılmaz gören fikirleri tehdit ettiği için, evrimci dünya görüşünün uygulanacağı entelektüel yaşamın son birimi biyoloji idi. Ancak, yine de, biyolojik evrim fikri, yukarıda çok sayıda örneğini verdiğimiz gibi, baskın olmasa da 1859'dan önce yaygındı. İsveçli doğa bilimcisi Carolus Linnaeus, insanları maymunların da aralarında bulunduğu primatlar sınıfı arasına koydu. Linnaeus'la aynı dönemde ama Fransa'da yaşamış olan Georges-Louis Leclerc (Kont Buffon), 18. yüzyılın son çeyreğinde, 1778'de yayınladığı kitabında güneş sisteminin oluşumunu inceliyor, ve kilise tarafından 6 bin yıl (M.Ö. 23 ekim 4004, saat sabah 10.00)[15] olarak belirtilen dünyanın yaşını artık 75 bin yıl olarak hesaplıyordu. Buffon Nuh Tufanını reddediyor, hayvanların bir anda yaratılmak yerine zaman içinde evrildiklerini, bazı hayvanların kullanılmayan organlarının köreldiğini ve organların artık sadece izlerinin kaldığını söylüyordu. Buffon aynı zamanda insanla kuyruksuz maymunlar (ape) arasındaki benzerliklere de dikkat çekiyor, ve bu ikisinin muhtemelen ortak ataya sahip olduklarını öne sürüyordu. Buffon'un bu görüşleri kendinden sonrakileri, özellikle de Lamarck ve Darwin'i derinden etkiledi.

Döneminin tanınmış şair, hekim ve doğa bilginlerinden Darwin'in dedesi Erasmus Darwin, 1796'da "Zoonomia" adlı eserinde "bütün sıcak kanlı hayvanların yeni parçalar geliştirme gücünü edinerek tek bir kökenden geliştikleri" tezini ortaya attı. 1802'de yayınladığı "Temple of Nature (Doğa Tapınağı) adlı şiir kitabında ise, *"yaşamın çamur içinde yaşayan çok küçük bir canlıdan ortaya çıkıp o günkü çeşitliliğine evrildiğini"* anlattı. Erasmus Darwin'in eserleri romantikleştirilmiş de olsa yaşamın evrimi ve kökeni görüşlerini çarpıcı bir biçimde dile getiriyorlardı. Erasmus Darwin'den hemen sonra gelen Fransız Jean-Baptiste Lamarck, 1809'da, "Philosophie Zoologique" (Felsefi Zooloji) adlı eserinde evrimin, çevrenin etkisiyle kazanılmış karakterlerin sonraki kuşaklara aktarılması yoluyla ortaya çıktığı tezini geliştirdi. Yine bu sırada, Fransız Etienne Geoffroy Saint-Hilaire benzer görüşler ortaya attı. Lamarck'tan hemen önce, İngiliz James Burnett de buna benzer tezler ileri sürmüştü. Daha da ilginci, Amerikalı tıp doktoru ve gazeteci William Charles Wells, 1813 yılında İngiltere Bilimler Akademisi olarak kabul edilen Kraliyet Topluluğu (Royal Society)'nda evrimle ilgili bir makalesini okudu. Wells makalesinde neredeyse Darwin'le aynı tezleri savunuyor, insanın evrimini ve doğal seçilim ilkelerini anlatıyordu. Ancak, 1818'de yayınladığı makalesini yaygın biçimde dağıtamadı ve bu yüzden, büyük olasılıkla, ne Darwin'in ne de Darwin'le aynı zamanda aynı tezleri ortaya atan Alfred Russel Wallace'ın bu görüşlerden haberleri olmadı, ancak daha sonra Darwin, Wells'in aynı görüşleri onlardan önce öne sürdüğünü belirtip yaptığı katkı için ona teşekkür etti. Sonuç olarak, Darwin'in "Türlerin Kökeni" bütün bu görüşlerin zirvesi ve bir anlamda sentezi olarak ortaya çıktı.

Darwin ve Darwin'in Evrim Kuramının Ortaya Çıkışı

1809-1882 yılları arasında yaşamış olan Charles Robert Darwin, İngiltere'de, tıp ve bilimle iç içe, üst orta sınıf bir ailede doğdu. Dedesi Erasmus Darwin, zamanının oldukça tanınmış hekim ve doğa bilginlerinden biriydi. Babası da yine öyle, tanınmış bir doktordu. Babasının ısrarı üzerine önce Edinburgh üniversitesinde tıp, daha sonra da Cambridge Üniversitesi'nde teoloji okudu. Ancak ikisini de bitirmedi, çünkü gönlü hep doğa bilimlerinde; evrim, zooloji ve jeolojideydi. Dışarıdan bunlarla ilgili dersler aldı; Buffon, Lamarck ve dedesi Erasmus Darwin'in kitaplarını derinlemesine inceledi.

1831'de, 22 yaşındayken, üniversiteyi bırakıp, iki yıllık bir Güney Amerika gezisine çıkacak olan Beagle adlı araştırma gemisine doğa bilimcisi olarak katıldı. Darwin, iki yıl planlanmasına rağmen beş yıl süren gezisi sırasında karış karış dolaştığı Güney Amerika'nın yanı sıra, pasifik adalarından Galapagos'ta, Yeni Zelanda ve Avustralya'da, çoğu bilim dünyası için yepyeni olan büyük sayıda fosil, canlı organizma ve numune topladı; jeolojik oluşumları yerinde inceledi; karşılaştığı yerli kabileleri yakından gözledi. 1836'da İngiltere'ye döner dönmez çalışmalarına başladı. Gözlemlerini dönemin önde gelen bilim insanlarıyla, özellikle de jeoloji ve biyolojinin ön önemli temsilcileriyle tartıştı. 1838'e gelindiğinde kuramı artık kafasında oluşmuştu ama, kitabını yayınlaması yine de 20 yılını aldı.

Daha İngiltere'ye dönmeden, babası ve arkadaşlarının çabaları ve maceralı gezisi nedeniyle bilim çevrelerinde tanınır olmuştu. Getirdikleri ve döndükten sonraki çalışmaları bu tanınmışlığını daha da pekiştirdi. Gezi boyunca topladığı değişik fosil, organizma ve numuneleri üniversite, müze ve değişik bilim topluluklarıyla cömertçe paylaştı. Bilim dünyası için paha biçilmez önemdeki yepyeni fosil ve numuneler, beş yıllık olağanüstü gözlemleri sonucu yazdıkları, yayınladığı bilimsel dergi ve makaleler, dedesinin prestiji, ve elbette ki kendisi, babası ve arkadaşlarının ilişkileri onu kısa zamanda bilim dünyasında oldukça önemli bir yere oturttu. Başka bilim topluluklarının yanı sıra, 1839 ocağında İngiltere Bilimler Akademisi - Kraliyet Topluluğu'na üye seçildi.[16]

Her ne kadar dinin ve kilisenin etkisi önemli oranda kırılmışsa da, yine de dönemindeki bilim insanlarının büyük çoğunluğu hâlâ kutsal kitaplarda bahsedilen yaratılış olayını kabul ediyordu. Gözlemleri ve geliştirdiği tezlerini tartıştığı pek çok kişi, öne sürdüğü tezleri hayranlıkla dinledikten sonra "ama burada hâlâ ilahi bir şeyler eksik" diyorlardı. Dini eğitim almıştı. Yaratılış olayına inanıyordu ama gözlemleri inandıklarına kuşku düşürmüştü. Dinle ve dini inançları güçlü bilim insanlarıyla çatışmaya girmekten korkuyordu. Ayrıca öteki evrimcilerin, özellikle de Lamarck'ın başına gelenlerin kendi başına gelmesinden çekiniyordu. Canlıların evriminde çevre etkisine büyük önem veren Lamarck İngiliz bilim çevrelerinden gereken ilgi ve kabulü görmemiş, marjinal bir kuram olarak lanse edilerek adeta dışlanmıştı. Bu yüzden tezlerini yayınlayıp yayınlamama konusunda uzun yıllar tereddütte kaldı. Bunun yerine değişik gözlemlerini yayınlamakla yeğledi.

Darwin 1858 yılında, İngiliz doğa bilimcisi Alfred Russel Wallace'dan bir mektup aldı. Wallace, yayınlanması için hazırladığı makalesini gözden geçirmesini istiyordu. Darwin makaleyi okuduğunda şaşkınlığa düştü. Wallace canlıların nasıl evrildiklerini anlatıyor, evrim mekanizmalarını gösteriyordu. Şaşırtıcı biçimde kendi vardığı sonuçlara varmıştı. Neredeyse 30 yıllık çalışması, geliştirdiği evrim kuramı, bütün çabası heba olmak üzereydi. Doğal olarak telaşlandı. Oturup alelacele bir makale yazdı. Makalesine, Wallace'ın vardığı sonuçlara kendisinin çok uzun yıllar öncesinden ulaştığını kanıtlayan eski yazışmalarını ve Wallace'ın makalesini de ekleyip bilim camiasına sundu. Wallace ve Darwin'in makalesi birlikte okundu. Ama Darwin'in daha fazla oyalanacak zamanı kalmamıştı. Kitabını hızla yazdı, bitirir bitirmez de, 1859'da yayınladı.

Charles Darwin, yukarıda da belirtildiği gibi, "Türlerin Kökeni"nin yayınlanmasından çok daha önce iyi tanınan itibarlı bir doğa bilginiydi. Mercan kayalıklarının oluşumu hakkında ortaya attığı mantıklı (ve doğru) hipotez ile önce bir jeolog olarak ün kazanmıştı. Daha sonra, jeolojinin öteki konularıyla ilgili yazdı. Darwin, kaya midyelerinin anatomisi ve fizyolojisi üzerine dört ciltlik bir çalışma ve yine orkideler üzerine bir araştırma yayınladı. Bunlardan da görüleceği gibi oldukça dikkatli bir doğa gözlemcisiydi ancak yalnızca bu kadar değildi, aynı zamanda iyi bir deney adamıydı da. Londra yakınlarındaki Kent bölgesinde bulunan evinde hem küçük bir laboratuarı hem de evin arazisinde çeşitli bitkiler üzerinde deney yapacak bir yeri vardı. Döneminin bilim insanları ile ciltler tutan yazışmalar yaptı. Bu yazışmaların çoğu günümüze kalmıştır.

Darwin'in Evrim Kuramı ve Türlerin Kökeni

Kısaca "Türlerin Kökeni" olarak bilinen ve toplamda 19'u bulan kitapları ve monografileri içinde dokuzuncusu olan, "Doğal Seçilim, ve Yaşam Mücadelesi İçinde Lehte Özelliklerin Korunması Anlamında Türlerin Kökeni Üzerine" isimli kitabında Darwin, çok sayıda örnek göstererek, öz olarak, doğadaki ve canlılar dünyasındaki değişim ve çeşitliliğin nedenlerini ve bunların oluş mekanizmalarını açıklıyordu. Darwin'e göre, doğadaki canlıların tümü ortak bir atadan evrimleşerek gelmişlerdi ve bu değişim ve çeşitlilikte, en fazla uyum sağlayanın hayatta kalması ilkesinin ifadesi olan doğal seçilim yasası ve hayatta kalma - var olma mücadelesi rol oynamıştı.

Darwin için türlerin değişimi doğal ve zorunlu bir olguydu: Koşullar gereğiydi. Koşullar değiştikçe türler de bu çevresel koşullara uyum sağlayabilmek için değişiyorlardı. Bu değişim de evrimi sağlıyordu. Ne yönlendirmeye ihtiyacı vardı ne de önceden belirlenmiş bir amaçla sonuçlanıyordu. Doğa olaylarının sonucu olarak doğal bir süreçti.

Darwin'in "Türlerin Kökeni" iki temel üzerinde yükseliyordu: (a) Canlılar bugünkü halleriyle bir kerede yaratılmamışlar, aksine evrim geçirerek bugünkü durumlarına gelmişlerdir. (Canlıların tümü bir kerede ve birden bire ortaya çıkmamış ya da yaratılmamışlar; aksine, daha basit türlerden zaman içinde evrim

geçirerek değişip çeşitlenmişler ve böylece bugün doğadaki zengin canlı çeşitliliği oluşmuştur. Bu oluşumda her hangi bir doğaüstü güç rol oynamamış, süreci doğanın kendi iç yasaları belirlemiştir.) (b) Evrim, varyasyon, var olma savaşı ve adaptasyon ilkelerinin toplamından oluşan doğal seçilim adlı belli bir mekanizma sonucu gerçekleşmiştir.[17] Darwin'in Türlerin Kökeni'nde ortaya koyduğu evrim kuramına temel teşkil eden tezlerini biraz daha ayrıntılandırmak gerekirse bunları şu maddeler altında toplayabiliriz:

1) Tüm organizmalar, hayatta kalabilme olanağına sahiptirler ve bunlar sırası geldiğinde yeniden üreyebilecek olan sayıdan daha fazla yavru yapar, ya da döl bırakırlar. Bunlardan ancak bir kısmı yaşar, ya da üreyebilecek döneme gelene kadar hayatta kalır; geri kalanları ölür.

2) Türler ancak kendi türleriyle eşleşip ürerler ve bunun sonucunda aynı türden çok sayıda yeni yavru ya da döl meydana gelir. İki türün çiftleşip ürümesi sonucu oluşan yavru (ya da dölleri) kendilerine benzerler, ancak yine de küçük değişiklikler olur ve bu durum zamanla aynı tür içinde geniş bir çeşitlilik ortaya çıkarır. (Varyetelik ya da varyasyon ilkesi)

3) Aynı türün yavruları ve bir bütün olarak varyeteleri arasında hayatta kalabilmek için bir kıyasıya bir yaşam mücadele vardır (yaşam mücadelesi ilkesi) ve bunun sonucunda koşullara daha iyi uyum sağlayanlar (adaptasyon ilkesi) hayatta kalıp döl bırakırlar. Aynı türün yaşadığı çevre koşulları bile birbirinden farklı olduğundan bu da kısa zamanda türler arasındaki çeşitliliği (varyasyonu ya da varyeteliği) artırır. Ancak, uygun olmak mutlaka daha güçlü olmak anlamına gelmez; çevreye en iyi adapte olan yavruların hayatta kalmaları daha muhtemeldir.

4) Doğa koşulları gereği bu varyetelerin bazıları yaşamak ya da üreyebilecek kadar uzun yaşamak için ötekilerden -yetiştiriciler ya da doğa için- daha elverişlidir. Daha elverişli varyeteler büyük bir olasılıkla üreyip yavru veya döl bırakacak kadar uzun yaşayabilecek olanlardır. Böylece elverişli varyeteden bir sonraki nesilde daha fazla sayıda yavru olur. Bunun sonucunda, koşullara daha iyi uyum sağlamak için daha elverişli olan bireylerin sayısı -başta az olsa bile- o tür içinde sürekli artarken; elverişsiz olanlar yavru bırakamaz ya da az yavru bıraktıklarından sayıları -başta fazla olsa bile- giderek azalır ve zamanla yok olurlar (doğal seçilim ilkesi).

5) Türler bu mekanizma yoluyla zaman içinde evrim geçirerek dönüşür ve aynı türden farklı türlere evrilirler. Sonuç olarak, canlılar daha önceki basit türlerden evrim geçirip değişerek daha gelişkin türler haline gelmişlerdir. Bu yüzden ataları ortaktır.

6) Bu süreç, yalnızca küçük, ardışık ve yararlı değişikliklerin birikmesi biçiminde ilerlediğinden, büyük ve ansızın gelişen değişiklikler yaşanmaz; yalnızca küçük ve yavaş adımlarla ilerlenir. Böylesi bir mekanizmaya sahipken, doğanın sıçramalar yapmaya ihtiyacı yoktur.

7) Dünyanın jeolojisi ve buna bağlı olarak çevresel koşulları sürekli değiştiğinden, türler bu değişikliklere uyum sağlamak için doğal olarak sürekli evrim

geçirme eğilimindedirler, yani evrim zorunludur. Dünyadaki canlı çeşitliliği, uzak geçmişte yaşanmış büyük felaketler nedeniyle değil, ama bugün hâlâ ilerleyen bir süreç olarak, sürekli artmaktadır.

8) Dünyanın jeolojisi ve buna bağlı olarak çevresel koşulları zamanla değiştiği ve bu değişikliklerin gelecekte nasıl biçimleneceği önceden bilinemeyeceğinden canlılarda gelecekte ortaya çıkacak değişimleri tahmin etmek de olanaklı değildir.

Darwin, geliştirdiği evrim kuramını, kitabında yalnızca hayvanlar ve bitkiler dünyasıyla sınırladı; insanın evrimine uygulamadı. Önceki sayfalarda sözünü ettiğimiz kaygıları ve Lamarck gibi marjinal bulunarak dışlanma korkusundan Türlerin Kökeni'nde insanın evrimi konusunu özellikle dışarıda tuttu. İnsanın evrimi konusunu çok daha sonraki yıllarda yazdığı başka bir kitapta ele aldı.

Tezlerinden de görüleceği gibi Darwin'in üzerinde, o yıllarda 'var olma savaşı ya da yaşam mücadelesi' tezini ortaya atan Thomas Robert Malthus ve "doğal seçilim" tezini Darwin'den önce açıklayarak insan toplumlarına uygulamaya çalıştığı "sosyal evrim" tezlerini geliştiren ve aynı zamanda daha sonraki Sosyal Darwinizm akımının kurucusu durumundaki Herbert Spencer'in önemli etkileri olmuştur.

Darwin Sonrası Evrim Kuramı

"Türlerin Kökeni" çıkar çıkmaz çok büyük ilgi görmüştü. Sadece bilim çevreleri tarafından değil ruhban sınıfı ve öteki eğitimli kimseler tarafından da hemen alındı. Kitabın ilk baskısı çok kısa zamanda tükenip iki hafta içinde ikinci baskısını yaptı. Baskılar sık sık tekrarlandı.

Böylesine büyük ilgi gören kitap doğal olarak çıkmasıyla birlikte büyük bir tartışmanın başlamasını da sağlamış oldu. Kurama, dönemin önde gelen bazı bilginleri ve özellikle kilise çevrelerinden başta şiddetli karşı çıkışlar oldu. Bunun karşısında tabii ki kuramın yanında yer alanlar da vardı. Bunların başında, o dönemin en önemli ve tanınmış doğa bilginlerinden Thomas Henry Huxley geliyordu. Huxley'in kendisi de evrim üzerine araştırmalar yapıyor ve kitaplar yazıyordu. Bunların içinde 1863'te yazdığı "Evidence as to Man's Place in Nature" (İnsanın Doğadaki Yerine İlişkin Kanıtlar) adlı bir kitabı oldukça ilgi çekmişti. Huxley, Darwin'in kuramı ve doğal seçilim ilkesini öylesine benimsedi ki, bir yandan, "nasıl oldu da bunu ben akıl edemedim" diye hayıflanırken bir yandan da kuramı adeta Darwin'den bile ateşli savunur hale geldi. Bilim topluluklarında, halk toplantılarında, kulüplerde, idealist profesörlere ve özellikle üst düzey din adamlarına karşı Darwin'i ve kuramını cansiperane bir biçimde savundu. Bu sırada paleontolojik araştırmalardan sürekli evrimi destekleyen yeni fosil kanıtları geliyordu. Bu yeni kanıtlar arasında, kuşların ve atların evrimini ve kendilerinden evrildikleri atalarını gösteren kanıtlar oldukça dikkat çekiciydi. Darwin'in kuramının halk ve bilim dünyasında kabulü için giriştiği kampanyada Huxley bu yeni kanıtları yoğun bir biçimde kullandı. Biraz da Huxley ve ku-

ramı benimseyen Darwin'in öteki arkadaşlarının benzer çabalarıyla Darwin'in evrim kuramı 1870'lerin sonuna gelindiğinde özellikle İngilizce konuşulan dünyada, canlıların kökeninin açıklanmasında genel kabul gören temel bir bilimsel açıklama haline geldi. Bununla birlikte, Almanya hariç, Fransa, İtalya, İspanya gibi Avrupa ülkeleriyle Latin Amerika gibi dünyanın İngilizce konuşmayan öteki bölgelerinde evrim kuramının kabulü İngiltere'yle kıyaslandığında daha yavaş gidiyordu. Almanya bunun dışındaydı. Almanya'da August Weismann ve Ernst Haeckel gibi önemli isimler çok keskin evrim savunucuları oldular.

Darwin'in tezleri, Malthus, Wallace ve insan topluluklarındaki sorunların hayvan topluluklarındaki benzerleri ile karşılaştırılabileceği ve hayvanlar arasındaki varolma savaşının insanlar arasındaki ilişkilerde de temel alınabileceğini savunan Spencer'in gerici tezleri ile birleştirildi. Önce, 1880'li yıllarda, Darwin'in yeğeni Francis Galton üstün ırkların, maddi toplumsal yaşamın kategorilerine biyolojik dayanak bulmaya, sorunlara biyolojik-genetik-kalıtsal yoldan yaklaşmaya başladı. Aynı zamanda "ırk-bilimi" öjeniğin (eugenics) kurucusu olan Galton, sözde başarılı insanların, banker, sermayedar ve politikacıların kanlarında sıradan insanlara göre önemli ayrıcalıklar bulunduğunu öne sürüyordu. Galton, tezlerini daha sonra, başta İngilizler olmak üzere batılı uluslardan insanların kanlarında, geri kalmış sömürge halklarına göre üstünlükler olduğunu savunmaya dek vardırdı. Böylece saf, ari, üstün ırk kavramları "bilimsel" olarak ortaya atıldı; sosyal Darwinizm doğdu. 19. yüzyılın sonu ve 20. yüzyılın başlarında sosyal Darwinizm'in yerini "biyolojizm" aldı ya da sosyal Darwinizm'in yanına onun biraz daha pervasız hali olan "biyolojizm" eklendi.

Günümüzde sosyobiyoloji, evrimci psikoloji, ultra ya da neo-Darwinizm ya da biyolojik/genetik determinizmin, insanı ve insanın sosyal, politik, ideolojik - düşünsel, ekonomik, davranışsal, psikolojik, kültürel, hatta dini gibi pek çok farklı etkinliklerini toplumsal ilişkilerinden soyutlama; insanın toplumsal bir varlık olduğunu yadsıma ve maddi toplumsal yaşamın kategorilerini biyolojiye dayandırıp sadece onunla açıklama çabaları, gördüğümüz gibi, son yıllarda ortaya çıkmış bir şey değil. Bunların kökleri Darwin'in evrim kuramının ortaya atılmasından hemen sonra geliştirilen sosyal Darwinizme dayanıyor.

Darwin'in kuramı o günden beri, aynı zamanda, değişik kişi, kesim, sınıf ve akımların kendi değişik amaç, düşünce ve tezlerini kabul ettirmek, kendi uygulamalarına ideolojik bilimsel dayanak oluşturmak için kullandığı açıklamalar bütünü haline de geldi. Bu durum, bugün de sürüyor.

Türlerin Kökeni'nin yayınlanmasıyla birlikte evrim düşüncesi bilim dünyasında birkaç yıl içinde çok geniş bir kabul gördü; ancak, bu geniş kabul Darwin'in evrim için önerdiği "doğal seçilim" ilkesi için olmadı. Bilim çevrelerinde, doğal seçilime alternatif yeni evrim mekanizması tezleri ortaya atıldı. Bunların içinde, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında ortaya atılan dört farklı tez özellikle öne çıktı: "Teistik evrim", ""yeni" ya da "Neo-Lamarckçılık", "Ortogenesis" ve "Saltasyonizm." Darwin'in ABD'deki en önemli savunucusu Asa Gray tarafından isimlendirilip öne sürülen "teistik evrim" tezine göre, evrim, doğa ve canlıların

tasarımını sürdüren tanrının koyduğu bir mekanizmaydı. Tanrı doğayı bu yolla düzenliyordu. İlk başlarda bilim çevrelerinde az da olsa belli bir taraftar kesimi bulsa da teistik evrim tezi on dokuzuncu yüzyılla birlikte yok olup gitti.

1800'lerin sonlarında bilim çevrelerinde Darwin'in evrim kuramının yanı sıra Lamarck'ın evrim kuramı da belli bir etkinliğe sahipti. Lamarck'ın çevre değişiklikleri sonucu kazanılmış karakterlerin kalıtımla sonraki kuşaklara geçebileceği tezi bilim çevrelerinin önemli bir kesiminde doğal seçilim ilkesinden daha önemli görüldü. Neo-Lamarkçılık olarak adlandırılan ve en önde gelen savunucularının İngiliz yazar Samuel Butler, Alman biyolog Ernst Haeckel ve Amerikalı paleontolog Edward Drinker Cope gibi isimlerin olduğu akım, Lamarck'ın görüşlerinin felsefi olarak Darwin'in rastgele varyasyonlarla ortaya çıkan doğal seçilim ilkesinden daha üstün olduğunu savunuyordu. Bunlardan Ernst Haeckel, Lamarck'ın tezlerini izleyerek "Rekapitülasyon Teorisi"ni ortaya attı. Haeckel'in bu kuramına göre, bir organizmanın embriyolojik gelişimi onun geçirdiği evrim tarihini izler. Bu yüzden bir organizmanın evrimi onun embriyolojik gelişimi gözlenerek görülebilir. Haeckel'in bu doğrultuda yaptığı gözlemler sonucu çizdiği farklı hayvan embriyo gelişimi resimleri, günümüzdeki embriyo gelişimini gösteren fotoğraflarla büyük benzerlik gösteriyor.

Neo-Lamarckçılığın en güçlü eleştirmenleri Alman biyolog August Weismann ile İngiliz Alfred Russel Wallace idi. Weismann, 1890'larda, birçok bilim insanının Lamarck'a sırtını dönmesini sağlayacak bir deney yaptı. Weismann önce, belli sayıda farenin kuyruklarını keserek bunları birbiriyle çiftleştirdi. Bunlardan yavrular doğduğunda hepsi normal kuyruklara sahiplerdi. Doğan normal kuyruklu farelerin kuyruklarını yine kesti ve onları da birbirleriyle çiftleştirdi. Bunlardan doğan yavrular da yine normal kuyruklu oldular. Weismann bu işlemi 20 nesil boyunca sürdürdü. 20 nesil sonra da doğan yavrular hala normal kuyrukluydu. Weismann'a göre deneyi, 20 kuşak boyunca edinilen kesik kuyruk özelliğinin sonraki kuşaklara geçmediğini ve bu da Lamarck'ın kazanılmış karakterlerin kalıtımı tezinin yanlışlığını gösteriyordu. Oysa Lamarck, yapay yollarla kazandırılan özelliklerden söz etmemişti. Lamarck, doğada, çevre koşullarının zorlamasıyla oluşan değişikliklerin kazandırdığı özelliklerin kalıtımından bahsediyordu. Bu deney Lamarck'a güvenin azalmasını getirdi. Daha sonra 20. yüzyılda ortaya çıkan Mendel genetiği ve daha sonraki DNA'nın ve genlerin bulunması, ardından da yakın dönemdeki gen merkezli açıklamalar, Weismann'ın -o da açıkladığımız gibi Lamarck'ın iddia etmediği şeyleri iddia etmiş gibi ele alıp yanlışlayan- deneyinin dışında bugüne dek Lamarck'ın tezlerinin yanlışlığını gösterecek bir deney yapılmadı.

Darwin'in kuramındaki doğal seçilim, var olma savaşı ve varyasyon mekanizmalarına alternatif olarak geliştirilen tezlerden bir diğeri olan "ortogenesis", canlılarda değişim yönünde mükemmelliğe doğru lineer bir çizgi halinde ilerleyen bir iç eğilim olduğunu öne sürüyordu. Önde gelen temsilcilerinin Rus biyolog Leo Berg ile Amerikalı paleontolog Henry Fairfield Osborn'un yaptığı ortogenesis, sürekli ileri doğru giden tek yönlü bir değişime işaret ediyordu. Ortogenesis uzun bir süre, özellikle paleontologlar arasında etkili oldu.

Yeni türlerin rasgele oluşan büyük mutasyonlar sonucu ortaya çıktığını savunan "saltasyonizm" daha sonra, günümüzde de süren evrimin mutasyon teorisine temel oluşturdu. Saltasyonizmin temsilcileri ilk genetikçilerden olan Hugo de Vries, William Bateson ve T. H. Morgan'dı.

1924'te Sovyet biyokimyacı Alexander Oparin, yayınladığı "Yaşamın Kökeni" adlı kitabında, yaşamın, dünyanın milyarlarca yıl önce ilk kez, su, oksijen, metan, amonyak ve hidrojenden oluşan ilkel bir probiyotik bir çorba koşullarında ortaya çıktığını öne sürdü. Oparin'in hipotezi daha sonra İngiliz genetikçi J. B. S. Haldane'in katılımıyla geliştirildi ve Oparin-Haldane Kuramı diye bilinen kuram haline geldi. Oparinin ortaya attığı bu prebiyotik çorba modeli, 1953'te Stanley Miller ve Urey tarafından deney ortamında gerçekleştirilerek gösterildi. Yerküre'nin ilk canlılığın ortaya çıktığı zamandaki çevre koşullarını yansıtan, sıcak su buharı, metan, amonyak ve hidrojenden oluşan atmosfere sahip küçük bir maket düzeneği inşa ettiler. Sistem bir hafta kadar işlediğinde, kırmızı renk alarak bulanıklaşan sıvı, kromatografiyle test edildi ve içerisinde glisin, -alanin ve -alanin gibi sık bulunan amino asitlerin oluşmuş olduğu bulundu.

20. yüzyılla birlikte Mendel genetiği ve biyometrik modellemeler sonucu popülasyon genetiği çalışmaları başladı. İngiliz biyolog ve istatiktikçi R. A. Fisher, 1918'ten itibaren yayınlamaya başladığı makaleleri ve bunların üzerinde yükselen 1930'daki "The Genetical Theory of Natural Selection" (Doğal Seçilimin Genetik Teorisi) kitabıyla, çok sayıda genin birlikte çalışmasıyla ortaya çıkan varyasyonların biyometrik yöntemlerle ölçülebileceğini; doğal seçilimin bir popülasyondaki gen sıklığını değiştirebileceğini ve bunun da evrimle sonuçlanabileceğini ortaya attı. Benzer çalışmalar, İngiliz Marksist genetikçi J. B. S. Haldane tarafından da yapılıp benzer sonuçlar bulundu. Fisher, Haldane ve Amerikalı biyolog Sewall Wright'ın popülasyonlardaki gen dağılımının istatistiki analizleri sonucunda popülasyon genetiği adlı yeni disiplin kuruldu.

Buna rağmen 20. yüzyılın ilk çeyreğine dek, neo-Lamarkçılık ve ortogenesis, doğa bilimcileri arasında etkin evrim görüşü olmayı sürdürdü. Ancak, genetiğin gelişmeye başlamasıyla bu görüşler giderek etkileri yitirdiler. Morgan'ın ekibinden Rus kökenli genetikçi Theodosius Dolzhansky, 1937'de yayınladığı "Genetics and the Origin of Species" (Genetik ve Türlerin Kökeni) adlı kitabında, daha önce mikro evrim ve makro evrim olarak ikiye ayrılmış (popülasyon genetikçilerinin geliştirdiği mikro evrim ile, saha çalışmalarından ortaya çıkan makro evrim) olan canlıların evrimini yeniden birbirlerine bağlayıp mikro ve makro evrim arasında bir köprü kurdu. 1930-40 arasında, "ekolojik genetik"in ilk adımlarını atan İngiliz genetikçi E. B. Ford, ekolojik değişikliklerin doğal seçilim üzerinde etkide bulunduğunu gösterdi. Ardından, Ernst Mayr, 1940'larda, yerel çevresel faktörlerin alt türlerin coğrafik dağılımını etkilediğini ve bu faktörlerin türlerin oluşumuyla yakın ilgisinin bulunduğunu gösterdi.

Popülasyon genetiğinin gelişmesiyle 1930'ların ikinci yarısıyla 1940'ların sonlarına dek, Darwin'in doğal seçilim ilkesini popülasyon ve Mendel genetiğiyle birleştiren ve adına "modern sentez" denilen yeni bir kuram geliştirildi. Mo-

dern Sentez kuramı daha sonra Julian Huxley'in kitabının isminden esinlenerek "Modern Evrimci Sentezler" adını aldı. Modern Sentez kuramını, A. Fisher, Theodosius Dobzhansky, J.B.S. Haldane, Sewall Wright, E.B. Ford, Ernst Mayr, Bernhard Rensch, Sergei Chetverikov, George Gaylord Simpson, and G. Ledyard Stebbins gibi döneminin önde gelen genetikçileri temsil ediyordu.

Derken, 20. yüzyılın ortalarında moleküler biyolojinin yükselişi başladı. DNA zincirleri olarak genlerin biyokimyasal süreçleri yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladı. 1953'te Amerikalı James D. Watson ve İngiliz Francis Crick, Cambridge Üniversitesinde DNA'nın yapısını çözdüler. 1960'ların başlarında, Linus Pauling ve Emile Zuckerkandl "moleküler saat" hipotezini ortaya attılar. 1960'ların sonlarında, Motoo Kimura ve arkadaşları "nötral moleküler evrim teorisi"ni öne sürdüler.

1960'ların ortalarında George C. Williams, Darwin'in adaptasyon ilkesini eleştirerek "grup seçilimi" kavramını getirdi. Williams'ın "grup seçilimi" görüşüne alternatif olarak kısa süre sonra 1964'te W. D. Hamilton, ve hemen ardından da George R. Price ve John Maynard Smith "akraba seçilimi" görüşünü getirerek "gen merkezli evrim" düşüncesinin temellerini attılar. Hamilton, Price ve Smith'in bu "akraba seçilimi" kavramıyla özetlenen "gen merkezli evrim" düşüncesi Oxford Üniversitesinden Richard Dawkins'ın 1976'da yayınladığı "Selfish Gene" ("Bencil Gen", ya da Tubitak yayınlarından çıkan adıyla "Gen Bencildir") adlı kitabında daha da geliştirilip popülerleştirildi. Dawkins kitabında her şeyi genlere ve o genlerin kendilerini çoğaltmalarına bağlıyor ve canlıları, özellikle de insanları kast ederek, *"Bizler yaşam kalım makineleriyiz, genler adıyla bilinen bencil moleküllerini körü körüne korumak için programlanmış robot araçlarıyız"* diyordu.[18]

Hamilton'un "gen merkezli evrim" düşüncesinin özeti olan "akraba seçilimi" "sosyobiyoloji"nin doğuşunu getirdi. Harvard Üniversitesinden Edward O. Wilson, 1975'te yayınladığı "Sociobiology: The New Synthesis" (Sosyobiyoloji: Yeni Sentezler) adlı kitabıyla, insanın sosyal, kültürel, davranışsal, politik, vb bütün etkinliklerini "doğal seçilim" ilkesiyle açıklamaya çalıştı.[19] Wilson'un "Sosyobiyoloji"de ortaya attığı tezler, yukarıda gördüğümüz gibi, ertesi yıl, 1976'da, Richard Dawkins tarafından "Bencil Gen"de, bu kez her şey genlere bağlanarak öne sürüldü. Böylece, Malthus, Wallace, Spencer ve Galton'un tezlerinin Darwininkilerle harmanlanmasıyla oluşturulan sosyal Darwinizm, bu kez de Wilson ve Dawkins tarafından hortlatıldı. Wilson ve Dawkins'in sosyobiyolojisi Harvard Üniversitesinden genetikçi Richard Lewontin ve paleontolog Stephen Jay Gould ile İngiliz sinir bilimci Steven Rose tarafından çok ciddi ve sert eleştirilerle karşılandı. Özellikle bu üç önemli bilim insanının köklü eleştirileri karşısında sosyobiyoloji kısa zamanda teşhir olup gözden düştü. Ancak, aynı tezler çok geçmeden "evrimci psikoloji" adıyla yeniden ortaya atıldılar.

Evrimci psikoloji'ye göre, erkek ve kadın arasındaki iş bölümü ve erkek egemen nitelikler gibi cinsler arası farklar, ırklar arası farklar ve zengin ve yoksulluk gibi toplumsal farklar ile diğer bazı insan davranışları evrimsel geçmişimi-

zin bir sonucu olarak hayvanlar dünyasından doğal seçilim yoluyla aldığımız kalıtsal özelliklerdir. Ve bu özellikler, bundan iki yüz bin yıl önce, buzul çağında, biyolojik olarak sabitlenmiştir ve sabitlendiklerinden ötürü de onları değiştirmek için bir şey yapamayız![20] Evrimci psikoloji, günümüzde etkisini, özellikle de insan sosyal etkinlikleri ve davranışlarının evrimi konusundaki etkisini etkin biçimde sürdürüyor.

Evrim konusunda ortaya atılan son kuramlardan en önemlisi, Harvard Üniversitesinden paleontologlar Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge'ın 1979'da ortaya attıkları "Punctuated Equilibrium" (Kesintili Denge) kuramı. Gould ve Eldredge, diyalektik bir bakış sergiledikleri kuramlarında, fosil kayıtlarından yola çıkarak, doğada, evrimin hep düz bir çizgi izlemediğini, aksine türleşmenin uzun sessizlik dönemlerinden sonra zaman zaman ortaya çıkan ve jeolojik zaman açısından kısa bir zaman dilimi olarak adlandırılabilecek dönemlerde ani sıçramalarla gerçekleştiğini öne sürdüler.[21] Gould ve Eldredge kuramlarında, ani bir sıçramayla yaygın türleşmenin yaşandığı bu kısa değişiklik dönemlerinden sonra bir denge kurularak yeniden türleşmenin durduğu uzun sessizlik dönemlerine girildiğini ve bu döngünün, sessizlik-değişim, sessizlik-değişim biçiminde birbirini izleyerek sürüp gittiğini ortaya atıp zengin fosil kayıtlarıyla gösterdiler. Fosil kayıtları incelendiğinde, gerçekten de türleşmenin hep aynı hızda ve düz bir çizgi halinde gerçekleşmediği, ara ara olduğu görülür. Örneğin, bütün fosil kayıtları, canlı türlerinin, çok uzun bir sessizlik döneminden sonra, kambriyen dönemi denilen, günümüzden 548-488 milyon yıl öncesini kapsayan zaman dilimini kapsayan 60 milyon yıllık jeolojik zaman olarak kısa bir zaman diliminin, özellikle de günümüzden 542 ile 530 milyon yıl öncesine denk gelen 12 milyon yıllık bir dönemde, ani bir sıçrama ya da patlama yaparak çeşitlendiklerini; daha önceleri milyarlarca yıl boyunca dünyada tek hücreliler hakimken tam da bu sırada birden bire çok sayıda çok hücreli farklı türün ortaya çıktığını gösteriyor. Darwin'in, evrimin yavaş bir hızla ve düz bir çizgi izleyerek geliştiğini anlatan evrim bakışıyla Kambriyen dönemi gibi ani türleşme dönemleri açıklanamıyordu. Gould ve Eldredge, kuramlarıyla, Kambriyen dönemi gibi dönemlerin açıklanmasını mümkün kıldılar.

Birbirlerinden çok farklı iki ayrı alan olmasına karşın, son dönemlerde, özellikle moleküler biyologlar, ya da daha genel olarak biyolojik bilimlerin değişik dallarında çalışma yapan araştırmacılarla bilgisayarcı ve matematikçiler aynı projelerde birlikte çalışmaya başladılar. Bu birliktelik yeni teknik ve bilgisayar programlarını ortaya çıkmasını getirdi. Hücre ve moleküler düzeylerde, genlerin ya da öteki DNA parçacıklarının, öteki gen ya da DNA parçacıklarıyla ya da RNA'lar veya proteinlerle (veyahut DNA, RNA ya da proteinlerin, DNA-DNA, DNA-RNA, DNA-protein, veya RNA-RNA, RNA-protein veyahut da protein-protein biçiminde) yaptıkları geçici bağlantılar büyük ölçeklerde görülmeye başlandı. Bunlar moleküler süreçlerin ve evrimin mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasını yolunu açmaya başladı. Bu çalışmalardan örneğin biyoinformatik gibi yeni bilim disiplinleri ve MicroArray, ChIP veya ChIPon ChIP gibi pek çok yeni teknik

ortaya çıktı. Bunlar da özelikle de moleküler evrime ilişkin çok daha yeni bilgilerin ortaya çıkmasını sağladı, sağlıyor.

Sonuç olarak; sanıldığının aksine evrim konusu son 150-200 yılın konusu değildir. En azından 2500 yıllık bir geçmişi olan bir doğa görüşü ve canlıların kökeni bakışıdır. Bu yüzden evrim konusunda günümüzde süren tartışmalar sadece son yıllarda ortaya çıkmış yapay ve gereksiz tartışmalar değildir. Bu tartışmalar, şiddeti, biçimi ve içeriği 2500 yıldır yer yer değişerek süregelen tartışmanın devamı durumundadırlar ve yine bu tartışmalar, kuramın tümü ya da bir kısmına yöneltilen eleştiriler, dün olduğu gibi bugün de belli bir dünya görüşünü yansıtırlar ve belli toplumsal sınıf ya da sınıfların bakışının izlerini taşırlar.

Evrimin özü değişimdir. Doğada durağanlık yerine her zaman ve her yerde bir değişim ve dönüşüm vardır; değişen koşullar, canlı ya da cansız, doğada mutlaka değişikliklere yol açarlar. Darwin'in kuramı da dahil, evrim kuramları hep bunu gösterir, bunu kanıtlarlar. Bugün dahil, 2500 yıldır evrime karşı çıkanların karşı çıkışlarının asıl nedeni tam da burada yatar. Esasında evrimin bu düşüncesine, bu değişim fikrine karşı çıkılmaktadır. Çünkü egemen sınıflar ve temsilcileri iktidar ve egemenliklerini binlerce yıldır geniş kesimlerin sistemin devamı ve statükonun korunmasına ikna edilmeye sağladılar. Değişiklik fikri bu açıdan egemenliklerinin devamı açısından tehdit oluşturduğu için tehlikelidir, bu yüzden de karşı çıkılmalıdır. Egemen sınıflar ve onların temsilcileri bu tehdit yüzünden dün olduğu gibi bugün de evrim fikrini reddediyor ve ona karşı mücadele ediyorlar, ya da, sosyal Darwinizm veya sosyobiyoloji /evrimci psikoloji örneğinde olduğu gibi, evrim düşüncesinin sağladığı bu asıl fikrin içeriğini bozuşturup sistem ve statükonun korunmasına yardım edecek fikirler toplamı haline getirdikten sonra sunulmasına çalışıyorlar.

Bu açıdan, değişime doğrudan gönderme yapan evrim ve evrimci düşünceyi kabul etmek önemlidir, ancak bugün için sadece bununla yetinmek kafi değildir. Bu belki dün yeterliydi ama bugün değildir. Çünkü günümüzde sorun yadsınması artık olanaksız hale gelmiş değişimi görüp kabul etmenin çok ötesine geçmiştir. Bu kabulün yanı sıra esas olarak o değişimi sağlayan yasa ve mekanizmaları görüp bilebilmek; elde edilecek bu bilgiyle, o yasa ve mekanizmaları - tahrip etmeden- doğanın değiştirilip dönüştürülmesinde kullanabilmek önemli olmuştur. Sorun bugün değişimi değiştirmek için incelemektir. Çünkü, Karl Marx'ın Feuerbach Üzerine Tezlerinin ünlü 11. tezinde ifade edildiği gibi, bugüne dek "*Filozoflar dünyayı yalnızca değişik biçimlerde yorumladılar, oysa sorun onu değiştirmektir.*"

Doğadaki evrim önlemez bir süreçtir. Kabul edilse de edilmese de, belirgin sonuçlarının doğrudan ortaya çıkması çok uzun süreleri gerekli kılsa da bu evrim sürmektedir. Bu dün böyleydi, bugün böyledir, yarın da böyle olacaktır. Buradaki sorun insan düşüncesinden bağımsız olarak devam eden süreci kabulünden ötedir. Olmazsa olmaz durumundaki o kabulle birlikte, bu süreci insan ve toplumu yararına kısaltmadır. Miçurin'in önerdiği gibi, "*Bize nimetlerini sunması için doğayı bekleyemeyiz. O nimetleri çekip doğanın elinden almalıyız*".

Almalı ve insanlığın hizmetine sunmalıyız. Bunda da temel yaklaşımımız kuşkusuz küçük bir grubun insanlık ve doğa aleyhine daha fazla çıkar ve kar elde etmesi değil, aksine doğa ve çevreyi tahrip etmeden, insanlığın refah ve mutluluğu artırma olmalıdır. Kısaca, evrimin yasalarının bilgisini edinip yaşamın değiştirilmesi çabalarının dayanakları yapma olmalıdır. Evrimi incelememizin temeli ve asıl amacı bu olmalıdır.

KAYNAKÇA:

1 Adrienne Mayor (2000) The First Fossil Hunters - Paleontology in Greek and Roman Times. *Princeton University Pres.*

2 Censorinus, (2007) The Birthday Book (De Die Natali): *The University of Chicago Press.*

3 Gordon Campbell, Empedocles, *Internet Encyclopedia of Philosophy.* http://www.iep.utm.edu/e/empedocl.htm#H4

4 Aritoteles, (M.Ö. 350) Physics, Book II, İngilizceye çevirenler: R. P. Hardie and R. K. Gaye, http://classics.mit.edu/Aristotle/physics.2.ii.html

5 Marcus Tillius Cicero, (1972) The Nature of the Gods, *Penguin Classics.*

6 G. E. R. Lloyd. (2004) Ancient Worlds, Modern Reflections - Philosophical Perspectives on Greek and Chinese Science and Culture. *Oxford University Press*

7 R. G. Price. (2006) Understanding Evolution: History, Theory, Evidence, and Implications, http://www.rationalrevolution.net/articles/understanding_evolution.htm

8 Lucretius, (2003) On the Nature of Things, *Focus Publishing / R. Pullins Company.*

9 Joseph Needham, Colin Alistair Ronan (1995). The Shorter Science and Civilisation in China: Vol. 1. *Cambridge University Press.*

10 Mehmet Bayraktar (1983). Al-Jahiz and the Rise of Biological Evolutionism, *The Islamic Quarterly.* London, Third Quarter. http://www.salaam.co.uk/knowledge/al-jahiz.php

11 Conway Zirkle (1941) Natural Selection before the "Origin of Species", *Proceedings of the American Philosophical Society* 84 (1): 71-123

12 J. D. Bernal (2008) Tarihte Bilim, 1. Cilt, *Evrensel Basım Yayın.*

13 Platon (Eflatun), (1992) Devlet, *Remzi Kitabevi.*

14 Linnaeus, Carolus (1767) *Systema Naturae.* http://books.google.com/books?id=lx0AAAAAQAAJ&printsec=titlepage#PRA1-PT1,M1

15 Steve Jones, (2207) Neredeyse Bir Balina, *Evrensel Basım Yayın*

16 Adrian Desmond, James Moore (1992) Darwin, *Penguin Books.*

17 Charles Darwin (1984) Türlerin Kökeni. *Onur Yayınları.*

18 Richard Dawkins (2001) Gen Bencildir. (5. Baskı). *Tubitak Popüler Bilim Kitapları.*

19 Edward O. Wilson (1975) Sociobiology: The New Synthesis, *Harvard University Pres.*

20 Hilary Rose and Steven Rose (2001) Alas, Poor Darwin: Arguments Against Evolutionary Psychology. *Vintage.*

21 Niles Eldredge and Steven Jay Gould (1972) Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism' (in Models in Paleobiology edited by T. J. M. Schopf), *Freeman Coope.*

Türlerin Kökeni Üzerine - Giriş

*Prof. Steve Jones**

1991 yılında yapılan bir kamuoyu anketine göre, yaklaşık yüz milyon Amerikalı, 'Tanrı'nın insanları, hemen hemen şimdiki halleriyle son on bin yıl içinde bir tarihte yarattığına' inanmaktadır. Halkın büyük çoğunluğu, okullarda öğretilen yaratılış anlayışına inanmamak için bir neden görmemektedir. Onlar, geleneksel anlayışın izleyicileri durumundalar. 1923 yılında yazılmış *Hell And The High Schools* (Cehennem ve Liseler) adlı metinde şu görüşe yer veriliyordu:

"Kuzey Fransa ve Belçika'da kuyu sularını ve pınarları zehirleyen, çocuklara zehirli şekerlemeler veren Almanlar, çocuklarımızı okullarda kimi kitaplarla zehirleyen yazar ve yayıncılarla karşılaştırıldığında melek gibi kalırlar... Evrim düşüncesinin, halkın vergileriyle yaşayan okullarda öğretilmesi, Adem ve Havva'nın cennetten gönderilmesinden bu yana dünyada yaşanan en lanetli durumdur."

Elli kadar yasayla evrim tartışmasının kitaplarda yer almasının önüne geçilmek istendi. Hiçbiri işe yaramadı. Ancak, Alabama eyaletinde kitaplara şu ifadenin eklenmesi kararının önüne geçilemedi: "Bu kitapta, bazı bilim insanlarının, bitkiler, hayvanlar ve insanların da içinde bulunduğu bütün canlı yaşamın kökeniyle ilgili olarak öne sürdüğü ve doğruluğu tartışılır olan evrim kuramı işleniyor olabilir... Hayatın ilk kez ortaya çıktığı dönemlerde insanlar yoktu. Bu nedenle, yaşamın kökeniyle ilgili ileri sürülenler bir gerçek olarak değil, teori olarak kabul edilmelidir." 1998 yılında, aynı oyunu Washington Eyaleti de sergiledi, kuşku yok ki diğerleri de bu yolu izleyecek.

* İngiltere-University College London'da genetik profesörü.

Bu tahammülsüzlük yeni bir durumdur. Geçen yüzyılın sonlarında evrim düşüncesine yönelik muhalefet daha çok az sayıdaki din adamı tarafından gerçekleştiriliyordu. Bugünse, 'çamurda başlayan, ortasında maymunların en sonunda ise kâfirlerin bulunduğu soy tablosu'yla ilgili yürütülen tartışmalara karşın, pek çok din adamı, *Türlerin Kökeni* ile *İncil* arasında bir uzlaşmayı kabul etmeye hazırdır. 'Yaratılış Günü' belki de milyonlarca yıl sürmüştür ya da diğer her şeyin evrim geçirmesinden sonra 'ruhsal insanın' (spiritual man) oluşumunu işaret eden altı günü temsil etmektedir. Gerçek bağnazlık, modern zamanların gelmesini bekliyormuş.

Yaratılışçı akım, birçok ülkede yönetim aygıtında etkin olan Birleşik Devletler'de etkinliğinin doruğunda olan New Ignorance (Yeni Cehalet) anlayışının bir parçasıdır. Bunlar, Darwin'in teorisine inanan ve nasıl işlediğini anlayan çocuklara yalan söylemeye kararlı insanlardır. Aslına bakılırsa, evrim düşüncesi, kötü ama yalın bir nedenden dolayı Amerikan bilincinin zaten ayrılmaz bir öğesi durumuna gelmiştir. Amerikan ulusunun son yirmi yılda sıra dışı bir hızla yaşadığı olaylar dizisi, *Türlerin Kökeni* tartışmasını yalın bir biçimde toplumun önüne koymuştur. Bunun nedeni 19. yüzyılda bilinmeyen, ancak şimdi çok tanıdık olan bir organizmadır. Bu, AIDS'e neden olan virüstür.

Yaratılışçılar, AIDS'le ilgili bilimsel buluşları geçiştirmenin kolay bir yolunu buldular. AIDS'in ortaya çıktığı zaman yeni bir bin yılın başlangıcının öngünüdür ve bu 'Son Yargılama' (Last Judgement) Tanrı'nın kızgınlığını çok iyi yansıtmaktadır. Yaratılışçıların savına göre, homoseksüeller doğanın işleyiş kurallarına karşı savaş açmıştı ve doğa korkunç bir öç aldı. Kökten dinciler, bir virüsün evrimini, doğanın intikamı bağlamında da olsa, kabul etmek zorunda kaldılar, ama aynı sürecin canlı yaşamın geneli için geçerli olduğunu yadsımakta kararlılar.

Evrim karşıtları için bile, HIV, değişerek üremenin kanıtıdır, çünkü bu sürecin gerçekleşmesine tanık olmaktadırlar. Kısacık geçmişinde virüsün yapısı değişim göstermiş ve karşılaştığı yeni durumlara karşı uyum sağlamayı başarmıştır. Ölüm yaklaştığında hasta, kendisini enfekte etmiş olan virüsten, insanla kuyruksuz maymun (ape) arasındaki fark kadar değişiklik gösterebilen virüsün torunlarının yuvası olmuştur artık. Her kıtada farklı cinsel alışkanlıklar vardır ve her kıta kendisine mükemmel uyum sağlamış virüs çeşitleri barındırmakta, bize çok uzak akraba olan hayvanlar bile AIDS'e neden olan virüsün akrabalarını taşıyabilmektedir. Darwin, ileri sürdüğü mekanizmanın bu amansız tanıtlanmasını görmekten memnun olurdu.

Bilim, düşüncelere modeller üretir. Eğer, AIDS'e neden olan virüs (HIV) evrim geçirebiliyorsa, her canlı form da evrim geçirebilir. *Türlerin Kökeni,* tatlı suda avlanan ayıları ve uçan balıkları, bütün canlı formlar için geçerli olan bir sürecin örnekleri olarak kullanmıştır. Evrim karşıtları için ise, tersine, virüsler için geçerli olan şey, kuşlar ya da balıklar, hele de insanlar için geçerli olamaz. Onlar için, balina gibi başka hiçbir hayvana benzemeyen bir hayvan, evrimin işlemediğinin kanıtıdır.

Balinalar, insanlar ve virüslerin kökeniyle ilgili bir diğer görüş ise son derece yalındır. Her türün bireyleri arasında hayatta kalabilecek olandan fazla sayıda yavru doğduğu ve bunun sonucunda varolabilmek için sık sık yinelenen bir mücadele yaşandığı için, herhangi bir birey kendisine az da olsa avantaj sağlayan bir özellik kazandığında, hayatın karmaşık ve bazen değişen koşulları altında, diğer bireylere göre yaşama şansını artırır ve doğal olarak seçilir. Kalıtımın kesin ilkesine göre, seçilmiş bir çeşit, yeni ve değişim göstermiş biçimi yaygınlaştırma eğiliminde olacaktır.

Darwin'in teorisinin bütün bölümleri sınanmaya açıktır. Fosillerden, genlerden ya da yerbiliminden elde edilen ipuçları her somut durumda değişir, ancak bütün ipuçları bizi, canlı yaşamın bütün biçimlerinin akraba olduğu sonucuna götürür. Bu noktada basit bir sınama yapılamaz, ancak bütün bağıntılar kullanılarak yapılan sonuç çıkarımı bize bütünlüğü göstermektedir. HIV'in, doğanın en yeni ve en küçük ürünlerinden olan bu tehlikeli virüsün, biyografisi neredeyse tümüyle bilinir durumdadır, oysa yaşayan en büyük hayvan olan balinaların biyografisini kısmen biliyoruz. Ancak, bu iki canlı, görünür olanın derinlerine bakıldığında anlaşılmıştır ki, kuzendir. Mikroskop altında HIV'in değişimi görülebilir ve bir biyoloji 'teleskop'uyla uzak geçmişin farklı kesitleri incelenebilirse balina için de aynı sürecin geçerli olduğu görülecektir. Darwinizm, uçsuz bucaksız uzunluğuyla büyük bir drama olan evrim sürecinin iyi yazılmış giriş bölümüdür.

Yaratılışçıların, iki tür arasında ara biçimlerin olabileceğini yadsıması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Balinalarla kara hayvanlarını ele alalım. Kara yaşamında yüzgeçler, denizde ise ayaklar ne işe yarardı ki? 'Denizde yaşayan memelilerle bunların ataları olması gereken karasal hayvanlar arasında yer alması gereken geçiş biçimlerini açıkça ortaya çıkaracak fosil kayıtları yoktur... Bu ara biçimlerin neye benzediğini kafamızda canlandırmak bile eğlendirici bir uğraştır. İneği başlangıçtaki tür olarak ele alırsak, memelerinde sorun olan bir grubun kuşaklar boyunca değişerek deniz memelilerine dönüşmüş olduğunu varsayabiliriz.' Buradaki alaycı yakınma yeni değildir. Bir Londra gazetesi 1859 yılında Darwin'in 'balina' pasajı ile ilgili şöyle diyordu:

"Böylesi bir sınıflandırma ve geçişkenlikle nerede durulacağını kestiremiyoruz. İnsan başlı atlar ve orman perileri. Ve belki de bir zamanlar denizlerimizde denizkızları dolaşıyordu."

Denizkızı bir tarafa, hiç kimse yaşayan bir dinozor görmemiştir. Evrim teorisini inşa etmek çoğu zaman, onu çalışanların tarihinden çok daha yavaş işleyen bir tarihi yeniden inşa etme girişimidir. AIDS ise, bu bağlamda eşsiz bir örnektir, çünkü genler ve zaman, insan bedeni üzerinde bir arada işlemektedir. Darwin, hastalıkları bir çeşit değişim modeli olarak görmüştü. Kuramına ilişkin ilk ipuçlarını, daha *Beagle*'la yaptığı yolculuk sırasında yazdığı notlarda bulabiliriz. Bir balina avı gemisinin doktoru ona, Sandwich adalarına özgü bit türünün Avrupalılar üzerinde yaşayamadığını anlatmıştı. Bit çeşitleri aynı atadan ayrılmadıkça -bunun nasıl olabileceğini sormuştu kendi kendine. Eğer parazitler gerekliyse, yaratıcı neden bütün insanlar için tek bir çeşit bit yaratmamıştı?

AIDS, 1981 yılında bir zatürree çeşidinin görülmesindeki anlık artışı bildiren bir raporla dikkatleri üzerine çekti. Birleşik Devletler'de yayınlanan 'Morbidity and Mortality Weekly Report'ta temkinli bir dil kullanılarak şunlar söyleniyordu:

"Bu hastaların tümünün homoseksüel olması, homoseksüel yaşam tarzının kimi yönleriyle ya da hastalığın cinsel ilişkiyle bulaşması tarzıyla, *Pneumocystic* zatürreenin bu grupta görülmesi arasında bir bağlantı olduğu düşüncesini akla getirmektedir." 1985 yılında aktör Rock Hudson'un ölümüyle hastalığın kötü ünü fazlasıyla arttı. O zamana değin zaten on iki bin Amerikalı ölmüştü ya da ölmek üzereydi. On yıl içindeyse, yarım milyon kişi öldü. Hiç kimse, böyle seyrek görülen bir hastalığın dünya çapında yayılır (pandemik) hale gelebileceğini kestirememişti.

Camus, *Veba* adlı kitabında şöyle diyordu:

"Veba insanın maddi olarak anlayabileceği bir şey değildir; bu nedenle onun insan aklı tarafından yaratılmış bir felaket olduğunu söyleriz kendi kendimize, uyanınca bitecek bir kâbus. Fakat veba her zaman geçip gitmez, bir kâbustan diğerine geçilirken yitip giden yalnızca insandır." Öyle olmuştur ve sayıları artarak öyle olacaktır.

AIDS, tıpkı 15. yüzyılın büyük frengi salgını gibi, cinsel ilişkiyle yayıldı. Hastalığın tohumları filizlenmeden önce, toprak çok iyi hazırlanmıştı. 1970'lerde, her yıl beş bin gay, San Francisco'ya taşınıyordu. 1980'e gelindiğinde cinsel ilişkiden kaynaklanan hastalıklar zaten çok yaygındı ve bu hastaların her beş tanesinden dördü homoseksüel erkeklerdi. Bu bölgedeki AIDS kurbanları, yaşamları boyunca ortalama olarak bin yüz kişiyle cinsel ilişkiye girdiklerini belirtmektedirler, yirmi bin dolayında kişiyle cinsel ilişkide bulunduğunu söyleyenler de vardır. Birçok kentin homoseksüelleri hepatit B virüsü taşımaktadır ve birçoğu Gay Bowel Sendromu'na (topluluklarına özgü seksüel alışkanlıklardan kaynaklanan multiple bağırsak enfeksiyonu) yakalanmıştır. Hamamlarda dikkatsizce yapılan seks, cinsel hastalıkların yaygınlaşmasında rol oynamıştır. AIDS ise, görece yeni bir olgudur.

AIDS, başlangıçta toplumsal bir histeriye neden oldu. Bazı kişiler virüsün, Tutankamon'un mezarına, mezarı açacak olanları cezalandırmak amacıyla konulduğu ve Amerika'ya, buradan çıkarılan mücevherlerin sergilenmesi sırasında geldiğini ileri sürmekteydi. Bir analist, pisko-inkubasyon (psycho-incubation) olarak adlandırdığı bir durum tanımladı. Buna göre, AIDS kurbanları, çocukluk dönemlerinde duygusal bir tehlike yaşıyor, bu durum onlarda terk edilmişlik duygusu yaratıyor ve sonra AIDS'e neden oluyordu. *Burke's Peerage*'nin editörü daha ileri gidiyordu. İnsan soyunun saflığını korumak adına, yayınlarında, hastalığa yakalanan herhangi bir bireyin aile adlarını listeliyor; "AIDS'in basit bir enfeksiyon olmamasından kaygı duyuyoruz, alışılmadık yollarla bulaşıyor olsa bile, bizce hastalık bir genetik kusur belirtisidir" diyordu.

Başkaları, erotik hazzı güçlendirmek için kullanılan amil nitrit kapsülleriyle semptom (belirti) arasında bir bağlantı kurmaya çalışsa da, gerçek neden kısa sürede anlaşılacaktı. Suçlu bir virüstü; HIV (The Human Immunodeficiency Virus).

Tıpkı balinalardaki gibi, bu virüs de genlere kodlanmış olan ve kalıtımla aktarılan plan tarafından inşa ediliyordu ve her bir gen, kopyalama sırasında kazaya uğramaya açıktı. HIV, virüsler arasında bile sıra dışıdır. Bir retrovirüs olarak, genleri DNA üzerinde değil, onunla ilgili olan RNA (çoğu canlıda genetik mesajları taşımak için değil, çevirmek [translation] için kullanılan bir molekül) üzerindedir. Retrovirüsler birçok formda bulunabilirler ve yaklaşık on bin tane RNA birimi ya da 'baz' barındırırlar. HIV, taşıyıcının hücrelerini altüst eden bir virüstür. İşgal ettiği hücreleri, bir enzim aracılığıyla kendi RNA'sındaki bilgileri insan DNA'sında yazdırarak, kendi kopyalarını yapmaya zorlar. Her yeni parçacık, protein yapılar arasına girerek kendisini hücre zarının içinde gizler. Bu durum enfeksiyonun vücut içinde yayılmasında anahtar rol oynar, çünkü böylece virüs kan hücrelerinin yüzeyindeki uyan (matched) moleküllere bağlanarak bütün kapıları açar.

Düşmanın kilidini açan bu anahtarlar, bağışıklık sisteminin bazı hücrelerinde oldukça boldur. Bağışıklık sistemi hücreleri, enfeksiyona karşı koymak üzere hızla çoğalırlar, ancak bu sorunla baş edemezler. Her gün milyonlarca yeni parçacık yapılır ve çoğu daha oluşur oluşmaz yok edilse de, virüs kısa zamanda üstün gelecektir. Bağışıklık sistemi çökmeye başlamıştır. Hastalığın ilk belirtisi, grip sırasında yaşanandan daha ağır olmayan bir kırgınlıktır. Bu belirti bir süre sonra geçse de, HIV hâlâ işini yapmaktadır. Bedenin savunucuları geriledikçe, diğer hastalıkların belirmesinin koşulları güçlenir. Enfeksiyonun başlamasından sonra hastalığın açıkça görülmesi çoğu insanda altı-on yıl sürer.

AIDS ilerledikçe, zatürree, mantar enfeksiyonları, ishal, kilo kaybı ve körlük görülebilir. *Kaposi's sarcoma* adı verilen ve yaşlı Yahudi erkeklerde görülen bir kanser türü, AIDS hastalarında sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Bu kanser türünün belirtisi deride beliren mor lekelerdir, ilerleyen aşamalarda hastalık öldürücüdür. Kaposi's sarcoma'ya, homoseksüel toplulukta yaygın görülen herpes benzeri bir virüs neden olur. HIV -diğer enfeksiyonlar gibi- hastalıklara kapı açar, çünkü bedenin bağışıklık sistemi güçten düşmüştür. Hasta, mantara, bakteri kaynaklı hastalıklara ya da kansere yenilmese bile, günden güne eriyecektir.

HIV'in tarihini, gün gün, yıl yıl, hatta bir yüzyıl boyunca izlemek olanaklıdır. Bu, değişimin eşlik ettiği bir üreme sürecidir. Her virüs günde bir kez bölünür. Virüsün geçirdiği mutasyonlar doğal seçilim tarafından biriktirilebilir ve böylelikle saldırgan, işgal ettiği bedenin bağışıklık sistemine, kendisine karşı kullanılan ilaçlara ve insan toplumlarının cinsel alışkanlıklarına uyum sağlayabilir. Öyle görünüyor ki, diğer değişimler seçilim tarafından dikkate alınmaz ve kuşaklar boyunca güçlenmeleri tesadüflere bağlıdır. Zamanı gelince (çok uzun bir süre geçmeden), virüsün yeni biçimleri ortaya çıkmış olacaktır.

Genler, öykünün tümünü anlatırlar. Onlar, hastayla enfeksiyonu kendisine bulaştıran kişi, çok uzun süre önce ölenler, kuyruksuz maymunlar, kediler ve balinalarda bulunan virüsler arasındaki bağı gösterir. Küçücük boyutlarına karşın, HIV'in evrimi diğer canlıların evriminden farklı değildir. Geçmişi açıklama yeteneği, nükleik asitlerde gizlidir.

Hastalık çok bulaşıcı değildir. Hatta HIV-pozitif bir erkekle cinsel ilişkiye giren bir kadının, tek bir cinsel ilişki için virüsü kapma olasılığı beş yüzde birdir; hepatit taşıyan bir iğnenin vücuda batmasıyla hastalığın vücuda bulaşma riski, HIV taşıyan bir iğnenin batmasıyla oluşan riskten büyüktür. Bununla birlikte, 1992 yılına gelindiğinde, AIDS genç Amerikan erkekleri arasındaki en önemli ölüm etkeni olmuştu. 1998 yılında, dünyadaki cinsel bakımdan aktif nüfusun yüzde biri virüsü taşımaktaydı ve bunların önemli bölümü içinde bulunduğu felaketin farkında değildi. Bilgisizliğin etkisi sürmektedir: Örneğin pek çok Tanzanyalı, böceklere karşı kullanılan spreylerin, hastalığın bulaşmasına karşı koruyucu olduğuna inanmaktadır. Birçok yerde salgınlar hamamlardan başlamıştır. Bugün ise, salgınların çoğu tropik bölgelerdedir, ayrıca eski Sovyetler Birliği ülkelerinde hasta sayısında patlama yaşanmaktadır. Bu ülkelerde, uyuşturucu şırıngalarının kötü koşullarda kullanımı yaygındır ve frengi vakaları (AIDS hastalarının sayısındaki patlamanın yolda olduğunun işaretidir) yüzlerce kat artmıştır.

Virüsün uzun kuluçka süresi göz önünde bulundurulursa, üçüncü dünya ülkelerinin gelmekte olan felaketle henüz yüz yüze kalmadığı anlaşılabilir. 1660'larda Londra'da, büyük bir yıkıma neden olduktan sonra biten büyük veba salgını sırasında, her altı kişiden birisi ölmüştü. 1998'e gelindiğinde, Afrika'da bazı kentlerde yetişkinlerin yarısı HIV-pozitifti. AIDS, Afrika'da başlıca ölüm nedeni durumuna geldi ve gelecek on yılda kıtadaki ölüm oranının beş kat artacağı sanılıyor. Botswana'da, doğan çocukların ortalama yaşam beklentisi yalnızca yirmi yıl. AIDS olmasaydı, beklenti yetmiş yıla yakın olurdu. Tropikal ülkelerin çoğunda, HIV toplumsal yaşama nüfuz etmiş durumda. Onu söküp atmak, olanaksız gibi.

AIDS, veba ya da akciğer kanseri gibi, toplumsal değişimlerle bağlantılı bir hastalıktır; insanların dolaşımındaki artış ve kişilerin yaşamları boyunca çok sayıda insanla cinsel ilişkiye girmeleriyle bağlantılıdır. Birleşik Devletler'de enfeksiyon çoğunlukla homoseksüellere, virüsü taşıyan şırıngalar kullanan uyuşturucu bağımlılarına ve kan nakli sırasında hastalıklı kan nakledilen şanssız kişilere bulaşmaktadır. Afrika, Hindistan ve Asya'nın diğer ülkelerinde ise virüs genellikle heteroseksüel ilişki ile ya da anneden bebeğe geçme biçimlerinde bulaşmaktadır. Diğer hastalık yapan organizmalarda olduğu gibi -ya da çiçekler ve ötücü kuşlardaki gibi- HIV de, karşılaştığı güçlüklerle hassas biçimde mücadele etmeye uyarlanmıştır.

HIV, eksiksiz kopyalarını üretmekte başarısızdır ve karşılaştığı sorunlara karşı bu kadar iyi uyarlanabilmesinin nedenlerinden biri budur. Kopyalama enzimlerindeki yanlış oranı HIV'e, enfekte ettiği bedendekinden bir milyon kez fazla mutasyon birikimi sağlamaktadır. HIV, Mr. Micawber gibi, her zaman bir şeylerin sürpriz biçimde gerçekleşmesini bekler gibidir ve -çoğu kez- beklenen gerçekleşir. Her yeni parçacık, RNA'sında ortalama olarak tek bir değişikliğe sahiptir. Sonuç olarak, hastalar çok kısa süre içinde HIV'in geniş bir genetik çeşitliliğiyle yüz yüze kalır. Bunların çoğu birisini enfekte etmek şöyle dursun, ha-

yatta kalamayacak ölçüde kusurludur. Diğerleri ise, bedenin savunmasına ve insan aklının yaratıcılığına rağmen hayatta kalabilme yeteneğindedir.

Virüs için her hasta, hayatta kalmayı başaracağı ya da yok olup gideceği bir ada gibidir. Doğal seçilim, virüs bedene girer girmez işlemeye başlar. Bağışıklık sistemi işini iyi yapar ve milyonlarca HIV teslim olur. Ancak, çok azı bu süreçten zarar görmeden çıkar, çünkü kimlik sinyalleri genetik kazalar nedeniyle değişmiştir. Bedenin savunma sistemi bunları atlar ve bu virüsler çoğalarak üstünlük kazanır. Seçilim, virüse karşı kullanılan ilaçların neden uzun erimde etkisiz kaldığını da açıklamaktadır.

AIDS ile ilgili yeterince araştırma yapılmadığı söylenemez. Birleşik Devletler'de, ölüme giden her AIDS'li hasta için yapılan harcama, aynı durumda inmeli bir hasta için yapılan harcamanın elli katıdır. Tedavi yöntemlerindeki büyük ilerlemelere karşın, bunca yıllık çabaların ve harcanan milyonlarca doların bize gösterdiği şey, evrimin ne denli acımasız bir düşman olabileceğidir.

Kullanılan ilk ilaçlar, virüsün genetik bilgisini çevirme görevi olan kopyalama enziminin çalışmasının önlenmesi halinde mücadelede başarılı olunabileceği umuduyla geliştirilmişti. Diğer ilaçlarda, DNA'nın belirli öğelerine yeterince benzeyen ve gelişim aşamasında genetik zincire katılarak ölümleri durdurmayı amaçlayan kimyasallar kullanıyordu. Bazı tedavi yöntemlerinde HIV proteinlerine saldırılıyor, ya da viral* genlere bağlanarak onların etkinliklerini durduran, genetik bilginin ayna yansıması (mirror image) olan 'anti-sense' nükleik asitler kullanılıyordu.

Başarısızlıkla geçen yıllardan sonra, umutsuz hastalar yönlerini şarlatanlara döndü. Bunlar, rektuma ozon üfleyerek ya da kaplumbağa kabuğundan yapılan pahalı iksirler kullanarak bağışıklık sistemini uyarıyorlardı.

Şimdi, nihayet tedavi umudu büyüdü. Amerika'da son on yılda AIDS'li hastaların hayatta kalma oranı iki katına çıktı (büyük ölçüde, AIDS'le bağlantılı hastalıklarda daha gelişkin tedavi yöntemleri kullanıldığı için) ve Avrupa'da ölüm oranı daha öncekinin beşte birine geriledi. 1990'ların sonuna geldiğimizde, doktorlar bir bedene bulaşmış virüsün tümüyle ortadan kaldırılabileceğini düşünme cesaretini göstermeye başlamıştı. Kimi hastalarda, ilaç bileşimi virüsü belirlenemez düzeye indirmişti ve belki tümüyle tedavi ediyordu. İyimserlik uzun sürmedi. Virüsler kan hücrelerinde saklanmaktaydı ve ilaç tedavisi kesildiği anda yeniden ortaya çıkıyordu.

Şimdi, direnmeyi başaran hastalarda (ve yılda on bin dolar harcamaya gücü yetenlerde), tedaviyle hastalık en azından kontrol altında tutulabiliyor. Yirmi yıllık çabanın sonucunda gelinen noktada, 1997 yılında *The Bay Area Reporter* adlı bir gay gazetesi şu başlığı atabiliyordu artık: 'No Obituaries'**. Terapi boyunca her gün düzinelerce ilaç almak gerekir ve ilaçların alınmasına kısa bir süre ara verilmesi bile, virüsün yeniden sıçrayışa geçmesine yeter. Birçok kişi, çok titiz bir uygulama gerektiği için tedaviye ara vermektedir. Ancak, HIV-pozitif tanısının ölümle eş anlamlı olduğu günler geride kalmıştır.

---

* Viral: Virüs kökenli -ç.n.

** Obituary: Bir ölünün hakkında yazılan kısa biyografi -ç.n.

Her AIDS hastası, evrim teorisinin bir anıtıdır. Hastalık ilerledikçe, doğal seçilim virüsün kimliğini değiştirir. Kullanılan ilaçlar da evrimsel değişime neden olur, her ilaca verilen tepki farklıdır. HIV'in küçücük genomunun beş yaşamsal bölgesinde gerçekleşen önemsiz değişimler, virüsün en iyi ilaç tedavisinden bile kaçabilmesini sağlayabilir.

Bir teorinin doğruluğunun sınanması için sağlanacak en iyi kanıt, iki farklı deneyin aynı sonucu vermesiyle elde edilir. *Ritonavir* adlı ilacın kullanımına 1990'ların ortalarında başlandı. Başlangıçta başarı sağlandı -çoğu hastada-, ilacın kullanılmasıyla virüsün sayısında yüzde bir düzeyine düşüş görüldü. Ancak aylar geçtikçe, bütün hastalarda eski düzeye geri dönüş yaşandı, tedavi etkisini yitirdikçe hastalık olağan seyrine döndü. Londra'dan San Francisco'ya, direnç kazanan bütün virüslerde dört çeşit mutasyonun aynı bileşimi görülmekteydi. Daha ötesi, rastlantısal da olsa, evrimin bunları her keresinde aynı düzende bir araya getirmesidir. Virüs için avantaj sağlayacak ilk değişim, tam da Ritonavir'in etkilediği bölgede gerçekleşir. Bu değişim virüsün başa çıkma yeteneğinde küçük bir iyileşme sağlar ve doğal seçilim derhal bunu biriktirmeye başlar. Diğer üç mutasyonda da doğal seçilim işler ve farklı viral genlerde tek bir küçük ilerleme ile aynı gelişme çizgisi izlenir. Bu değişimlerin biraradalığında virüsün söz konusu ilaca karşı direnci yirmi kat artmış olur.

Viral RNA'nın her bir parçasındaki hata olasılığı on binde birdir. Dört değişikliğin bir arada yaşanması olasılığı, bir bölü on binin dördüncü kuvveti -on katrilyonda birdir, hastalığın seyri boyunca ortaya çıkan virüslerin toplamından fazla bir sayıdır bu. Direnç kazanacak biçimde evrimleşmiş yüzlercesi bir yana, tek bir bireyde bile rastgele gerçekleşen mutasyonlarla bu düzeye ulaşılamazdı. Oysa evrim başarıya ulaşır, çünkü doğal seçilim gibi, yanlışları biriktirerek yavaş ama sağlam adımlarla ilerleyen bir aracı vardır. Evrim virüse, karşılaştığı her engeli, aynı beklenmedik sonuçla aşma yeteneği vermiştir.

AIDS, Darwinizmin çıplak bir doğrulamasıdır: düşmanından daha hızlı değişen, kopyalamada hatalı bir makine. Evrimin gölgesi bir bütün olarak salgının üzerine de düşmektedir. Varoluşun şafağında, San Francisco'da yeni bir aşk yazında, HIV için gelecek umudu canlıydı. Enfeksiyona neden olacak ajan için koşullar uygundu. Uygun bir kurban bulunabilirdi ve bir gen, bir virüse, şereflendireceği bedene saldırı için gerekli yeteneği kazandırdı; taşıyıcıya verilecek zarar ne olursa olsun. Viral bakış açısından, hastanın ölümü (ve HIV parçacıklarının), birey ölmeden önce hastalığı düzinelercesine bulaştırmışsa, önemsizdir.

O ilk günlerde, tehlike artıyordu. Salgın büyüdükçe, AIDS daha ölümcül hale geldi. Hastalığa, ortaya çıktığı ilk aylarda yakalanan Amerikalılar, sonradan yakalananlardan daha uzun süre hayatta kalmıştı. O zamana değin, taşıyıcılarını öldürseler bile, en hızlı çoğalacak biçimde değişim geçirmiş olanlar, diğer tiplerden daha çabuk çoğaldıkları için doğal seçilim tarafından seçilmiş ve baskın tip durumuna gelmişti. Ancak, kısa zaman içinde, homoseksüellerin cinsel alışkanlıkları daha dikkatli bir hale geldi. Bu değişim virüs için kötü bir haberdi, çünkü yeni bir insana bulaşmak zorlaşıyordu. Bu yeni koşullar, virüsü daha

kibar olmaya zorladı ve bu kez, yeni bir kurbana bulaşmaya yetecek kadar hastaya yaşama şansı bırakan virüsler yaygınlık kazanmaya başladı.

AIDS'in kökeni nerede? Kayıtlar onun tarihiyle ilgili pek az şey söylüyor, genlerse çok daha fazlasını. Diğer canlılarda olduğu gibi, virüslerde de genler, değişim geçirerek gelen ortak köken tarihini açıklar. Salgının ilk dönemlerinde Avrupa'da, yalnızca homoseksüeller değil, her çeşit cinsel eğilim topluluklarından Afrikalı göçmenler de enfekte olmuştu. Virüs neden bu birbirinden çok farklı grupları etkilemiş olabilirdi?

Yanıtı genler verdi. Yaklaşık üç yüz RNA bazından oluşan 'işaret bölgesi' (signature site), çok hızlı değişim geçirir. Bu durum, AIDS'in tek bir hastalık olmadığına işaret ediyordu. Herhangi bir grup organizma -virüsler, fareler, kelebekler ya da balinalar- yeterince ayrıntılı incelendiğinde, ilk bakışta tek bir varlık (entity) olarak görünenin, birbirinden ayrı ama bağlantılı organizmalar, başka bir anlatımla farklı türler olduğunun anlaşılması sık karşılaşılan bir durumdur.

Bu acımasız öyküyü dinleyenleri, biraz neşelendirelim. Bir adam Aherystwyth'de (Galler'de direngen bir kelt [celtic] kasabasıdır) bir Szechuan restoranına gider ve Gal dilini çok iyi konuşan Çinli bir garson, adama servis yapar. Adam, patronu çağırarak, bu harika garsonu nereden bulduğunu sorar. Aldığı yanıt şöyledir: "Sesini alçalt, İngilizceyi öğrendiğini sanacak!"

Başka bir anlatımla, bir Çinlinin görüş açısında, Gal dili ve İngilizce, birini konuşan insanların diğerini anlaması kolay ya da güç olsun, aynı dilin lehçeleridir (diyalektidir). Bu iki dil de Hint-Avrupa dil grubundan olup, ortak bir atadan gelmektedir. Anglofonlar* Celtic dilini anlaşılmaz bulsalar da, bu dilin İngilizce ile ne kadar az farklılaşmış olduğu, her ikisi, ayrı bir dil grubunda yer alan Çince ile karşılaştırılarak sınanabilir. Küresel ölçekte bakıldığında, Gal dili ve İngilizce arasındaki farkların önemsiz kaldığı görülecektir.

Diller arasında çok da belirgin olmayan yapısal bir ilişki vardır. Aynı aile içinde yer alan diller arasındaki farklılık derecesi, alt gruplar kurularak gösterilebilir. Bu yaklaşım, ölmüş ya da yaşayan bütün diller arasında tamamıyla doğal olan bir bağlantı kurar ve dillerin kökeni ve dallara ayrılışını açıklar. Cockney (Doğu Londra şivesi) ve Geordie (Kuzey İngiltere'de bulunan Tyneside'e özgü şive) birbirine, İngilizce ve Fransızcanın birbirine olduğundan daha yakındır; bu iki Hint-Avrupa lehçesinin Grekçeyle akrabalığı ise daha uzaktır. Grekçe, Urducaya hiç benzemez; ancak bunların her biri, ortak bir atadan geldiklerini gösterir ipuçlarını hâlâ korumaktadır. Bu ata dil, birbirinden oldukça farklılaşmış durumdaki dillerde korunmuş olan ipuçları kullanılarak yeniden inşa edilebilir.

Bilginin genlerle iletilmesi yolu, sözcüklerle iletilmesi yoluna çok benzer. İkisi için de evrim kaçınılmazdır. Tarihi yazınsal belgeler -fosil dil belgeleri- ve değişen sözcüklerin oranıyla ilgili cüretli varsayımlar, dillerin akrabalık bağını gösterir. Fransızca ve İngilizcenin birbirinden ayrılışı çok da eski değildir (Dumas için İngilizce, kötü bir telaffuzla konuşulan Fransızcadan başka bir şey değildi);

* Anglofon: Yaşadığı ülkede yaygın olarak İngilizce konuşulan ancak İngilizceden başka diller de kullanan kişi -ç.n.

ve kulağa garip de gelse, Gal dilinin bu bağlamda ayrıcalıklı bir durumu yoktur. Gal dili kız kardeşlerinden, Çincenin hepsinin ortak atasından ayrılmasından çok sonra uzaklaşmıştır. Dil, tarih için bir anahtardır. Herkes aynı dili konuşsaydı -Çince, Gal dili ya da İngilizce- ve geçmişe ilişkin kayıtlar olmasaydı, ortak dilimizin nereden geldiğini söylemek olanaksız olurdu. Elbette, böyle yapmıyoruz. Tersine, aynı kökenden değişerek gelme, her tümcede saklı olan biyografiyi ve onları konuşanların tarihini açığa çıkarır.

Bir hastanın bedeninde ya da bir hastadan diğerine geçerek varlığını sürdüren HIV'deki değişimler -genetik aksandaki önemsiz farklılaşmalar- virüsün aylar boyunca süren evriminin ayak izleridir. AIDS ağacının ana kolları sürgünlerle aynı yasalara uyuyorsa, ne kadar antik olursa olsun herhangi bir dalın geçmişini araştırmak olanaklı demektir. HIV'i uzak akrabaları ile karşılaştırmak -viral dünyanın Çince konuşanı- virüsün kökeni hakkında ipuçları verir.

Genlerin incelenmesi, iki ayrı HIV türü olduğunu göstermiştir. Bu iki türü, imza bölgelerindeki (signature site) harf dizisinin neredeyse yarısının değişik olmasıyla birbirinden ayrılır. Virüsün, homoseksüeller arasında hızlı bir yayılışla ortaya çıkan türü HIV-1 olarak bilinmektedir, asıl olarak Afrikalı heteroseksüellerde görülen ise HIV-2 türüdür. Bu türlerin her biri kendi içlerinde alt gruplara ayrılır. HIV-1 (Hint-Avrupa dillerinin, doğu ve batı olarak iki dala ayrılması gibi) iki temel gruba ayrılır. Birinci grup evrenseldir. Çok daha seyrek ikincisi Kamerun, Gabon ve Ekvator Ginesi'nde görülür. Ayrı bir üçüncü tür, 1998 yılında Kamerun'da yalnızca iki kişide bulunmuştu. Ana grubun yaklaşık on tane alt türü (HIV-1A, HIV-1B ...) vardır, bunlar genetik imzalarının dörtte birindeki farklılık nedeniyle ayrılırlar. İmzadaki ikincil farklılıklar, alt türler içindeki soyları belirler.

Virüsün genetik yapısı, onun geçmişe doğru uzanan akrabalık bağını gösteren izleri barındırır. Geçmişe böylesi bir bakış, ortak atalardan gelen, üreme sırasında her biri kendi yolunda değişen ve sınıflara ya da gruplara ayrılan sonsuz sayıda virüs çeşitliliğini belirgin biçimde açığa çıkaran büyük doğal sistemi gösterir. Tek bir atadan değişerek gelen soylar gruplar içinde gruplar oluşturur. Hastalığın gelişim ağacının yakın geçmişte oluşan sürgünlerinin büyüme oranı, onun uzak geçmişini açığa çıkarmak için kullanılabilir.

Yeni türlerin ortaya çıkması bir kerelik yaşanan bir olaydır, her süreç özgündür ve aynen yinelenmez. Böylesi bir sürece tanık olan biyolog sayısı çok azdır, virüslerin baş döndürücü hızla gerçekleşen evrimine bile. Kurbanlarının çoğu ölmüş olan hastalıkların kökenini izlemek nasıl olanaklı olabilir? Öyküyü nükleik asitlerden dinleyebiliriz. Onlar, yakın geçmişte gerçekleşmiş çeşitlilik patlamasını anlaşılır kılar. Genler, AIDS ajanının Birleşik Devletler'e ait soy ağacını, ortak bir kökenden gelen ve havai fişekleri andıran değişim patlamalarıyla çeşitlenen virüsün tarihini, hastalığın ansızın ortaya çıkışı ve hızlı yayılmasını aydınlatır. Küresel ölçekteki akrabalık deseni, bir meşe ağacından çok çalıya benzer. HIV-1 için, bütün ana dallar bir yumruda kesişir. HIV-2'nin soy ağacında da benzer bir yapı söz konusudur. Her ikisinde de, dalların bir araya geldiği yer salgının kökenini işaret eder.

Nükleik asidin her sözcüğüne ve her parçasına gizlenmiş bir saat vardır. Bu saatin, zaman içinde biriken yanlışların üzerine kurulu olan, basit ama kurallı bir mekanizması vardır. Saatin akrep ve yelkovanı ayarlanmışsa ve mekanizma sorunsuz biçimde işliyorsa, onun hareketlerinin sıklığı ölçülebilir. Bu moleküler saat, HIV ailesinin üyelerinin, ortak atayı son olarak ne zaman paylaştığını tahmin etmek için kullanılabilir. Her yıl virüsün genlerinin yüzlercesinde yalnızca bir bölge (site) değişmektedir. Dizilerdeki değişiklikleri hesaplamak güçtür, çünkü dizideki herhangi bir harf çeşitli kereler ileri ya da geriye doğru değişebilir. Sayacın hızı, kimi hastalar onun işlemesine yeterli zaman bırakmayacak kadar erken öldüğü, buna karşılık yıllarca yaşayabilenlerin RNA'ları daha fazla evrim geçirdiği için de değişebilir. Daha kötüsü, farklı alt türlerde değişik hızlarla hareket görülmektedir. Yine de, genlerdeki saatin işleyişinin bir mantığı vardır ve 1990'lı yıllarda toplanan HIV-1 örneklerinin, bundan on yıl önce toplananlardan farklılaştığı görülmüştür. Saati sıfıra geri döndürdüğümüzde, küresel salgının başlangıcının 1940'lara uzandığını görüyoruz. HIV-2'nin de uluslararası kariyerine aynı zaman diliminde başladığı anlaşılıyor.

HIV'in bilinen ilk örneği, kurbanının ölümünden çok sonra bulunmuştur. Bu örnek bir fosilden, o zamanki adı Leopoldville olan Kongo kentinin (bugün, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nin başkenti olan Kinshasa) adı bilinmeyen bir vatandaşının korunmuş cesedinden elde edilmiştir. Kongo'nun bağımsızlığını kazanmasından sonra alınmış binden fazla kan örneğinin incelenmesi sonucunda, vericilerden yaklaşık yirmi tanesinin AIDS olduğu düşünülse de, bunlardan yalnızca 1959'da ölen bir tanesinde virüsün genleri korunmuş durumdadır. Korunmuş az sayıdaki RNA bazlarının düzeninin, bugünün HIV-1'in genleri kullanılarak yeniden düzenlenen virüsün ortak atasının RNA baz düzenine çok benzediği görüldü. Anlaşılıyor ki, AIDS bir Afrikalıda başladı (bu buluş, *Ghanaian Times* adlı yayın organı tarafından 'beyaz adamın sorumluluğunun, siyah adamın kapısına utanmazca ve adice bırakılmasının en son girişimi olarak karşılandı'). Gerçek ata ile sonuç çıkarımı ile ulaşılan atanın benzerliği, küresel salgının İkinci Dünya Savaşı'ndan hemen sonra, belki de tek bir virüsten başladığını gösteriyor. Çok şaşırtıcı bir olgu olarak görünse de, bu durum, her birkaç yılda bir dünyaya yayılan Asya gribinde yaşanandan öte bir şey değildir.

Virüsün, doğduğu topraklardan farklı coğrafyalara yayılma fırsatı bulması çok uzun sürmedi. Şu ana kadar, virüsün Afrika dışına çıkışında yalnızca bir rota belirlendi. 1976 yılında Norveçli bir denizci esrarengiz bir hastalık nedeniyle ölmüştü. Yıllar sonra, bu adamın doku örneği, HIV-1'in Kamerun dalının izinin bulunmasına olanak verecekti. Bu denizci 1960 yılında on beşinci yaş gününden hemen sonra, Batı Afrika'ya bir yolculuk yapmıştı. Norveç'ten Senegal'e, Gana ve Kamerun'a süren yolculuğu sırasında defalarca cinsel ilişkide bulunma fırsatı olmuştu. Tuttuğu kayıtlara göre, yolculuk duraklarında bir yerde bel soğukluğuna yakalanmıştı. Ancak, onu inceleyen doktor, diğer hastalığını, ölümcül olanı atlamıştı.

Norveçli, viral yükünü evine getirdikten on dört yıl sonra, hayat kadınlarıy-

la toplu cinsel ilişkiye girmekten hoşlanan biseksüel bir Alman müzisyen, Avrupa'da teşhis edilen ilk AIDS hastası olacaktı. Denizci, Avrupa'ya döndükten sonra kamyon şoförlüğü yapmış ve toplu seksin yaygınlığıyla bilinen Köln kentine birçok kez uğramıştı. Bir sonraki kurban, Reims kentinde, barda çalışan bir Fransız kadındı. Reims da adamın düzenli olarak geçtiği yol üzerindeydi. Ölmüş bir denizcinin geçmişi, virüsün izlediği yayılım yollarından birini ortaya çıkarmıştır. Diğer yolların çoğu, hiçbir zaman belirlenemeyecek.

Genler, yayılmacıların, yalnızca birkaç gözü kara yolcuyla taşındığını göstermektedir. HIV-1'in bütün alt türleri Afrika'da bulunurken, diğer bölgelerde yalnızca birkaç alt türü bulunmaktadır. Bu nedenle, Kuzey Amerika ve Avrupa'da görülen ilk örneklerin tamamı 1B alt türündendi. Bu durum virüsün Afrika'dan gelişmiş dünyaya çok az sayıda yolcuyla taşındığının kanıtıdır.

Virüs yeni topraklara ulaştığında, var olabilmek için evrim geçirmek zorundadır. Batı dünyasındaki katil HIV-1, seçkinci bir virüs olarak kalmıştır. Sayıları sekiz kadar olan modern alt türlerin tümü, içinde yaşadıkları insan topluluklarının cinsel alışkanlıklarına uyum göstermiştir. HIV-1B 1990'ların başında Tayland'da baskın türdü. Virüs, Tayland'a batılı uyuşturucu bağımlıları tarafından getirilmişti ve anal ilişki yoluyla bulaşmanın uzmanı olmuştu. Ancak bu alt tür bugün, yeni tip seks turistlerinin cinsel alışkanlıklarına bağlı olarak, geleneksel cinsel ilişki tarzına uyum göstermiş HIV-1E'ye alanı bırakarak gerilemiş durumda. Rusya'da uyuşturucu bağımlıları arasında HIV-1'in dört alt türü varlığını sürdürse de, hayat kadınları ve homoseksüeller arasında kendilerine özgü çeşitler korunmuştur.

HIV'in insanların kötü alışkanlıklarına uyum gösterebilmesinde, üreme yönteminin etkisi büyüktür. Seks, hangi kılık altında olursa olsun, genlerin harmanlanması yolundan öte bir şey değildir. Bir insan HIV'in iki alt türü tarafından enfekte edilirse, viral enzimler virüslerin RNA'larını harmanlayacak, böylelikle yeni kuşak virüslerin genetik malzemesi yeni bir birleşim sergileyecektir. HIV-1'in on alt türünden yaklaşık bir tanesi diğer eski türlerin RNA'larının harmanıdır. HIV-1E -bugünün Thai formu- Afrika'da yaygın olarak görülen HIV-1A (Asya'ya ulaşamamıştır) ile keşfedilmemiş bir Thai kılıf (coat) proteininin üretiminden sorumlu olan genlerinin melezidir. Bazı soylar, dört ya da daha fazla kaynaktan gelen genlerin yaması gibidir.

Türlerin ne olduğuna ilişkin tanımlama cinsler üzerine kuruludur. Eğer iki birey -virüs ya da balina- hem annesinin hem de babasının öğelerini taşıyacak bir yavru oluşturmak üzere genlerini harmanlayabiliyorsa, bunlar aynı türdendir. Eğer bunu başaramıyorlarsa ayrı türdendir. Hem HIV-1 hem de HIV-2'yi taşıyan insanlarda (böyle şanssız insanlar vardır) bu iki türün melezi asla oluşmaz. Buna karşılık, HIV-1A ve HIV-1B tarafından enfekte edilmiş insanlarda sıklıkla bu iki tipin karışımları oluşur. Geleneksel biyoloji dünyasında HIV-1 ve HIV-2 ayrı türler, 1-A ve 1-B ise aynı türün alt türleri olarak görülebilir. HIV-1'in ilaçlara karşı direnç kazanmasına neden olan bir mutasyon kısa zamanda virüsün diğer alt türlerine de geçecek, ancak HIV-2'ye asla geçemeyecektir. Öyle görü-

nüyor ki, AIDS ajanları arasında aynı kökenden gelerek değişim sonucunda, bir zamanlar tek bir tür olan, şimdiye değin ikiye ayrılmıştır: ve bir virüs türü, Darwinizmin yolunda kendi kimliğini kazanarak yolculuğunu tamamlamıştır.

AIDS'in tarihinin büyük bölümü, insan bedeninde yaşadığı evrim sürecidir, modern dünyanın fırsatçısının öyküsü... Virüsün genleri, onun uzak atalarına da işaret eder.

Primat genleri, şempanzelerin, insanların ve gorillerin yakın akraba, orangutanların bunlara daha uzak akraba olduğunu göstermektedir. Maymunlar, Yeni Dünya ve Eski Dünya maymunları olarak iki büyük gruba ayrılmıştır. Ancak, Afrikalı primatlarda yaşayan HIV benzeri virüslerle konakladıkları canlıların yaşam ağaçları birbirine benzememektedir. Öyle görünüyor ki, hastalık ve kurbanları farklı yolları izlemişlerdir ve HIV, insanlara büyük olasılıkla başka bir hayvandan geçmiştir.

Kazayla yaşanan bir olay, sahnedeki değişikliğin yol açabileceği felaketi gösteriyor. Bir Afrika maymunu türünde yaşayan zararsız bir virüsün yanlışlıkla, bir Asya maymun türüne geçmesiyle ilgili bir durumdur bu. Virüsün bulaştığı Asya maymunlarının hepsi birkaç ay içinde öldü. Virüs, kaynak maymundan yeni türün bireyine, bu ikincisinden üçüncüsüne, ondan da bir diğerine enjekte edildiğinde daha ölümcül hale geldi. Enfekte olan daha sonraki kuşaklardan maymunlar haftalar içinde öldü. San Franciscolu homoseksüeller arasında HIV'in hızlı transferi, taşıyıcıya ne denli zarar verirse versin, organizmanın büyük bir hızla kopyalarını üretmesine neden olmuştu. Bir hayvanat bahçesinde makaklar, talapoin maymunlarından AIDS benzeri bir hastalık kapmışlardı. Talapoin maymunlarında virüs zararsızken, makaklarda öldürücü duruma geldi -virüs, hayvanlar arasında cinsel ilişki olmaksızın da, basit temasla bulaşabiliyordu. İnsanlar şimdiye kadar bu felaketten sakınabilmiştir.

Genler, HIV-1 ve HIV-2'nin aralarında fazla bağ olmadığını ve ayrı kökenlerden geldiğini gösteriyor. HIV-1, Batı Afrika'da yaşayan bir şempanze türünde görülen virüs türüne benzerken, HIV-2, Sooty Mangabey'de bulunan bir başkasına oldukça yakındır. Bu virüsler insan türüne birden çok kez bulaşmıştır. HIV-1'in başlıca üç alt grubunun her biri, şempanzelerde yaşayan farklı virüs çeşitlerine benzerken, HIV-2'nin yarım düzine kadar alt tipi vardır. Primatlarla şu ya da bu nedenle temas eden insanlara, mandrillerden veya makaklardan HIV benzeri virüsler bulaşıyor, ancak herhangi bir hastalığa neden olmuyor olabilir. Anlaşılıyor ki, AIDS'e neden olan ajan, çoğunluğu onları taşıyanlar için zararsız olan virüslerin büyük ailesinin küçük bir bölümüdür.

Primatların taşıdığı virüsler insanlara nasıl bulaşabiliyor? Çok sayıda avcı, maymunlar tarafından ısırılmıştır. Victoria döneminde yolcuların maymun yediğini biliyoruz. Fransız avcı Paul de Chaillu 1861 yılında tuttuğu kayıtlarda, Kamerun'da Fang halkının, gorilleri yiyecek olarak tükettiğini belirtiyor. Bu hayvanlar şimdilerde koruma altındadır, fakat Fang halkı gorillerden hâlâ lezzetli bir yiyecek olarak söz etmektedir; ayrıca, kereste firmaları ormanlarda işçilerinin tüketmesi için maymunlar da dahil, orman hayvanlarını avlamaktadır. Afri-

ka'da kimi ülkelerde ortaya çıkan orta sınıf arasında, maymun eti popüler bir yiyecek halini almış durumda.

Birçok hastalık -belki de çoğunluğu- insanlara hayvanlardan bulaşmaktadır; kuduz hastalığı köpeklerden, şarbon sığırlardan ve Lyme hastalığı geyiklerden. Evde hayvan beslemek de hastalık kapmak için iyi bir yoldur. Papağanlar sahiplerine psitakoz hastalığını bulaştırabilir, köpeklerde yaşayan yuvarlak kurtçuk körlüğe neden olabilir ve evde bakılan yılanların sahiplerine Salmonella bulaştırması sık karşılaşılan bir durumdur. Firavun mezarlarında evde yetiştirilen maymun imgeleri vardır ve konuşmanın yaratıcısı olan Tanrı Thoth, babun olarak resmedilmiştir. Ancak, evde beslenen hayvanlar belki de o kadar suçlu değildir. Bazı insanlar AIDS salgınının, maymunlar üzerinde aşı deneyleri ya da Afrika'da savaştan sonra kirli şırıngalarla aşılama yapan bilim insanları tarafından başlatıldığını iddia etmektedir.

Nasıl evrilmiş olursa olsun, insan bağışıklık sisteminde kusura neden olan virüs (HIV), mevcut soylarından çok daha yaşlı olmalıdır. Kinshasa'da bulunan fosil virüs, HIV-1'e şempanzelerde bulunan herhangi bir virüsten daha çok benzemektedir ve HIV'in insanlara bulaşmasının genç Zairelinin kaderiyle buluşmasından çok önce gerçekleştiği anlaşılmıştır. Belki de yüzyıllar boyunca, Afrika'da maymunlardan kaynaklanan birbirinden bağımsız yerel AIDS salgınları patlak vermiştir. Bu erken zamanlarda ulaşım sınırlı olduğu, rastgele cinsel ilişki yaygın olmadığı için kıta dışına bulaşma olmamıştır. 1950'li yıllara gelinceye değin hastalık dünyaya yayılma olanağı bulamamış olmalıdır.

Genler, AIDS'in tarih öncesine de ışık tutmaktadır. Birçok hayvanda bağışıklık sisteminde sorunlara neden olan virüsler yaşamaktadır. Primatlarda yaşayanlara benzeyen bir virüsün, kedilerde benzeri sıkıntılara neden olduğu bilinmektedir. 1980'li yıllarda böylesi bir salgın nedeniyle binlerce Akdeniz yunusu ölmüştür. Bu ölümlerin nedeni olan virüs, HIV'in uzak akrabasıdır.

HIV'in kısa tarihi, *Türlerin Kökeni* tartışmasının tamamını kapsamaktadır: değişim, var olma mücadelesi ve doğal seçilim. Öykünün bir bölümünü coğrafya anlatır, bir bölümünü ise fosiller... ve genler uzak akrabalarla uzun zaman önce yaşamış ortak atalar arasında bağ kurar. Genler, iç içe geçmiş gruplar arasındaki hiyerarşik düzeni ortaya koyar ve ortak kökene sahip soyların geçmişe uzanan izlerine kanıt oluşturur.

Yaşam süremiz, diğer canlıların evrimini böylesi ayrıntılı biçimde anlamamıza yetmeyecek kadar kısadır. Darwin'in alayla karşılanan suda avlanan ayı örneğini ele alalım. Bu canlı acaba denizde yaşamaya doğru evrim geçirebilir miydi? Balina olmasının nedeni neydi, neden bir ucunda virüsün yer aldığı ölçeğin diğer ucuna doğru evrildi? Bunu artık biliyoruz.

Balinalar, diğer memeliler gibi, ciğerleriyle solur ve yavrularını sütle besler. Acaba suda yaşamaya ne zaman başladılar ve daha öncesinde neye benziyorlardı? Yeni yaşamları, ortalama bir değişiklikten fazlasını içermiş olmalıydı. Mavi balinalar yüz elli tonluk ağırlığa ulaşırlar (mavi balinaların insanların ortalama ağırlığında olduğunu varsayarsak, insanlar fare kadar olurdu). Bu hayvan-

larda, kafatası ve boyun küçülmüş burun geriye doğru çekilmiştir. Kulak kapanmış ve ses dalgaları bir yağ tabakasından geçer olmuştur. Bacaklar evrilerek yüzgeç olmuş, bedenin arka bölümünde bu duruma uyum sağlayan kemikler oluşmuştur. Derinin altında başka değişiklikler de yaşanmıştır. En derine dalan dalgıçlar, destek malzeme kullanmaksızın yüz metreden biraz fazla derine inebilmekte ve su altında ancak birkaç dakika soluksuz kalabilmektedir. Sperm balinaları ise bir milden* daha derine dalabilmekte ve su altında iki saat kalabilmektedir. Aradaki bu büyük fark, ciğerlerdeki değişimden mi kaynaklanıyor acaba? Hayır, değişim balinanın ciğerlerinden çok kimyasında yaşanmıştır. Balinanın kaslarında, kandaki oksijeni soğuran miyoglobin proteininden bol miktarda bulunur. Balinanın kanında oksijen gaz olarak değil kimyasal bileşik olarak bulunur. Böylelikle, balinanın akciğerleri suyun derinliklerine inildiğinde küçülse de, hayvan yeniden yüzeye çıkarken (kanda oluşan azot kabarcıklarının neden olduğu) vurgun yemeye karşı savunma geliştirmiş olur.

Yok olmuş canlıların kalıntıları, karadan denize doğru atılan adımları aydınlatıyor. Fosillerin anlattıkları, genlerin tuttuğu kayıtlar tarafından da doğrulanmaktadır. Balinalar hayatta kalmayı başarırsa, onların tarihi de AIDS'e neden olan virüsün tarihi gibi er ya da geç tümüyle aydınlatılacaktır. Kullanılan teknoloji neredeyse aynıdır ve evrimsel mantık özdeştir.

Fosillerin çoğu, balinaların uzak atalarının mesonychidler olarak adlandırılan, leş yiyen ve balık avlayan sırtlan benzeri bir hayvan olduğunu desteklemektedir. Bu canlıların alışkanlıkları keskin değişimler göstermiştir. Kuzey Hindistan'daki Simla tepelerinde dağ iklimi görülür. Bu bölge Raj'ın Britanyalı yöneticilerinin tatil cennetiydi. Orada, deniz düzeyinden binlerce fit** yüksekte, modern balinaların bilinen ilk atası olan *Himalayacetus*'un elli üç milyon yıl yaşında bir çene kemiği bulunmuştur. Öyle görünmektedir ki, bu hayvan, hem tatlı suda hem de, günümüzden çok uzun bir zaman önce yok olmuş olan bir denizin içinde zaman geçirmişti.

Balinaya uzanan yolda çok daha ileri bir noktada bulunan *Pakicetus* adı verilen bir hayvanın elli milyon yaşındaki kafatası Pakistan'ın Kala Chitta tepelerinde bulunmuştur. Bu canlı, torunlarında bulunan ve yağ tabakasından oluşan kulak tıkaçlarından yoksundu. Günleri karayla su arasında geliş gidişlerle geçiyordu. İç kulağı, kara hayvanlarınınkiyle balinalarınki arasında bir yapıya sahipti ve hem havadaki hem de su altındaki ses dalgalarını algılamasına izin veriyordu. Balinaların bu en eski ataları, Tethys Denizi adı verilen, bugünün Hindistan ve Pakistan'ının tabanını oluşturduğu ve sonra göğe doğru yükselerek yeryüzünün doruklarının meydana geldiği bölgede yer alan yok olmuş bir okyanusta yaşıyorlardı. Sonra bunların torunları bu bölgeden kaçarak yedi denizlere yayıldı.

Mısır'da bulunan daha genç bir form, büyük arka bacaklarına ve on yedi santimlik ayak parmaklarına rağmen *Ambulocetus natans* (yüzen-yürüyen bali-

* Bir deniz mili 1852 m -ç.n.

** Bir fit 30.48 cm'dir -ç.n.

na) olarak adlandırılmıştır. *Ambulocetus* bir denizaslanı boyutundaydı ve balinanınkine hiç de benzemeyen uzun bir kuyruğu vardı. Üç milyon yıl sonrasının bir başka akrabasında uzuvlar üçte bir oranına kısalmıştır. *Basilosaurus* ('kral kertenkele' anlamına gelmektedir ve yetmiş fitlik boyuyla kralsı bir görkemi vardır) adı verilen bir diğer form yaklaşık kırk beş milyon yıl önce yaşamıştır. Bu canlının, bedeninden yalnızca birkaç santim çıkıntı yapan ama mükemmel biçimlenmiş küçük arka uzuvları vardı. Bu fosiller, kara hayvanından Leviathan'a doğru giden yolu büyük ölçüde aydınlatmaktadır.

İlk balinaların dalgalara doğru nasıl sıçradığına ilişkin ipuçlarını bugünün memelilerinden elde edebiliriz. Birçok memeli türü, kolayca ya da sıkıntıyla suda yüzebilme yeteneğindedir. Köpekler köpekleme, insanlar kurbağalama yüzerler. Foklar suda karada olduğundan daha iyi hareket ederler. Modern balinalar o denli iyi yüzerler ki, artık yürüyemez olmuşlardır. *Ambulocetus*'un ayakları onu rüzgârla suyun arasında bir yere koyar, bu hayvanın arka ayakları öndekilerden uzundur ve su samurlarıyla aynı gruptadır. Olasılıkla, su samurları kadar iyi yüzüyorlardı ve yüzüşleri yalnızca arka bacaklarıyla suyu itmeye değil, omurgalarını bükerek hareket ettirmeye de dayanıyordu. Bu yenilik, balinaya doğru giden yolda, modern kuyruğuna sahip olmak kadar önemli bir gelişmeydi.

Kemik kalıntıları, balinaların tarihini anlamak için yeterince ikna edici olsa da, bütün tarihsel kalıntılar gibi çok enderdirler. Hiç kimse yalnızca atalarının kalıntı parçalarına dayanarak balinaların biyografisini yeniden inşa etmeyi başaramaz. Neyse ki, balinaların kendisi de -virüsler kadar- yaşayan fosillerdir aslında. Körelmiş uzuv kemikleri balinaların bir zamanlar bacakları olduğunu (yeni doğmuş balinaların küçük arka bacakları olduğunu yeri gelmişken belirtelim) göstermektedir. Ancak, genler balinaların nereden geldiğine ilişkin çok daha fazlasını söyler.

DNA'nın tuttuğu kronoloji en belirgin halde, yanlış çalıştığında tutulur. "... Kar beyazı renkli ve kırışık alınlı garip bir balina... Vücudunun kimi bölgeleri çizgi çizgi, kimi bölgeleri noktalıydı. Mermerden damarlı bir örtüyle kaplanmış gibiydi ve sonunda 'beyaz balina' adını aldı."

Moby Dick yalnızca bir masal değildi. Beyaz bir sperm balinası (Şili kıyılarının açıklarındaki saldırılarından sonra Mocha Dick adı verilmiştir) 1830'lu yıllarda balina avlayan gemilere saldırmıştır. Japon denizciler de bir keresinde kar beyazı bir balina yakalamıştı. Eski Norveç dilinde beluga balinasının adı, boğulmuş bir bedene benzediği için 'ceset balina'dır. Bu balinalar (beyaz fareler ve albino insanlarla) ortak bir genetik kusuru paylaşır; bu kusur, melanin adlı koyu renkli pigmenti yapma yeteneğinde görülür. Balinanın genetik haritasındaki tek bir genden kaynaklanan bir sorundur bu. Mutasyondan kaynaklanan Chediak-Higashi Sendromu adlı insan hastalığı, saçın gümüş renkli olmasına neden olur. Farelerde aynı gendeki mutasyon, tüy rengi üzerindeki etkisinden dolayı bej mutasyonu olarak adlandırılır. Kalıtsal olarak bu mutasyonu taşıyan insanlar (ya da fareler) kansere yakalanarak erken ölürler, çünkü bunlarda görevleri tümörleri yok etmek olan beyaz kan hücreleri eksikliği vardır. Chediak-Higas-

hi Sendromu ile AIDS arasında bir benzerlik bulunur, çünkü HIV de kan hücrelerine saldırarak, bu hastalığın yarattığı sorunların bir bölümüne neden olur. Değişim göstermiş bu gen, minklerde, sığırlarda ve tek bir katil balinada bulunmuştur.

Genler, virüslerin izlerini olduğu gibi, Moby Dick'in dünyasındakilerin izlerini de geriye doğru sürebilir. 1964'te Kuzey Atlantik'te incelenen bir balina otuz yıl sonra, sözde bilimsel bir araştırmanın bir parçası olarak yakalanmış ve sonra Osaka'da bir et mağazasının reyonunda bulunmuştur. Bu yolla bütün balina popülasyonu izlenebilir. Güney yarımküredeki sperm balinaları DNA'larında, kuzeydekilerin DNA'larında bulunmayan ve bağımsız bir geçmişi paylaştıklarını kanıtlayan küçük bir farklılık barındırır. Diğer balinaların genleri de kendi geçmişlerini anlatır. Hawaii'nin denizlerinde yaşayan kambur balinaların DNA desenleri hemen hemen aynıdır, bireyler arasında hiç çeşitlilik yok gibidir. Hawaii halkı bu balinalara herhangi bir ad vermemiştir ve eski balina avcıları bu denizlerde kambur balinalara rastlamazlardı. Belki de, HIV'in Avrupa'ya ilk akınında olduğu gibi, bu balinalar Hawaii'ye yakın zamanda göç etmiştir, bölgeyi keşfeden birkaç balinanın torunlarıdır ve bu nedenle genetik havuzları sınırlıdır.

DNA, balinalarla diğer memeliler arasındaki bağı da açıklayabilir. Bu devasa memeliler, ne yazık ki ayılara pek yakın değildir. Moleküler mirasları, balinaların toynaklı memelilere yakın olduğunu gösteriyor. Balinalar, bu grup içindeki hayvanlardan (geyikler, atlar, domuzlar, zürafalar, su aygırları ve filler), domuz, geyik ve su aygırı gibi çift sayıda ayak parmağı olanlara daha yakın, at ve gergedan gibi bir, üç ya da beş parmaklılara daha uzaktırlar.

Balinaların geçmişini anlamanın kilidi, rastlantı sonucu anlaşılmıştır ki, HIV'in bazı akrabalarının tarihinde gizlidir. Bu virüsler, ilk balinalar okyanuslarda yüzmeye başlamadan çok önceden beridir bu büyük hayvanların DNA'larında gizlenmektedir.

Kimi virüslerle ev sahipleri arasında süren savaşta ateşkes yaşanabilir. Bu virüsler, taşıyıcının genleriyle bütünleşirler ve ev sahibinin hücrelerinin her bölünmesinde kendi kopyalarını üretirler. Bu ilişki taşıyıcıya zarar vermediği için, uyum sağlamış genler milyonlarca kuşak boyunca aktarılabilir. Bu genler taşıyıcının DNA'sında uykuya yatmış durumdadır. Genetik malzememizin önemli bir bölümü böylesi retrovirüs döküntülerinden oluşur, tarih boyunca biriktirilerek bugüne aktarılmıştır. Bunların bir bölümünü primatlarla, daha az bir bölümünü ise diğer canlılarla paylaşırız. Böylesi parçalar genetik malzememize, AIDS gibi salgınlardan sonra katılmış olabilir. Ancak, sonradan taşıyıcıyla yolcu arasındaki kan uyuşmazlığı ortadan kalkmış olmalıdır. Belki de uzak gelecekte, AIDS'ten torunlarımıza kalacak tek kalıt, genleri arasına dağılmış birkaç sessiz DNA parçası olacak.

Bu biyokimyasal otostopçular, canlılar arasındaki akrabalığı araştırmak için kullanılabilir; yalnızca virüslerin değil, onları taşıyanların akrabalık düzeyini aydınlatabilir. İki türün genlerinde, aynı pozisyonda yerleşmiş aynı retrovirüs varsa, bu türler ortak atadan geliyor olmalıdır.

Balinaların genetik malzemesindeki retrovirüsler, onların şaşırtıcı geçmişlerini aydınlatmaktadır. Balinalar, su aygırları, geyikler ve zürafalar, DNA'larında aynı bölgede yer alan bu türden üç ortak öğeyi paylaşmaktadır. Bu üçlü öğe, domuzlar ve fillerin de içinde yer aldığı diğer çift toynaklılarda eksiktir. Bu durum, balinanın örneğin geyiğe, domuza olduğundan daha yakın akraba olduğunu gösteriyor. Darwin, suda avlanan erkek geyik (ya da zürafa) hakkında spekülasyonda bulunsaydı, gerçeğe çok yaklaşmış olurdu.

DNA'larının diğer bölgeleri, balinaların yakın akrabalarıyla ilgili araştırmalar için sınırlı olanak sağlamaktadır. Balinaların başka hiçbir yaşayan hayvana benzemediği söylenebilir. Fosiller toynaklılarla bağ kursa da, balinalar bu grubun yaşayan üyelerinden oldukça farklı görünüştedir. Ancak, genler başka bir öykü anlatır. Süt yapımı ve kanın pıhtılaşması ile ilgili proteinlerin yapımından sorumlu DNA parçaları, balinaların su aygırlarıyla yakın akraba olduğunu gösteriyor.

Toynaklıların moleküler ağacı altmış beş milyon yıl öncesinin ortak kökenine kadar uzanır. HIV örneğinde olduğu gibi bu ağacın dalları çok sık ve karmaşıktır; atlara, gergedanlara ve diğerlerine uzanan dalların nerede ayrıldığını ayırt edebilmek güçtür. Ancak, balinalarla su aygırlarının yakınlığı açıktır. Moleküler saatin kayalar arasına sıkışan kemikler tarafından ayarlanan zamanı, balinalarla su aygırlarının ortak atasının, balinaların bilinen en erken fosili olan *Himalayacetus*'tan hemen önceye, günümüzden elli beş milyon yıl öncesine dayandığına işaret ediyor.

Günümüzde, balinalar ve su aygırları birbirine pek benzemiyor olabilir, ancak hâlâ akrabalıklarının işaretlerini taşıyorlar. Su aygırları hem suda hem de karada yaşar, erken dönem balinalarında olduğu gibi. Yavru su aygırları yürümeyi beceremedikleri dönemlerde bile yüzebilirler. Hem su aygırları hem balinalar, yavrularını suyun içinde emzirir. İki tür de su altında çıkardıkları seslerle iletişim kurar. Her ikisi de kılsızdır, terleyemezler ve erkeklerinin testisleri bedenlerinin içindedir.

Genler, balinalara en yakın olan hayvanın su aygırları olduğuna işaret etse de, ırmağın hantal sakinleriyle hızlı hareket eden yırtıcılar olan *mesonychid*ler arasında açık bir bağ yoktur. Buna karşılık yeni bulunan fosiller, *mesonychid*lerin balinalara giden çizgide yer almasalar da, onlarla ortak bir atadan geldiğini gösteriyor. AIDS'e neden olan virüs örneğindeki gibi, antik geçmişlerine ilişkin öğrenilmesi gereken daha pek çok şey olsa da, Leviathanların geçirdiği evrimi yadsımak olanaksızdır.

Virüslerin de balinaların da öyküsü aynı şeyi anlatıyor; aynı kökenden gelerek değişimin, zamanı geldiğinde yeni canlı formların ortaya çıkmasına yol açacak biçimde işlemesini. Her birinin tarihi, kendi evrenleri içindeki evrimi anlatmaktadır. Konuyla ilgili tam olarak anlaşılamamış yönler kalmışsa da, kuşkuya kapılmaya yer yoktur. Yüz yıllık hassas çalışmalar ve tarafsız değerlendirmelerden sonra, bir zamanlar çoğu doğa bilimcinin inandığı şeyin -türlerin birbirinden bağımsız olarak yaratıldığı düşüncesinin- yanlış olduğu anlaşılmıştır.

İnançlara dayanarak gerçeği yadsıma çabası, hem bilime hem de dinin say-

gınlığına zarar vermekten öte bir işe yaramıyor. Galileo da bu noktaya vurgu yapmıştı. Görüşlerinin *İncil*'le çeliştiği noktaları tartışmak için çağrıldığı toplantıda, Kilise'nin bilimsel buluşlarla uyuşmaktan başka seçeneği olmadığını vurgulayarak, "İnanmanın günah olduğunu düşündükleri konularda kendilerini, kanıtlar tarafından ikna edilmiş durumda bulmanın inananlar için çok yıpratıcı" olacağını söylemişti. Yaratılışçılar bu gerçekle henüz yüzleşmediler.

Hiçbir biyolog, alanında evrim teorisini kullanmadan çalışmaz. Galileo'nun, merkezinde güneş bulunan modelinin fizik bilimine katkıları gibi, Darwin'in uzun tartışması, biyolojinin konularını anlaşılır kılmaktadır. Kökene ilişkin düşünceler bir zamanlar, *Moby Dick* benzeri kinayeli öykülerde dile geliyordu. Bunlar, bilginin ilerlemesinin belirli bir dönemine denk düşen tasarımlardı ve öğelerinin bağlantıları zayıf ya da tümüyle eksik bir evren yapısı ve işleyişi sunarlardı. Kimileri, Darwinizmde hâlâ yalnızca sembolik bir işlev bulmayı ummaktadır. Bu çaba boşunadır: çünkü Darwin'in çalışması, bağlantısız savlar olmaktan çoktan çıkmış ve yaşamı anlamanın bilimi halini almıştır.

Neredeyse Bir Balina,
Evrensel Basım Yayın,
2006, İstanbul, sf. 34-61

Yaşamın Oluşumu Üzerine

Aleksandr Oparin
Almanca'dan çeviren Mehmet Çallı

Yaşamın oluşumu, dar biyolojik bir sorun olarak görülemez. Çünkü bu sorunun çözümü için, envai türdeki devinim biçimleri ile maddenin gelişimi aşamasında geçtiği, doğanın organik ve inorganik aşamaları araştırılmak zorundadır. Yaşamın oluşumu sorunu; fizik, kimya, astronomi, jeoloji vb. gibi, doğa bilimlerinin birçok alanı ile yakından ilintilidir. Bu nedenle, eğer yaşamın oluşumu üzerine görüş oluşturmak istiyorsak, doğa bilimlerinin ortaya çıkardığı, yeni ve ileri olanı temsil eden her veri özenle gözetilmek zorundadır.

Sovyet doğa bilimleri, dünya görüşü açısından ilkesel anlam taşıyan zengin sonuçlara sahiptir. Bu bağlamda, albüminlerin yapısı ve katalitik etkileri üzerine geniş bir temelde gerçekleştirilen araştırmaları, ayrıca Lissenko'nun organizma ve çevrenin birliği konusundaki öğretisini ve nihayet Lepeschiskaya'nın hücreli olmayan canlı maddelerden hücrelerin ortaya çıkması konusunda elde ettiği en son araştırma sonuçlarını anabiliriz. Sovyet bilimcileri tarafından ortaya atılan yeni kozmogonik teoriler de, aynı şekilde son derece önemlidir.

Yıllardan beri yaşamın oluşumu sorunu ile ilgileniyorum ve bu makalede, sorunla ilgili görüşlerimi kolayca anlaşılacak tarzda ortaya koymaya çalışacağım. Bunu yaparken, Sovyet doğa bilimlerinin son yıllarda kazandırdığı zenginlikleri ve yenilikleri de göz önünde bulunduracağım.

Yaşamın özünün ne olduğu ve nasıl ortaya çıktığı sorusu, her zaman insan düşüncesinin ilgi alanı olagelmiştir. Değişik çağlarda ve ulaşılan değişik gelişim aşamalarında bu soruya değişik yanıtlar verilmiştir. Ancak felsefedeki uzlaşmaz

iki kamp, materyalizm ile idealizm arasında bu soruna ilişkin keskin bir mücadele verilmiştir. Yaşamın özü, bütün çeşitliliği ile her canlıda ayrı bir özellik gösteren, bakterileri bile organik dünyanın nesnelerinden ayıran bu şeyin özü neden oluşmaktadır? Yaşam, dünyanın geri kalan diğer bütün kısmı gibi, doğası gereği maddesel midir, yoksa özünde, deneysel yollarla kanıtlanması mümkün olmayan herhangi bir manevi temel mi yatmaktadır?

Eğer yaşam maddesel ise, o zaman, oluşturduğu kurallar bütünlüğünü kavramak kaydıyla, bütün canlıların bilinçli ve yönlendirici bir tarzda değiştirilmesi ve yeniden yapılandırılması mümkündür. Ancak eğer yaşam manevi bir kökene sahipse ve özü kavranamıyorsa, o durumda yaşayan doğayı ancak edilgen konumda izleyebilir, anlaşılmaz ve doğaüstü görünümler karşısında çaresiz kalırız.

Biyolojinin tarihi bize, doğanın incelenmesi için izlenecek materyalist yolun, objektif gözlemleme, deney ve toplumsal-tarihsel uygulamalar yoluyla ne kadar bereketli olduğunu göstermiştir. Bu yolla, yaşamın özünün eksiksiz ortaya çıkarılmasının mümkün olduğunu görürüz. Bu yol, yaşayan doğaya insanlığın refahı için, komünizmi inşa edecek olanların refahı için egemen olmamızı olanaklı kılar.

Biyolojinin tarihi bize, toplumsal yaşamdaki koşulların, toplumsal düzenin niteliğinin, bu bilimin gelişmesinde ne denli belirleyici bir rol oynadığını göstermiştir. SSCB'de biyolojinin gelişmesi, onun Weismanncılık-Morgancılık şeklinde ortaya çıkan sahte bilimler karşısında üstünlük sağlaması, Miçurin'in materyalist öğretisinin üstünlük sağlaması, sosyalist Sovyet toplumunun, kapitalizmin çürüyen sistemi karşısında üstünlük sağlaması ile mümkün olmuştur.

Yaşamın oluşumu, biyoloji biliminin temel sorunlarından birisidir ve doğa bilimleri bu soruna uzun süre açıklama getirememiştir. Bunun sonucunda bu sorun, her türden idealist düşünce için bir sığınak olagelmiştir.

Bilim tarihi, canlıların da, maddesel dünyanın bütün diğer görünümleri gibi, maddenin doğal-tarihsel gelişiminin bir ürünü olduğunu gösterir. Yaşamın da kendisine ait bir oluşumu, kendisine ait bir gelişim seyri olmak zorundadır.

Yeryüzünün çok eski tarihine gidecek, milyonlarca yıl önce yeryüzünde yaşamış hayvan ve bitkilerin fosillerine bakacak olursak, yeryüzünde o dönemki yaşamın bugünkünden çok farklı olduğunu görürüz. Geçmişe ne denli derin dalarsak, yaşamın da o denli basit ve az çeşitli olduğunu görürüz. Organik doğanın tarihinin bilimsel açıdan araştırılması, bilindiği gibi bizi, bugün yaşayan bitki ve insanlar da dahil olmak üzere hayvanların, bir dönem yeryüzünde yaşamış, ilkel bir örgütlülüğe sahip ve bugünkü kadar karmaşık olmayan canlılardan türediği sonucuna götürür. Ancak bununla birlikte kaçınılmaz olarak canlı doğanın en basit, öncel görünümlerinin, yeryüzündeki bütün yaşamın kaynağı olan türlerin nasıl oluştuğu sorusu da ortaya çıkar.

Doğa bilimi, her şeyden önce canlının üretilmesinin maddi dünyanın yol açtığı somut gelişme koşullarından bağımsız mümkün olabileceği görüşünü çürütmek zorundadır; ardından da cansız maddeden yaşama geçişi, yani yaşamın nasıl oluştuğunu açıklamak zorundadır.

Friedrich Engels, Anti-Dühring ve Doğanın Diyalektiği adlı dahiyane eserlerinde, doğa biliminin ortaya çıkardığı sonuçları parlak bir şekilde genelleştirerek, yaşamın nasıl oluştuğu sorusunu, olası tek gerçek tarzda yöneltmiş ve araştırmıştır. Engels, bu alanda yapılacak bilimsel araştırmalar için izlenmesi gereken yolu göstermiştir. Sovyetler'deki biyoloji de bu yolda başarıyla yürümektedir.

Engels, yaşamın oluşumunun doğanın gelişme koşullarından bağımsız olduğu görüşünün bilimsel olmadığını söyleyerek, canlı ve cansız doğa arasında birlik olduğu saptamasında bulunmuştur. Bilimsel kanıtlarını göstererek, yaşamı, gelişmenin bir ürünü şeklinde ele almıştır. Ona göre yaşam, maddenin nitel bir dönüşümüdür. Bu dönüşüm de tarihsel koşullara bağlı olarak ve doğada gerçekleşen değişimlerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Yaşamın ortaya çıkmasından önceki periyotta gereken hazırlıklar tamamlanmıştır. Bu arada, yaşamın keyfi (herhangi bir koşula bağlı olmaksızın) bir şekilde ortaya çıktığı biçiminde dile getirilen bilimdışı görüşün en kararlı karşıtlarından birisinin, 18. yüzyılda yaşamış, bu sorunla ilgili olarak materyalist bir çizgi izlemiş, seçkin Rus doğa bilimcisi ve hekim M. Terechowskij olduğunu belirtelim. Oysa bilimdışı görüşlerin etkisi altındaki birçok Amerikalı ve Batı Avrupalı bilim insanı, bugün bile hâlâ yaşamın oluşumu sorununu, lanetli, insan aklının ermeyeceği, çözümü mümkün olmayan bir sorun olarak görmektedirler.

Yabancı ülkelerin biyoloji biliminde bu umutsuzluğa yol açan nedenler, gerici, idealist görüşlerin günümüze dek bu ülkelerdeki biyoloji bilimine egemenliği sürdürmesinde yatmaktadır. Lissenko bunu, Sovyetler Birliği Zirai Bilimler Lenin Akademisi'nin 1948 Ağustosundaki toplantısında yaptığı, Biyoloji Biliminde Durum başlıklı konuşmasında parlak bir şekilde ortaya koymuştur.

Özel, ölümsüz, yaşam sürecinde değişime uğramayan, canlı maddenin genlerinin ve diğer niteliklerinin taşıyıcısı olduğu ileri sürülen bir cismin (çekirdek plazma) varlığından hareket eden Weissmancı tez, hiçbir soruya yanıt getirmeden yaşamın oluşumu sorununu çarpıtmaktadır. Lissenko'nun da saptadığı gibi, Weissmann, bu mistik kalıtım cismine, kesintisizlik, gelişime uğramama, aynı zamanda içinde bulunduğu ölümcül vücudun gelişimini yönlendirme özelliklerini bahşetmektedir.*

Weismanncılığın mistisizmini ayakta tutan Morgancı gen teorisi, organizmaların kendi kendilerini üretme ve kalıtım yeteneklerini belirleyenin, genler olduğunu söylemektedir. Yaşamın oluşumu sorununa bu noktadan hareketle açıklama getirebilmek için, Morgancıların kalıtımın başlangıç unsuru olarak gördükleri ilk, başlangıçtaki genin nasıl oluştuğunu açıklamak yeterlidir.

Buna ilişkin görüş belirten yabancı araştırmacıların çoğu (örneğin Fransa'da Deville veya Amerika'da Alexander), çözüme, ilk bakışta çok basit gibi görülen bir tarzda yaklaşıyorlar. Onlara göre gen molekülleri; karbon, oksijen, hidrojen, azot ve fosfor moleküllerinin şans eseri ve tamamen rastlantısal bir şekilde bir araya gelmesiyle, fakat aynı zamanda yaşamın bütün niteliklerini içerecek tarz-

* T. D. Lissenko, Biyoloji Biliminde Durum, Sovyetler Birliği Zirai Bilimler Lenin Akademisi oturumunun *stenografi raporu*, Berlin 1951, sf. 10.

da, son derece karmaşık yapıya sahip bir molekül şeklinde, gen özünde kendiliğinden birleşmesiyle oluşuyor.

Bu şanslı rastlantı, o kadar büyük bir istisna ve alışılmamış bir durumdur ki; yeryüzü var olduğu sürece sadece bir defa yaşanması mümkün olmuştur. Sonrasında yaşanan, bir kez oluşmuş, sonsuza dek varolacak ve değişmeyecek bu gen özünün çoğalmasından başka bir şey değildir.

Elbette bu açıklama, gerçekte hiçbir şeyi açıklamıyor. İstisnasız bütün canlıların temel niteliklerinden biri, iç örgütlenmelerinin son derece iyi ve belirli yaşam fonksiyonlarının yerine getirilmesine uyum sağlamış olmasında yatar. Bu yaşam fonksiyonları ise; beslenme, nefes alma, büyüme ve çevresindeki varlık koşullarına bağlı olarak çoğalma. Bütün canlılar için, hatta en ilkel yaşam biçimleri için bile belirleyici niteliğe sahip olan bu uyum sağlama durumu, nasıl olur da bir rastlantının ürünü olarak ortaya çıkabilir?

Bu görüşün temsilcileri böylece, yaşamın oluşumu sürecindeki kurallar bütünlüğünün varlığını inkar ediyor, gezegenimizin yaşamındaki bu son derece önemli gelişmeyi rastlantıya bağlıyorlar. Bu yüzden de, bu soruna tatmin edici bir açıklama getiremeyip, çareyi tamamen idealist ve mistik düşüncelere sığınmakta bulmaları kaçınılmaz oluyor. Buna göre ilk önce ilahi bir varlığın yaratılış iradesi ve belirli bir yaratma planı vardı. Yaşamın ön koşulu olarak öne sürdükleri başka bir şey değil.

Buna örnek olarak, Schrödinger'in Yaşam Nedir? adlı kitabını gösterebiliriz. Yazar, bu kitapta Morgancı gen görüşünü savunuyor. Kitabın sonunda, yaşamın ilkesel farkının ne olduğu sorusunu sorduğunda, her şeyi bir tanrıya bağlamaktan ve canlı maddenin iç yapısının, kuantum mekaniği adındaki tanrının son derece muazzam eseri olduğunu söylemekten başka çaresi kalmıyor.

Burada ele aldığımız sorunun çözümüne götüren yolu bulmak, ancak canlı doğanın diyalektik-materyalist bakış açısıyla incelenmesi noktasından hareket etmekle mümkün olabilirdi. Diyalektik materyalizmin bakış açısına göre yaşam, doğası itibarı ile maddidir; fakat maddenin, temelinde anabolizma süreci, üretme ve yok etme, asimilasyon ve disimilasyon bulunan, özel bir hareket tarzını ifade eder. Bu olayların bir arada yaşanması, organizmanın sürekli olarak kendisini yenilemesini de sağlar. Yaşam, maddenin gelişimi sürecinde yeni bir nitelik olarak ortaya çıkar.

Yaşamın nasıl oluştuğunu anlayabilmemiz için, maddenin dönüşümü (gelişimi) sırasında çizdiği yolu izlemek, başlangıcı da yeryüzünde henüz canlıların olmadığı zamana giderek değil, tersine daha öncesine, henüz gezegenimizin oluşmadığı döneme dek geri giderek yapmak zorundayız.

İstisnasız bütün canlılar, organik maddelerden oluşurlar. Bu maddelere, bugün sadece organizmalarda ya da onların ölmüş vücutlarında, ayrıca organizmaların yaşam eylemlerinin ürünü olarak rastlarız. Organik maddelerin inorganik maddelerden farkı, temellerinde karbon elementinin bulunmasıdır. Gerek bitkisel, gerekse hayvansal maddeler yüksek ısı altında tutulunca bunun kanıtı kolayca ortaya çıkar. Havanın olmadığı yüksek ısı koşullarında bu maddeler kö-

mürleşir ve böylece temellerinde karbonun yattığı görülür. Organik maddelerin bileşiminde, oksijen, azot, kükürt, fosfor vd. gibi başka elementler de vardır. Ancak bütün bu elementler, merkezdeki ana elementi oluşturan karbonun çevresinde kümelenirler. Bu yüzden, yaşamın oluşumu sorusunu yanıtlamak için, önce karbon hakkında bilimde yer alan bütün verilere bakmak gerekir.

Karbon yeryüzünde, ilk defa hangi biçimde ve hangi bileşimlerde ortaya çıkmıştır? Bu soruya yeterince güvenli bir yanıt verebilmek için, gökyüzündeki diğer yıldızlarda bulunan karbonlu bileşimleri de tanımamız gerekir. Bu yolla, karbonun, gezegenimizin oluşumu ve ilk gelişme aşamalarında gerçekleşen dönüşümü sorununa doğru yaklaşmamız mümkün olacaktır.

Karbon sadece yeryüzünde değil, evrenin tümünde son derece yaygın bulunur. Spektroskopun yardımıyla, karbonun istisnasız bütün yıldızlarda bulunduğunu, ancak her yerde aynı biçimde olmadığını görürüz.

En sıcak yıldızların yüzeyinde, bizim ölçülerimize göre çok yüksek olan, 20.000 santigrat dereceye varan sıcaklık vardır. Böylesi yüksek ısılarda kimyasal bileşimlerin varlığını sürdürmesi mümkün değildir. Madde, böylesi koşullar altında görece olarak çok basit biçime sahiptir; birbirinden bağımsız en küçük parçalarına, yani atomlarına ayrılmıştır ve bu atomlar yıldızların kor halindeki atmosferini oluştururlar.

Yüzey ısıları çok daha düşük olan yıldızlara geçecek olursak, buralarda bir atom karbon ve bir atom oksijenin birleşmesiyle oluşan methin buluruz.

Güneşimiz, yüzey ısısı sadece 6.000 santigrat derece olan bir yıldızdır. Bu nedenle güneşin atmosferinde bir dizi kimyasal bileşimin varolduğunu görürüz. Bu ortamda özellikle karbonun oksijenle oluşturduğu metan ve azotla oluşturduğu siyan ile iki karbon atomunun oluşturduğu dikarbon moleküllerine rastlarız. Özellikle dikarbon, karbon atomlarının, güneşin yüzeyindeki gibi yüksek ısı koşullarına rağmen bileşim oluşturabildiklerini gösterdiğinden bizim için çok öğreticidir.

İncelediğimiz soruyu çözebilmemiz açısından, güneş sistemimizdeki büyük gezegenlerin atmosferini incelemek de büyük önem taşır. Bu yöndeki araştırmalar, Jüpiter'in atmosferinin büyük ölçüde amonyak ve metandan oluştuğunu göstermiştir. Bu ortamda ayrıca başka karbon bileşimlerinin de bulunduğunu varsaymak yanlış olmayacaktır. Jüpiter'in yüzeyindeki düşük ısı (-175 santigrat derece) nedeniyle, bu bileşimler büyük oranda sıvı ya da katı biçimindedir. Benzer bileşimlerin, diğer büyük gezegenlerin atmosferinde de bulunduğu kanıtlanmıştır.

Dönem dönem gezegenler arasındaki boşluktan yeryüzüne düşen göktaşlarının incelenmesi de büyük önem taşımaktadır. Bunlar, yeryüzüne ait olmayan, kimyasal tahlillerini yapabileceğimiz, mineralojik açıdan inceleyebileceğimiz tek cisimdir. Hem onları oluşturan elementlerin niteliği, hem de yapısal ilkeleri açısından göktaşları, gezegenimizin derin katmanları ve çekirdeği ile özdeştir. Göktaşlarının bileşiminin incelenmesinin, yeryüzünün oluşması sırasında hangi bileşimlerin hangi biçime sahip olduğu sorusunu yanıtlamak açısından ne kadar önemli olduğu açıktır.

Karbon maddesi, göktaşlarının neredeyse hepsinde bulunur. Ya saf biçimde (örneğin grafit) ya da karbid adı verilen metal bileşimleri şeklindedir. Göktaşlarında yaygın olarak bulunan karbidlerden birisi, karbon, demir, nikel ve kobaltın oluşturduğu kogenittir. Ayrıca birçok göktaşında, diğer yıldız ve gezegenlerden de tanıdığımız hidrokarbon bileşimleri bulunmuştur.

Bilimsel araştırma sonuçlarının tümü, karbonun, bizim gezegenimizin de oluşmasında, bugün diğer gezegenlerde gözlediğimiz bileşimler biçiminde ortaya çıktığını gösteriyor.

Akademi üyesi O. Schmidt kısa bir süre önce, yeryüzünün, daha önce varsayıldığı gibi, güneşin atmosferindeki kor halindeki gazlardan oluşmadığı, tersine soğuk toz ve gaz maddelerden oluştuğu görüşünü geliştirdi. Buna göre güneş bir göktaşı kümesinin içinden geçerken, buradaki maddenin büyük kısmını kendi çekim alanına hapsetti. Bu maddenin içinde bazı yoğunluk merkezleri oluştu ve bu merkezler de daha sonra gezegenleri oluşturdu. Bu durumda, oluşmakta olan yeryüzündeki karbonun ana bölümünü, daha önce sözünü ettiğimiz karbon-metal bileşimleri oluşturmuş olsa gerek.

Yeryüzünün bugünkü çekirdeğinin bileşiminde demir-karbonun bulunduğundan şüphe duyulmuyor. Hatta bazı durumlarda, bu karbidler yüzeye kadar ulaşıyor. Günümüzde bu karbon bileşimleri, yüzeyden öylesine büyük bir kayalık katmanla ayrılmış durumdaki, karbidlerin yüzeye çıkması olağanüstü ender bir durum. Ancak gezegenimizin gelişim aşamalarının bir döneminde bu durum daha farklıydı. Bu dönemde karbid kütleleri, yüzeydeki kayalıklarla karşılıklı etkileşim halindeydi ve hatta atmosferle etkileşimleri bile mümkündü.

***

O dönem atmosferi ile günümüz atmosferi arasında belli başlı farklar var. Bugün bizi hava olarak çevreleyen atmosfer, esas olarak gaz halindeki oksijen ve azottan oluşuyor. Ancak buna karşılık Akademi üyesi W. Wernadskij'in de gösterdiği gibi, o dönemdeki atmosferde bu iki gaz yoktu. Bunun yerine atmosferde geniş ölçüde, yeryüzüne doğru yayılan karbidlerin reaksiyona girdiği su buharı vardı.

Bu reaksiyon sırasında ne oldu? Büyük Rus kimyacı Mendeleyev'in de daha önce kanıtladığı gibi, karbitlerle su ve su buharının karşılıklı etkileşimleri sonucunda, yukarıda sözünü ettiğimiz hidrokarbon bileşimleri ortaya çıkar.

Hidrokarbon bileşimlerinin oluştuğu bu muazzam sürecin izlerine, Jüpiter ve diğer büyük gezegenlerin atmosferlerinde de bugün hâlâ rastlamak mümkün. Burada oluşan hidrokarbonlar çok yavaş değişmişler, büyük gezegenlerin yüzeyinde hüküm süren düşük ısılar nedeniyle, deyim yerindeyse donmuş halde bulunmaktadırlar. Bu hidrokarbonlar, yeryüzünde ise günümüze dek varlıklarını sürdüremedi; değişikliğe uğradıkları için, karmaşık organik bileşimlerin oluşmasına öncelik ettiler. Hidrokarbonlar ilk aşamada yeryüzünün atmosferindeki su buharı ile bileşim oluşturmaya başladılar. Bunun sonucunda yeni, karmaşık bileşimler ortaya çıktı. Bu bileşimlerin molekülleri, iki elementin, yani karbon ve hidrojenin atomlarından oluşuyordu. Ancak suda hidrojenin yanı sıra oksi-

jen de bulunur. Yeni oluşan bileşimlerde ise, demek ki üç temel madde, yani karbon, hidrojen ve oksijen bulunmaktaydı. Kısa bir süre sonra bu üç unsura yeni bir element daha, yani azot da katıldı.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, Jüpiter ve diğer büyük gezegenlerin atmosferinde, hidrokarbonun yanı sıra bir gaz daha bulunur. Bu gaz, azot ve oksijenin bileşimi olan amonyaktır. Bu gaz, yeryüzünün o dönemdeki atmosferinde, azımsanmayacak miktarda bulunuyordu. Bu yüzden hidrokarbonlar sadece su buharı ile değil, amonyak ile de bileşim oluşturdu. Bu sırada molekülleri dört ayrı elementten, yani karbon, oksijen, hidrojen ve azottan oluşan bileşimler ortaya çıktı.

Hidrokarbonlar ve türevleri muazzam kimyasal olanakları içinde barındırıyorlar. Bunları çıkış malzemesi olarak kullanacak olursak, laboratuarlarımızda, hayvan ve bitkileri oluşturan karmaşık kimyasal bileşimlerin neredeyse tümünü üretebiliriz. Bir kimyager, hidrokarbon ve sudan yağ ve şeker, ayrıca en zarif çiçeklerin rengini ve kokusunu üretebilir. Hele bir de amonyak kullanırsa, aralarında albümin benzeri maddelerin de bulunduğu çok çeşitli azotlu bileşimleri üretir.

Ancak yapılabilecekler bununla da sınırlı değildir. Bugün artık, sıradan koşullar altında çok çeşitli organik bileşimlerin oluşmalarının mümkün olduğunu kanıtlayabiliyoruz. Hidrokarbonların ve türevlerinin sulu eriyiklerde, normal koşullarda bekletilmesi, bunun bir örneğidir. Örneğin bu maddelerin bulunduğu bir sulu eriyiği alalım ve oda ısısında az miktarda kireç, demir tuzları ve inorganik maddeler karşısında bekletelim. Bu saydığımız maddeler, ilk okyanusun sularında elbette bol miktarda vardı. Kullandığımız maddeler, bu koşullar altında olduğu gibi mi kalır, yoksa kimyasal dönüşüme mi uğrar?

Bu küçük deney bile, bu türden eriyiklerde, birkaç satırla tanımlamamız mümkün olmayan sayıda ve çeşitlilikte kimyasal dönüşümler yaşandığını gösterir. Ancak bu dönüşümlerin başlıca genel yönü şöyledir: Hidrokarbonların ve türevlerinin az sayıda atomdan oluşan küçük, basit molekülleri, çok çeşitli tarzlarda birleşerek, böylece gittikçe büyüyen ve karmaşıklaşan yeni moleküller oluştururlar.

Daha iyi açıklayabilmek için bir kaç örnek verelim. Ünlü Rus kimyacı A. Butlerow henüz 1861 yılında şunu kanıtladı: Eğer molekülü bir atom karbon, bir atom oksijen ve iki atom hidrojenden oluşan formalin, kireçli suda eritilir ve bu eriyik sıcak bir yerde bekletilirse, bir süre sonra tatlanır. Ayrıca aynı koşullar altında altı molekül formalin birleşerek, daha büyük ve karmaşık yapıda bir şeker molekülünü oluşturur.

Akademi üyesi A. Bach, bir sulu formalin eriyiğini ve siyanürü uzun süre bekleterek, Butlerow'un deneyinde ortaya çıkan maddeden çok daha karmaşık yapıda maddeleri ortaya çıkardı. Bu maddeler, çok büyük moleküllerden oluşmaktaydı ve yapıları itibarı ile her canlı organizmayı oluşturan temel madde olan albümine yakındı. Bu türden bir çok örnek sayabiliriz. Bu örneklerin her biri, en basit hidrokarbon bileşimleri ve türevlerinin, beslenmelerine temel teş-

kil edecek sulu eriyikler içinde, kolayca, çeşitli şeker türlerine, albüminlere ve diğer organik maddelere (hayvanların ve bitkilerin gövdeleri, saydığımız bu maddelerden oluşur) dönüşebildiklerinin, en küçük bir şüpheye yer bırakmayan kanıtlarıdır. Hidrokarbonların kimyasal özelliklerini bildiğimiz için, karbidlerle yer yüzeyindeki su buharının karşılıklı etkileşimi sonucunda oluşan eski organik bileşimlerin izlediği gelişim ve yok olma sürecini izleyebilecek durumdayız. O dönemde ilk okyanusun sularında hüküm süren dış koşulları bugün tasavvur etmekle kalmayıp, laboratuarlarda yeniden üretebilecek durumdayız. Burada, Butlerow, Bach ve diğer araştırmacıların deneylerle elde ettikleri o karmaşık organik maddelerin, ilk okyanusun herhangi bir noktasında ya da herhangi bir gölcükte oluşmuş olmaları gerektiği açığa çıkıyor.

Basit hidrokarbon bileşimleri yavaş yavaş, fakat kaçınılmaz olarak, gitgide yeni ve yeni kimyasal karşılıklı etkileşim ilişkilerine girdi ve bu sırada parçacıkları giderek büyüdü ve karmaşıklaştı. Yapıları ve donanım özellikleri gittikçe karmaşıklaşan organik maddeler ortaya çıktı. Su ve hidrokarbon türevleri arasındaki karşılıklı etkileşim sonucunda, ilk okyanusun sularındaki birbirini takip eden bir dizi kimyasal dönüşümün ardından, günümüzdeki bütün canlı organizmaları oluşturan o malzeme, o organik maddeler biçimlendi.

Ortaya çıkan bu malzeme, canlıları oluşturan malzemenin ta kendisiydi; ancak yaşamı belirleyen o özgün örgütlenme biçiminden yoksundu.

Diyalektik materyalizme göre yaşam hakkındaki bilgi, yaşamla maddenin diğer biçimleri karşısındaki niteliksel farkın açığa çıkarılmasında yatar. Bu fark, yaşamı maddenin özel bir hareket hali olarak görmemizi zorunlu kılar.

Bu fark en açık şekilde, özümleme bağlamında ortaya çıkar. Her organizma ancak, kesintisiz olarak yeni parçacıkları ve buna bağlı olarak bu parçacıklara bağlı enerjiyi özümleyebildiği sürece yaşar, varlığını sürdürür. Çevremizdeki ve doğadaki çeşitli kimyasal bileşimler, organizmanın içine girer. Bileşimler burada derin değişiklik ve dağılmaya uğrar ve bunun sonucunda organizmaya ait, daha önceden canlı organizma içinde varolan kimyasal bileşimlerin özelliklerini üstlenmiş maddelere dönüşürler. Özümleme olayı burada yatar. Bu özümlemeye paralel olarak, ters yöne sahip bir olay olan dışlama (disasimilasyon) süreci yaşanır. Canlı bir organizmayı oluşturan maddeler değişmeden kalmaz. Hızlı diyebileceğimiz bir tempo ile dağıtılırlar, ayrıştırılırlar ve yerlerini, yeni özümlenmiş kimyasal bileşimler alır. Dağıtılma sonucunda ortaya çıkan ürün çevreye atılır. Bu anlamda canlı bir organizmadaki madde, asla hareketsiz kalmaz. Birbirine sıkı sıkıya bağlı çok sayıdaki dışlama ve sentez reaksiyonunun sonucu olarak, madde sürekli dağılır ve kesintisiz olarak yenisi oluşur.

Sadece kimyanın penceresinden bakacak olursak, özümlemeyi oksitlenme, redüksiyon, hidroliz, yoğunlaşma vb. gibi, göreceli olarak basit ve çok sayıda reaksiyonun bütünlüğü olarak görürüz. Ancak canlı bir organizmaya özgül olan, protoplazmadaki bu reaksiyonların zamansal açıdan belli bir tarzda örgütlenmiş ve yeknesak, tümsel bir sistem oluşturmuş olmasıdır. Bu reaksiyonlar rastlantısal ya da kaotik olarak değil, kesin olarak belirlenmiş bir sıralamaya, be-

lirli bir kurallar düzenine göre gerçekleşir. Söz konusu reaksiyonların gerçekleşmesindeki yaşama özgü olan yön, bu örgütlülük ve kurallar bütünlüğü, canlı organizmaları inorganik dünyadaki sistemlerin tümünden ayıran noktadır. Canlı protoplazmada gerçekleşen on binlerce, yüz binlerce kimyasal reaksiyon, birbirleri arasında sadece belirli bir zaman sıralaması ile bağlı değildir ya da sadece kurallar bütünlüğüne sahip bir bütünlüklü düzen içinde ahenkli bir bütün oluşturmakla kalmaz. Tersine, bu bütünlüklü düzenin kendisi de, kendini yenileyen ve hayatta tutan bütün canlılar sisteminin verili koşullar altındaki bütünlüğünün bir sonucudur.

Nasıl oldu da, bu düzen yaşamın oluşması sırasında ortaya çıkabildi? Günümüzdeki canlıların protoplazması incelenirse, albüminlerin özümleme işlemi sırasında son derece önemli bir rol oynadıkları görülür. Albüminler bu işlem sırasında sadece kendileri kesintisiz olarak kimyasal değişimlere uğramakla kalmazlar, aynı zamanda protoplazmayı oluşturan diğer maddeleri de bu sürece katarlar. Son yıllarda yapılan araştırmalar, protoplazmadaki her maddenin sadece özgül bir albüminle karşılıklı etkileşime girmesi ve karmaşık bir bileşim oluşturması durumunda özümlemeyi gerçekleştirebildiğini en küçük bir şüpheye yer bırakmayacak şekilde kanıtlıyor.

Bu nedenle, protoplazmadaki herhangi bir organik bileşimin özümleme sonucunda girdiği değişimin yönü, sadece sahip olduğu kimyasal özelliklere bağlı değildir. Tersine bu yönün belirlenmesinde, bu bileşimi genel özümlemeye dahil eden protoplazmik maddelerin (fermentlerin) özgül katalitik etkileri de rol oynar.

Ferment albüminler son derece yüksek bir özgüllüğe sahiptir. Bunun sonucu olarak bu albüminlerin her biri, sınırları belirlenmiş kendisine özgü bir reaksiyonu katalize edebilir. Bu yüzden, herhangi bir yaşam sürecinin ve dolayısıyla özümlemenin gerçekleştirilebilmesi için, yüzlerce, hatta binlerce ferment albüminin bireysel reaksiyona girmesinin sağlanması gerekir. Yaşam için temel teşkil eden olgular düzeninin yaratılması, ancak bu katılımın bütünlüğü ve bir düzene bağlı kombinasyonunun etkisi sağlandığı durumda mümkün olur.

Söylenenlerden şu sonucu çıkarmak gerekiyor: Kurallar bütünlüğüne bağlı bu düzen, canlılar sisteminin kendisini yenilemesi ve hayatta tutması bağlamındaki yönü ve çevre koşulları ile derin bir uyum sağlama zorunluluğu hakkında bilgi edinmek için, moleküller-üstü albüminler sisteminin, adı geçen düzenin oluşmasında nasıl bir rol oynadığı konusunun incelenmesi gerekir.

Yeryüzünün primer hidrosferindeki sularda ortaya çıkan koşullar incelenirse, bu ortamda yüksek moleküler organik maddelerin yanı sıra, albümin benzeri bileşimlerin oluşmuş olması gerektiği görülür. Bu bileşimler elbette, bugünkü organizmalardaki albüminleri belirleyen özgül nitelikleri taşımıyordu. Ancak onlarda da gittikçe karmaşıklaşan bileşimlere sahip karmaşık sistemler oluşturma eğilimi son derece belirgindi. Değişik albüminlerin ya da albümin benzeri maddelerin eriyikleri karıştırılacak olursa, moleküllerin kolayca birleşerek sürüler, karmaşık yapılar ya da gruplar oluşturduğu, bunların da belli bir büyük-

lüğe ulaştıktan sonra genel eriyikten ayrılan ve mikroskopla görülebilecek büyüklükte oluşumlar ortaya çıkardığı görülecektir.

Örneğin belli koşullarda jelatin ve yumurta albüminini ya da ona denk düşen bir başka albümini karıştırırsak, daha önce berrak olan eriyiklerin bulanıklaştığını görürüz. Mikroskopla bakınca da, koazervat adı verilen, küçük, suda yüzen, sınırları belirgin damlacıkları diğer sıvıdan ayırt edebiliriz.

Bu damlacıklar incelenirse, oluşmaları sırasında daha önce eriyik içinde bulunan bütün albümin maddelerinden arınmış oldukları, damlacıkların içinde bulunduğu sıvıda da hemen hemen hiç albümin kalmamış olduğu görülür. Damlacıklar, akışkan olmalarına rağmen belirli bir yapılanma sistemine, diğer bir deyişle ilkel de olsa, belirli bir örgütlülüğe sahiptir. Bu örgütlülük, moleküller-üstü sistemlere özgü bir dizi özelliği de belirler. Bu damlacıklarda özellikle, kendilerini çevreleyen ortamdaki maddelerin bazılarını seçerek yakalama ve özümleme yetisi, son derece baskındır. Bunu, içinde damlacıkların yüzdüğü sıvıya bir miktar renklendirici katacak olursak kanıtlayabiliriz. Bu durumda renklendiricinin hızla bu sıvıyı terk ederek damlacıklara karıştığını görürüz. Sıvıya başka organik maddelerin karıştırılması durumunda da aynı görüntüyle karşılaşırız.

Bu olgu, damlacıkların içinde yaşanan bir dizi kimyasal çözülmeler nedeniyle sık sık zorlaşır. Damlacıkların yakaladığı parçacıklar, damlacığı oluşturan maddelerle karşılıklı etkileşim içine girer. Bunun sonucunda çevresinden aldığı yeni maddelerle damlacıklar büyümeye başlar. İlk okyanusun sularında çözülmüş olan albümin benzeri maddelerin eninde sonunda damlacıklar olarak suyun dışına atılmak zorunda kaldığı böylece kolayca kanıtlanabilir.

Koazervat damlacıklarının oluşması, yaşamın oluşması yolunda atılmış son derece önemli bir adımdı. Bundan önce organik maddeler eşit oranda dağılmış, ilk okyanusun sularında erimiş haldeydi ve beslendiği ortamla, ayrılması mümkün olmayan şekilde bütünleşmişti. Damlacıkların oluşması sırasında değişik albümin benzeri bileşimlerin molekülleri, ortamın belli noktalarında yoğunlaşır ve birleşerek moleküller-üstü bir düzene sahip karmaşık bir sistem oluştururlar. Mikroskopla görülebilecek büyüklüktedirler, kendilerini çevreden ayıran belirgin bir sınırları vardır ve sonunda, kendilerini çevreleyen suyun dışına itilirler. Bu damlacıklardan her biri, bireysel bir cisim olarak varlığını sürdürür ve kendisini çevreleyen ve besleyen maddeden belirli bir sınırla yani kendi yüzeyi ile ayrılmıştır.

Ancak moleküller-üstü sistemlerin ayrıştırıldığı bu temelde, yani bu sistemlerin kendilerini çevreleyen maddelerde ayrılmaları sayesinde, organizma ile çevre arasındaki zıtların diyalektik birliği sağlanabilmiştir. Bu birlik, yaşamın oluşması ve gelişmesi sürecinde belirleyici bir etken olmuştur. Karmaşık moleküller-üstü albümin sistemleri incelenirse, her koazervat damlacığında aynı anda hem çözülme hem de sentez süreçlerinin yaşandığını görürüz. Bu süreç, damlacığın çevresinden emdiği maddelerin yok olması pahasına gerçekleşir. Bu zıt yönlü iki sürecin hızları arasındaki orantı, bir yanda söz konusu damlacığın bireysel ör-

gütlülüğüne, diğer yanda ise, onun dış koşullarla karşılıklı etkileşimine bağlıdır. Eğer bu karşılıklı etkileşim, sentez hızının çözülme hızına karşı ağırlık kazanmasına yol açarsa, damlacık, dinamik açıdan sağlam bir sistemin niteliğini kazanır. Damlacık, içinde yaşanan çözülme süreçlerine rağmen uzun süre varlığını sürdürebilir. Tersi durumda ise, yani çözülme süreçleri ağırlık kazanırsa, damlacık dinamik sağlamlığını yitirir ve er ya da geç varlığı sona erecektir.

Buradan şu sonuç çıkıyor: Bir yanda söz konusu damlacığın bireysel yapısı ile gerçekleşen kimyasal çözülme arasında bir bağlantı var. Diğer yanda ise, bu kimyasal çözülmelerin niteliğinin, hızları arasındaki orantının ve izlediği düzenin, damlacığın geleceği açısından varolan koşullar altında olumlu ya da olumsuz şekilde belirleyici olabilecekleri görülüyor. Bu açılımlardan çıkarılacak sonuç da, bireysel moleküller-üstü sistemlerin oluşmalarının, organik maddelerin homojen eriyiklerinde karşımıza çıkmayan yepyeni ilişki ve oranları doğurduğu gerçeğidir.

Benzer türdeki ilişkilerin, yeryüzünün primer hidrosferinde de ortaya çıkmış olmaları gerekir. Bu ortamda damlacıklar normal bir suda yüzmüyor, tersine çok çeşitli organik ve inorganik maddelerden oluşan bir eriyik içinde bulunuyorlardı. Bu maddeleri emerek, çeperlerini genişletebildiler, yani büyüyebildiler. Ancak bu, sadece örgütlülükleri, varolan koşullarda dinamik sağlamlılıklarını sağlamalarına olanak sunan damlacıklar için mümkün oldu. Sadece bu olanağa sahip damlacıklar uzun süre varlıklarını sürdürebildiler, büyüyebildiler ve yavru damlacıklara bölünebildiler. Damlacığın örgütlülüğünde, dış koşulların etkisi altında meydana gelen herhangi bir değişiklik, ancak yukarıda adı geçen koşullara uyduğu sürece, diğer bir deyişle, damlacığın dinamik sağlamlığını yükselttiği sürece varlığını sürdürebildi. Bu yüzden, örgütlü maddenin nicel büyümesine, yani damlacığın gelişmesine paralel olarak, yer yüzeyinde damlacıkların örgütlülüğündekine benzeyen bir gelişme yaşandı. Bu gelişme, sistemin bir bütün olarak kendi kendini ürettiği süreçlerden oluşan yeni bir kategorinin yaratılması yönünde yaşandı.

Karşımıza çıkan tablolar arasındaki ahenk, diğer bir deyişle, bütün canlıların örgütlülüğüne damgasını vuran, iç yapıları ile varolan koşullar altında belli yaşamsal işlevlerin yerine getirilmesi arasındaki uyum, işte bu yolla ortaya çıktı. Günümüzde yaşayan tek hücrelilerin özümleme işlemlerini de aynı şekilde inceleyecek olursak, burada aktarılan temelde, bugün yeryüzünde yaşayan canlılarda karşılaştığımız ve yüksek örgütlülük düzeyine sahip özümleme işlemlerinin nasıl geliştiğini görebiliriz.

Bu yolla, yer yüzeyinde en basit canlıların ortaya çıkması sonucuna yol açan o diyalektik sıçrama gerçekleşti.

Bu primer, en basit organizmaların yapısı, damlacıkların yapısından çok daha eksiksiz olmasına rağmen, bugün yaşayan en ilkel canlıların yapısıyla karşılaştırıldığında çok daha basitti. Bu basit organizmalarda henüz bir hücre yapısı yoktu; bu yapı, yaşamın gelişmesi sürecinde çok daha sonra gelen bir aşamada oluştu.

Lepeschinskaja'nın yaptığı deneyler sayesinde, bu yeni diyalektik sıçrama hakkında bir değerlendirmede bulunabiliyoruz. Söz konusu deneyler sonucunda hücreli olmayan maddelerden de hücrelerin oluşabileceği ortaya çıktı.

Bu deneyler, Virchow'un, her hücrenin ancak bir başka hücreden oluşabileceğini ileri süren tezini çürüttü. Ayrıca, en ilkel yaşam biçimlerinden deneysel yolla incelenebilmesi için geniş perspektifler sundu.

Yıllar, yüzyıllar, bin yıllar geçti. Organizmaların yapısı, yaşamak zorunda oldukları koşullara uyum sağlayarak gittikçe daha eksiksiz hale geldi. Organizmalar örgütlülüklerini giderek yükselttiler. Başlangıçta sadece organik maddeleri besin olarak kullanıyorlardı. Ancak süreç içinde bu maddelerin miktarı azaldı. Böylece ilkel canlılar ya yok olacaklar ya da gelişme süreçlerinde, doğadaki inorganik maddelerden, karbondioksit ve sudan organik maddeler oluşturmalarına yarayacak yeni yöntemler geliştireceklerdi. Bazı canlılar bunu gerçekten de başardılar. Dolayısıyla gelişme süreçlerinde güneş ışığındaki enerjiyi emme, bu enerji sayesinde karbondioksiti azaltma ve buradaki karbonun yardımıyla kendi vücudunda organik madde oluşturma yetisini geliştirdiler. Bu yolla, yerkabuğundaki eski fosiller arasında kalıntıları bulunan, mavi yosun adındaki en ilkel bitkiler ortaya çıktı.

Bazı canlılar ise, eski beslenme yöntemlerini bırakmadılar, ancak organik maddelerinden yararlandıkları yosunları besin maddesi olarak kullandılar. Böylece en ilkel biçimi ile hayvanlar dünyası ortaya çıktı.

Bitkiler ve hayvanlar, yaşamın tan vaktinde, Fanerozoik devrin başında canlı maddenin uzun süren karmaşıklaşma sürecinin sonucu olarak küçük, tek hücreli canlıları oluşturuyorlardı. Doğanın gelişimi tarihindeki önemli olaylardan birisi, çokhücreli organizmaların ortaya çıkması oldu. Gittikçe daha karmaşık ve çeşitli canlılar ortaya çıkmaya başladı. Milyonlarca yıl süren Fanerozoik devir boyunca yeryüzündeki canlılar tanınmaları mümkün olmayacak ölçüde değişti. Denizlerde ve okyanuslarda devasa boyutlarda yosunlar yaşamaya başladı. Yosunların içinde çok çeşitli türde denizanası, denizsolucanı, deniz kestanesi ve yumuşakça kendine yer edindi. Yaşam, yüz milyonlarca yıl sürecek yeni bir çağa adım attı.

Bu çağın başlarında denizler, canlıların, yosun ve değişik deniz hayvanlarının bulunduğu ve geliştiği tek yaşam alanıydı. Paleozoik zamanın ikinci yarısında bitkiler ve hayvanlar hızla karada yaşama geçtiler. Taşkömürü çağında bataklık ormanlarda çok uzun kırkkilit ve diğer ilkel bitkiler ortaya çıktı. Bir süre sonra kozalaklılar türedi. Aynı dönemde karada yaşayan hayvanların türleri ve sayısı arttı. Kısa bir süre sonra da hem karada, hem suda yaşayan, peşinden de sadece karada yaşayan sürüngenler ortaya çıktı.

Paleozoikten sonra başlayan mezozoik zaman da aynı şekilde milyonlarca yıl sürdü ve sürüngen türlerinin arttığı bir çağ oldu.

Peşinden devasa dinazorlar ortaya çıktı. Denizlere plezyozorlar ve itozorlar, gökyüzüne ise pterodaktiler hakimdi.

Mezozoik çağının sonlarına doğru sürüngenlerin gelişmesi sonucunda kuş-

lar ve memeli hayvanlar ortaya çıktı. Onların egemen olduğu dönem, daha yakın bir tarih olan Senozoik zamana denk düşüyor, bu çağ halen sürmekte. Bu çağın son periyodu olan Kuarterner döneminde bugün de hâlâ karşımızda olan canlılar dünyası oluştu. İnsan da bu periyotta ortaya çıktı.

***

Maddenin, yeryüzünde yaşamın oluşmasına yol açan uzun değişim yolunu burada bir kez daha gözler önüne serdik. Başlangıçta yıldızların kor halindeki atmosferinde atomlar olarak dağılmış karbonu gördük. Ardından, karbonun yer yüzeyinde oluşan hidrokarbon bileşiğinde bulunduğunu tespit ettik. Hidrokarbonlar, daha sonra oksijen ve azot türevlerine, en ilkel organik maddelere dönüştü. İlk okyanusun sularında bu maddeler daha karmaşık bileşimler oluşturarak albüminler ve diğer organik maddeleri oluşturdular. Böylece, bitkilerin ve hayvanların oluştuğu madde ortaya çıktı. Bu madde, başlangıçta eriyik halindeydi. Daha sonra koazarvad damlacıkları biçimini alarak dışlandı. İlk damlacıklar görece olarak çok basit bir yapıya sahipti, daha sonra yavaş yavaş daha karmaşık ve eksiksiz bir yapıya büründüler ve ardından, yeryüzündeki bütün canlıların ilk atası olan canlılara dönüştüler.

Doğa bilimlerinin elde ettiği başarılar, idealizme, metafiziğe ve emperyalizmin bütün ideolojisine vurulmuş yok edici darbelerdir. Yaşamın ortaya çıkışındaki ve gelişmesindeki yasaların ortaya çıkarılmasını bu başarılara borçluyuz. Yaşamın ortaya çıkışının izlediği tarihsel yol ve maddi doğası, niceliksel değişikliklerin niteliksel değişikliklere dönüşmesi süreci, kimyasal çözülmeyle kimyasal yapılanma arasındaki zıtlık, aynı şekilde biyolojik asimilasyon ile disasimilasyon arasındaki zıtlık, organizmayla doğanın birliği temelinde yaşamın oluşumunda ve gelişiminde geçerli olan yasalar; tüm bunlar, önümüzde duran sorunun çözümünün de bir kez daha güçlü bir şekilde gösterdiği gibi, diyalektik materyalist dünya görüşü, doğa bilimlerindeki sorunların aşılmasında büyük bir rol oynamaktadır.

Canlıların iç örgütlülükleri günümüzde yeterince incelendiği için, bu örgütlülüğü er ya da geç yapay olarak yeniden üretebileceğimiz ve böylece yaşamın, maddenin özel bir varlık biçiminden başka bir şey olmadığını gösterebileceğimiz düşüncesini savunmak mümkün. Son dönemde Sovyetler'de biyolojinin elde ettiği başarılar, en basit canlıların yapay şekilde üretilmelerinin mümkün olmakla kalmayıp en kısa zamanda gerçekleştirilebileceğine dair olan umudumuzu güçlendiriyor.

"Bilimdeki mücadelenin tarihinden; İdealizme Karşı Diyalektik ve Tarihsel Materyalizm",
Evrensel Basım Yayın,
2002 İstanbul, sf. 140-161.

Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü

Friedrich Engels

Ekonomi politikçiler, emek bütün zenginliklerin kaynağıdır, der. Gerçekten de bir kaynaktır; ki bu kaynak, hemen hemen doğadan sağladığı materyali, zenginliğe çevirir. Ama bundan da sonsuz denecek kadar fazla bir şeydir. O, insanın tüm varlığının başlıca temel koşuludur ve belirli bir anlamda, bu öyle bir ölçüdedir ki, emek, insanı bizzat yarattı diyebiliriz.

Yüz binlerce yıl önce, jeologların dünya tarihinin üçüncü zaman dönemi dedikleri, henüz kesinlikle saptanamayan bir dönemi sırasında, belki de onun sonlarına doğru, dünyanın sıcak bölgesinde -muhtemelen şimdi Hint Okyanusunun dibine batmış geniş bir kıta üzerinde- insansı *(anthropoid)* maymunların son derece gelişmiş bir ırkı yaşıyordu. Darwin, atalarımız olması gereken bu maymunların yaklaşık bir betimlemesini bize vermiştir. Bunların bedeni tamamen kıllarla örtülüydü, sakalları ve sivri kulakları vardı ve ağaçlar üzerinde sürü halinde yaşıyorlardı. Tırmanma, ellere ve ayaklara farklı işlevler kazandırmaktadır ve yaşam tarzları yerde hareket etmelerini gerektirdiğinde, bu maymunlar, yürürken ellerini kullanma alışkanlığını yavaş yavaş bırakmaya, dik biçimde bir yürüyüş kazanmaya başladılar. Böylece, *maymundan insana geçişte kesin adım atılmış oldu.*

Bugün yaşayan bütün insansı maymunlar dik olarak ayakta durabilirler ve yalnızca iki ayak üzerinde hareket edebilirler; ama bunu, yalnız zorunlu haller-

de ve pek beceriksizce yaparlar. Doğal yürüyüşleri yarı diktir ve yürümek için ellerini de kullanırlar çoğu, bükük parmaklarının orta kemiklerini yere dayar ve sakat bir kimsenin koltuk değnekleriyle yürüyüşü gibi, bacakları bükük olarak bedenlerini uzun kolları arasında sallandırırlar. Genel olarak, biz, bugün bile, maymunlarda, dört ayak üzerinde yürümeden iki ayak üzerinde yürümeye geçişin bütün evrelerini gözleyebiliyoruz. Ama iki ayak üzerinde yürüme, onlarda, hiç bir zaman geçici bir önlemden öteye gitmemiştir.

Eğer kıllı atalarımızda dik yürüme, önce kural ve daha sonra da zamanı gelince bir gereklilik haline geldiyse, herhalde, bu arada, öteki çok farklı işlevlerin ellere aktarılmış olması zorunluluk olmuştur. Zaten maymunlarda, el ve ayakların kullanılış yollarında bazı farklılıklar vardır. Daha önce belirttiğimiz gibi, tırmanmak için, el, ayaktan başka bir biçimde kullanılır. Daha aşağı memeli hayvanların ön pençelerini kullandıkları gibi, el, artık, özellikle besin tutmaya ve devşirmeye yardım eder. Birçok maymun, ağaçlarda yuva ve hatta, şempanze gibi, kötü havadan korunmak için dalların arasında çatı yapmakta ellerini kullanırlar. El ile, düşmanlarına karşı korunmak için sopaları yakalar, ya da meyveleri ve taşları düşmanlarına fırlatırlar. Yakalandıklarında insanlardan kopya ettikleri birçok basit hareketler için ellerini kullanırlar. Ama insana en çok benzeyen maymunların bile gelişmemiş eli ile yüz binlerce yıllık emek yoluyla son derece gelişmiş insan eli arasındaki farkın ne kadar büyük olduğu burada anlaşılır. Kemiklerin ve kasların sayısı ve genel yapısı, ikisinde de aynıdır; ama en ilkel yabanılın eli, hiç bir maymunun elinin taklit edemeyeceği yüzlerce iş yapar. Hiç bir maymun eli, taş bıçağın en kabasını bile imal edememiştir.

Atalarımızın, binlerce yıllık sürede, maymundan insana geçiş döneminde, ellerini yavaş yavaş uyarlamayı öğrendikleri ilk hareketler, ancak en basit işlemler olabilirdi. En ilkel yabanıllar, hatta aynı zamanda fiziksel bir gerileme göstererek daha çok hayvana benzer bir duruma dönüşenler bile, bu geçiş dönemi yaratıklarından çok daha üstündür. İlk çakmak taşı insan eliyle bıçak haline getirilinceye kadar, öyle dönemlerden geçilmiştir ki, bizce bilinen tarihsel dönem, onunla karşılaştırılınca önemsiz görünür. Ama asıl adım atılmıştı, *el, serbest hale gelmişti* ve artık durmadan yeni beceriler kazanabilirdi. Böylece kazanılan daha büyük esneklik *(souplesse)* kuşaktan kuşağa geçiyor ve artıyordu.

O halde el, yalnızca emeğin organı değildir, *emeğin ürünüdür de.* Ancak emeğin, gittikçe yeni işlemlere uygulanmasıyla, geliştirilmiş kasların, eklemlerin ve, daha uzun aralıklarla, kemiklerin kalıtsal yoldan geçmesi, bu kalıtsal inceliğin, yeni, giderek daha karmaşık duruma gelmiş işlemlere, giderek yenilenen biçimde uygulanması, insan elini, Rafael'in, tablolarını, Thorwaldsen'in heykellerini, Paganini'nin müziğini yaratabilecek bu yüksek yetkinlik düzeyine kadar getirmiştir.

Ama el, tek başına değildi. O, son derece karmaşık bir organizma bütününün üyelerinden yalnızca biriydi. Ve el için yararlı şey, hizmet ettiği bütün beden için de yararlıdır - hem de iki yoldan.

Birincisi, beden, Darwin'in karşılıklı-gelişme yasası diye adlandırdığı yasa-

dan yararlandı. Bu yasaya göre, bir organik varlığın ayrı kısımlarının belirli biçimleri, görünüşte onlarla bağıntısı olmayan öbür kısımların belirli biçimleriyle her zaman bağıntılıdır. Böylece, çekirdeksiz alyuvar hücrelerine sahip ve kafanın iki eklemle (kondil) birinci omura bağlandığı hayvanların istisnasız hepsinde, yavruları emzirmek için süt bezleri vardır. Bunun gibi, memeli hayvanlardaki çift tırnaklar, kural olarak, geviş getirmeyi sağlayan kırkbayır ile bağıntılıdır. Belirli biçimlerdeki değişmeler, aradaki bağıntıyı açıklayabilecek durumda olmamamıza karşın, öteki beden kısımlarının biçiminde de değişmelere neden olur. Gözleri mavi olan tamamen beyaz kediler, her zaman, ya da hemen her zaman sağırdır. İnsan elinin gittikçe yetkinleşmesi ve buna paralel olarak ayağın dik yürüyüşe uyarlanması, hiç kuşkusuz böyle bir karşılıklı-gelişme yoluyla organizmanın öteki kısımları üzerinde de etkisini göstermiştir. Bu etki ise, burada bu olguyu genel terimleriyle belirtmekten öte bir şey yapmamızı sağlayacak kadar henüz yeterince incelenmemiştir.

Elin gelişmesinin, dolaysız, gözle görülebilir biçimde organizmanın diğer kısımlarına yaptığı etki çok daha önemlidir. Daha önce belirttiğimiz gibi, bizim maymunsu atalarımız sürü halindeydiler; bütün hayvanların en toplumsalı olan insanın, toplumsal olmayan atadan türemiş olması elbette olanaklı değildir. Doğa üzerindeki egemenlik, elin gelişmesiyle, emek ile başladı ve her yeni ilerleme de, insanoğlunun ufkunu genişletti. İnsan, doğal nesnelerde, sürekli olarak, yeni, o güne kadar bilinmeyen özellikler keşfediyordu. Öte yandan emeğin gelişmesi, karşılıklı dayanışma, ortaklaşa faaliyet hallerini çoğaltma, ve bu ortaklaşa faaliyetin her birey için sağladığı yararın bilincine varma yoluyla toplum üyelerinin birbirine gittikçe yaklaşmasına zorunlu olarak yardım ediyordu. Kısacası, oluşum geçiren insanlar, birbirlerine *söyleyecek bir şeylerinin bulunduğu* noktaya eriştiler. Gereksinme kendine bir organ yarattı: maymunun gelişmemiş gırtlağı, durmadan daha gelişmiş modülasyon elde etmek için yapılan modülasyon yoluyla yavaş ama sağlam biçimde değişti ve ağız organları, yavaş yavaş birbiri ardından düşünce ifade eden sesler çıkarmayı öğrendi.

Hayvanlarla bir karşılaştırma, dilin kaynağının, emek sürecinden ve emek süreci ile birlikte doğduğu açıklamasının, tek doğru açıklama olduğunu gösterir. En gelişmiş hayvanların bile birbirlerine iletmek gereksinmesini duydukları pek az şey bile, düşünce ifade eden konuşmayı gerektirmez. Doğal ortamda hiçbir hayvan, konuşmamayı ya da insan dilini anlamamayı bir eksiklik olarak duymaz. Ama hayvan, insanlar tarafından evcilleştirilirse, durum çok değişir. Köpek ve at, insanlarla olan ilişkilerinde düşünce ifade eden konuşmaya karşı öyle bir kulak geliştirmişlerdir ki, kavrayış çerçeveleri içinde her dili kolayca anlamayı öğrenirler. Ayrıca eskiden kendilerine yabancı olan, insana bağlılık, minnettarlık vb. gibi duyguları kazanma yeteneği edinmişlerdir. Böyle hayvanlarla fazla ilişkisi olan herkes, birçok hallerde konuşamamalarını onların *şimdi* ne yazık ki belli bir yönde çok gelişmiş ses organlarının artık ortadan kaldıramayacağı bir eksiklik olarak hissettiğini kabul etmekten kaçınamaz. Ama organın bulunduğu yerde, belirli sınırlar çerçevesinde bu yeteneksizlik bile ortadan kal-

kabilir. Kuşların ağız organları insanların ağız organlarından alabildiği ne farklı olduğu halde, konuşmayı öğrenen tek hayvan kuştur. En çirkin sesli kuş olan papağan, en iyi konuşur. Onun konuştuğu şeyi anlamadığını söylememeli. Salt konuşma ve insanlarla bir arada bulunma zevkinden dolayı bütün sözcük hazinesini saatlerce konuştuğu ve yinelediği doğrudur. Ama, kavrayışı çerçevesinde söylediklerini anlamasını da öğrenebilir. Papağana, anlamından bir şey kavrayabileceği küfür sözcükleri öğretin (sıcak ülkelerden dönen denizcilerin en çok hoşlandığı şeylerden biri); onu kızdırın ve küfür sözlerini Berlinli bir seyyar sebze satıcısı kadar doğru değerlendirmeyi bildiğini hemen göreceksiniz. Şekerleme dilenirken de aynı şeyi yapar.

Önce emek, sonra onunla birlikte dil - bir maymunun beynini etkileyen en önemli iki dürtü bunlardır ve bu etki altında maymun beyni, bütün benzerliğine karşın çok daha büyük ve çok daha yetkin bir insan beynine doğru gelişmiştir. Ama beynin gelişmesiyle, onun en yakın araçlarının, duyu organlarının gelişmesi yan yana gitmiştir. Dilin sürekli gelişmesi içinde işitme organının aynı ölçüde incelmesi zorunlu olarak nasıl yan yana gitmişse, bir bütün olarak beynin gelişmesine paralel olarak da. bütün duyular gelişmiştir. Kartal, insandan çok daha uzağı görür, ama insanın gözü, şeylerde, kartalın gözünden çok daha fazlasını görür. Köpeğin burnu insana göre çok daha keskindir, ama insan için değişik şeyleri ayırmaya yarayan korkuların yüzde-birini bile ayırt edemez. Ve maymunun en kaba ilk biçimiyle bile sahip olmadığı dokunma duyusu, ancak bizzat insan elinin gelişimi ile birlikte, emek aracılığı ile gelişmiştir.

Beynin ve ona eşlik eden duyularının gelişmesinin, gittikçe durulaşan bilincin, soyutlama ve sonuç çıkarma yeteneğinin, emek ve dil üzerindeki tepkisi, hem emeğe, hem de konuşmaya daha çok gelişme için durmadan yenilenen bir dürtü verdi. Bu gelişme sonunda insan, maymundan ayrılınca, bitiş noktasına gelmedi, değişik zamanlarda, değişik insan topluluklarında, derecesi ve yönü değişerek, hatta orada burada yerel ya da geçici bir gerilemeyle kesintiye uğrayarak, tüm olarak büyük ilerlemeler gösterdi. Oluşumunu tamamlamış insanın ortaya çıkışı ile birlikte sahneye çıkan yeni bir unsur, yani *toplum*, bu gelişimi hem güçlü bir şekilde hızlandırdı ve hem de bu gelişime daha kesin bir yön verdi.

Kuşkusuz, ağaca tırmanan maymunlar topluluğundan bir insan toplumu meydana gelinceye kadar -dünya tarihi içinde insan yaşamının bir saniyesine eşdeğer[1] yüz binlerce yıl geçti. Ama sonunda bu da oldu. Maymun sürüsü ile insan toplumu arasında karakteristik ayrım olarak gene ne buluruz? *Emek*. Maymun sürüsü coğrafi durumun ya da komşu sürülerin direncinin ona tanıdığı beslenme bölgesinde otlanmakla yetiniyordu, yeni bir yemlenme alanı elde etmek için yürüyüşlere ve savaşımlara girişiyordu ama, yemlenme bölgesinde doğanın sağladığından, farkına varmadan kendi döküntüleriyle gübrelediği toprağın verdiğinden fazlasını elde edecek durumda değildi. Bütün beslenme bölgeleri dolunca, maymun nüfusunda artış da olamazdı. Olsa olsa hayvanların sayısı aynı kalabilirdi. Ancak bütün hayvanlar, son derece fazla yiyecek maddesi israf ederler. Bunun yanı sıra yetişmekte olan bir yiyecek maddesini, filiz halin-

deyken öldürürler. Kurt, avcının tersine, ertesi yıl ona yavrular verecek olan dişi geyiği esirgemez. Yunanistan'da taze çalıları büyümeden kemiren keçiler, ülkenin dağlarını kelleştirmiştir. Hayvanların bu "yağma ekonomisi", kanlarının farklı bir kimyasal bileşim edinmesi sayesinde onları alışılagelmiş besinden başkasına uymaya zorlayarak, türlerin yavaş yavaş değişmesinde önemli bir rol oynar ve uyum göstermemiş türler yok olup giderlerken, tüm fiziksel yapı giderek değişir. Atalarımızın maymundan insana geçişine, bu yağma ekonomisinin güçlü bir biçimde katkıda bulunduğundan kuşku duyulamaz. Zeka ve uyarlanabilirlik yetisi bakımından öteki ırklardan çok ilerde olan bir maymun ırkında yağma ekonomisi, yiyecek bitkilerinin sayısının sürekli olarak çoğalmasına ve bu bitkilerin yenebilecek kısımlarının tüketilmesine yol açmış olmalıdır. Kısacası yiyecekler giderek çeşitlenmiş ve bununla birlikte maymundan insana geçişin kimyasal öncülleri olan ve bedene giren maddeler de çeşitlenmiştir. Ama bütün bunlar, sözcüğün gerçek anlamıyla emek değildi henüz. *Emek*, alet meydana getirmekle başlar. Bulabildiğimiz en eski aletler nelerdir? Tarih-öncesi insanların keşfedilmiş kalıntılarına ve şimdiki en ilkel insanların ve en eski tarih çağlarındaki insanların yaşayış biçimine göre en eski olan aletler nelerdir? Bunlar, avcılık ve balıkçılık aletleridir; birinciler aynı zamanda silah yerine geçerler. Avlanma ve balıkçılık ise, salt bitkiyle beslenmeden, etin de birlikte yenmesine geçişi öngörür. Ve bu, maymunların insana geçiş sürecinde bir başka önemli adımdır. *Et yemek*, organizmanın metabolizma için gerektirdiği en önemli maddelerin hemen hazır bir durumda bulunmasını da sağlıyordu; aynı zamanda, sindirim için gerekli süreyi kısaltarak, bitkisel yaşamına tekabül eden öbür bitkisel vücut süreçlerini de kısaltıyor ve böylece gerçek anlamda hayvan yaşamına uygun etkin belirtiler için daha çok zaman, daha çok madde ve daha çok istek kazandırıyordu. Oluş halindeki insan, bitkiden uzaklaştıkça, aynı ölçüde de hayvanın üstüne çıkıyordu. Et yanında bitkiyle beslenmeye de alışma, yabanıl kedi ve köpekleri nasıl insanın uşağı yapmışsa, bitki yeme yanında etle beslenmeye alışma da, oluş halindeki insana beden gücü ve bağımsızlık vermekte büyük rol oynamıştır. Ancak, etle beslenme, etkisini en çok, beslenmesi ve gelişmesi için gerekli olan maddeleri şimdi eskisinden daha çok sağlayan ve bu nedenle de kuşaktan kuşağa daha hızlı ve daha yeterli gelişebilen, beyin üzerinde göstermişti. Yalnız bitkisel yiyecek alan insanlara olan saygımız bir yana, insan, etle beslenmese idi, varlığına ulaşamazdı, ve eğer etle beslenme de, tanıdığımız bütün halklarda şu ya da bu zamanda yamyamlığa neden olmuşsa (Berlinlilerin ataları olan Weletablar ya da Wilzianlar 10. yüzyılda bile ana-babalarını yiyorlardı), bunun bugün bizim için bir önemi yoktur.

Et yemek, çok önemli iki yeni ilerleme sağladı: ateşin kullanılması ve hayvanların evcilleştirilmesi. Birincisi, yemeği neredeyse yarı-sindirilmiş durumda ağza getirerek, sindirim sürecini daha da kısalttı. İkincisi de avcılık yanında yeni ve daha düzenli bir beslenme kaynağı açarak, daha bol et elde etmeyi sağladı. Ayrıca, süt ve süt ürünleriyle, madde karışımları bakımından en azından etle aynı değerde bir yeni yiyecek maddesi getiriyordu. Bu iki ilerleme, insan için

yeni kurtuluş araçları demekti. Bunların insanın ve toplumun gelişmesi için çok önem taşımasına karşın, dolaysız etkilerinin ayrıntılarına kadar inmek, bizi alanımızın çok dışına çıkartır.

İnsan, bütün yenebilen şeyleri yemesini nasıl öğrenmişse, her iklimde yaşamasını da öğrenmiştir. Oturulabilen bütün dünyaya yayıldı ve kendi gücüyle bunu tam anlamıyla başarabilecek tek hayvandı. Bütün iklimlere alışmış öteki hayvanlar, ev hayvanları ve haşarat, bunu kendiliğinden değil, ancak insanı izleyerek öğrenmişlerdir. Her zaman sıcak olan anayurt ikliminden daha soğuk bölgelere, yılın yaza ve kışa bölündüğü yerlere geçiş, soğuktan ve ıslanmaktan korunmak için ev ve giyim gibi yeni gereksinmeler, yeni çalışma alanları, insanı hayvandan durmadan uzaklaştıran yeni faaliyet biçimleri ortaya çıkardı.

Elin, konuşma organlarının ve beynin birlikte eylemiyle yalnızca her bireyde değil, aynı zamanda toplumda da, insanlar, giderek daha karmaşık işleri yapabilecek, giderek daha yüce hedeflere yönelecek ve erişecek güce vardı. Emek de kuşaktan kuşağa değişti, daha yetkin ve çok yönlü duruma geldi. Avcılığa ve hayvancılığa tarım, tarıma örgücülük ve dokumacılık, metallerin işlenmesi, çömlekçilik, gemicilik eklendi. Ticaret ve sanayinin yanı sıra, en sonu sanat ve bilim ortaya çıktı, kabileler, uluslar ve devletler halinde değişti; hukuk ve siyaset gelişti; bunlarla birlikte insan kafasında insani şeylerin gerçeği aşan yansıması ortaya çıktı: din. Önce kafanın ürünü olarak ortaya çıkan ve insan toplumlarına egemen gibi görünen bütün bu oluşumlar karşısında, çalışan elin daha mütevazı ürünleri arka plana geçti. Bu, emeği planlayan kafa henüz ilk başlangıç durumundaki toplumsal gelişme basamağında (örneğin ilkel bir aile halinde iken), kendisininkinden başka ellerle planlanmış emeğe sahip olabildiği ölçüde daha fazla oldu. Toplumun hızlı gelişmesinin bütün kazançları zihne, beynin gelişmesine ve etkinliğine dayandırıldı; insanlar, faaliyetlerini, gereksinmeleriyle açıklamak (gene de bunlar zihinde yansır ve bilinçleşir) yerine, düşünceleriyle açıklamaya alıştılar. Böylece, zamanla, özellikle antik dünyanın batışından bu yana zihinleri etkilemiş olan idealist dünya görüşü meydana geldi. Bu idealist dünya görüşü, insanlara hâlâ o kadar egemendir ki, Darvinci okulun en materyalist doğa bilimcileri bile insanın kökeni konusunda hâlâ herhangi bir duru görüş oluşturmaktan acizdirler, çünkü bu ideolojik etki altında, bu konuda emeğin oynadığı rolü kavramıyorlar.

Yukarda belirtildiği gibi, hayvanlar, etkinlikleri yoluyla, insanın yaptığı ölçüde olmasa bile aynı biçimde çevreyi değiştirirler ve bu değişiklikler, gördüğümüz gibi, bu kez de başka etkiler doğurur ve onları meydana getirenleri değiştirirler. Çünkü doğada hiçbir şey ayrı ayrı meydana gelmez. Her şey, diğerlerini etkiler ve diğerlerinin etkisi altında kalır, ve çoğu zaman da, doğa bilimcilerinin en basit şeyleri bile açıkça görmesini önleyen, bu çok yönlü hareketin ve karşılıklı etkilerin unutulmasıdır. Keçilerin Yunanistan'ın yeniden ormanlaşmasını nasıl önlediklerini gördük. St. Helen adasında buraya ilk gelenlerin getirdikleri keçiler ve domuzlar, adanın eski bitkilerinin tamamen kökünü kazımayı başarmışlardır. Böylece daha sonraki gemicilerin ve göçmenlerin getirdikleri bitkile-

rin yayılması için ortam hazırlamışlardır. Ama hayvanların çevreleri üzerinde yaptıkları sürekli etkileme bir niyete dayanmaz ve hayvanların kendisi için de bir raslantıdır. Ancak insanlar hayvandan uzaklaştıkça, onların doğa üzerindeki etkisi giderek daha çok düşünülmüş, planlanmış, belirgin ve önceden bilinen hedeflere yönelmiş bir eylem niteliği alır. Hayvan, bir yerin bitkilerini, ne yaptığını bilmeden yok eder. İnsan, bunları, boş kalan toprağa tarla ürünleri ekmek ya da kendisine ekilenin birkaç katını getirebileceğini bildiği ağaçlar ve bağlar yetiştirmek için yok eder. Yararlı bitkileri ve ev hayvanlarını bir yerden bir yere taşır, böylece dünyanın her yanında bitkileri, ve hayvan yaşamını değiştirir. Bunun da ötesine gider. Yapay üretme yoluyla bitki ve hayvanlar insan eliyle o kadar değiştirilmişlerdir ki, tanınmaz hale gelmişlerdir. Tahıl cinslerinin kökeni olan yabani bitkileri artık bulmak olanaksızdır. Kendi aralarında bile çok değişik olan köpeklerimizin, hangi yabanıl hayvanlardan ya da çok sayıda ırkları bulunan atların, nereden geldiği bugün bile tartışma konusudur. Söylemeye gerek yok ki, hayvanların yöntemli, önceden tasarlanmış biçimde hareket etme yeteneğini tartışmak bizim için söz konusu değildir. Tersine, protoplazmanın, canlı albüminin bulunduğu ve tepki gösterdiği, basit de olsa belirli hareketlerin dıştan gelen belirli uyarmaların sonucu olarak meydana geldiği her yerde embriyon halinde yöntemli hareket biçimi vardır. Böyle bir tepki, sinir hücresi bir yana, hiçbir hücrenin bulunmaması halinde bile meydana gelir. Böcek yiyen bitkilerin avını yakalama yolu da, tamamen bilinçsiz olmakla birlikte, bir bakıma yöntemli gibidir. Hayvanlarda bilinçli ve yöntemli eylem yeteneği, sinir sisteminin gelişmesi oranında gelişir ve memeli hayvanlarda yüksek bir düzeye erişir. İngiltere'de yapılan tilki avı sırasında, tilkinin kendisini kovalayanlardan kaçmak için, çok üstün yer saptama bilgisini kullanmayı nasıl becerdiğini, her yeri ne kadar iyi tanıdığını ve bu yerleri kovalamacayı kesmek için nasıl kullandığını her gün gözlemek mümkündür. İnsanla birlikte oluşu dolayısıyla çok gelişmiş ev hayvanlarımız arasında, insan çocuklarıyla aynı aşamaya kadar varan kurnazlık durumlarını her gün görebiliriz. Çünkü, insan embriyonunun ana rahmindeki gelişmesinin tarihçesi hayvan olan atalarımızın, solucandan başlayarak milyonlarca yıl sürmüş bedensel gelişme tarihinin kısa bir yinelenmesi olduğu gibi, bir çocuğun ruhsal gelişmesi de aynı atalarımızın, hiç değilse daha sonrakilerin düşünsel gelişmesinin daha kısa bir yinelenmesinden başka bir şey değildir. Ama bütün hayvanların bütün yöntemli eylemi, dünyaya, onların iradesinin damgasını vurmayı sağlayamamıştır. Bunu, insan yapmıştır.

Kısacası, hayvan dış doğadan yalnızca *yararlanır* ve salt varlığı ile onda değişiklikler meydana getirir; insan onda değişiklikler meydana getirerek, amaçlarına yarar duruma sokar, ona *egemen* olur. İnsanın öteki hayvanlardan son ve temel farkı budur, bu farkı meydana getiren de gene emektir.[2]

Bununla birlikte, doğa üzerinde kazandığımız zaferlerden dolayı kendimizi pek fazla övmeyelim. Böyle her zafer için doğa bizden öcünü alır. Her zaferin beklediğimiz sonuçları ilk planda sağladığı doğrudur, ama ikinci ve üçüncü planda da büyük çoğunlukla ilk sonuçları ortadan kaldıran, bambaşka, önce-

den görülmeyen etkileri vardır. Mezopotamya, Yunanistan, Küçük Asya ve başka yerlerde işlenecek toprak elde etmek için ormanları yok eden insanlar, ormanlarla birlikte nem koruyan ve biriktiren merkezlerin ellerinden gittiğini, bu ülkelerin şimdiki çölleşmiş durumuna ortam hazırladıklarını akıllarına hiç getirmiyorlardı. Alplerdeki İtalyanlar, dağların kuzey yamaçlarında dikkatle korunan çam ormanlarını güney yamaçlarında yok ederken, bölgelerinde sütçülük sanayiinin köklerini kazıdıklarını sezemiyorlardı. Böylece, yılın büyük kısmında, dağlardaki kaynakların suyunu kuruttuklarını, aynı zamanda da yağmur mevsiminde azgın sel yığınlarının ovaları basmasına neden olduklarını hiç bilemiyorlardı. Avrupa'da patatesi yayanlar, nişastalı yumrularla birlikte, sıraca hastalığını yaydıklarını bilmiyorlardı. İşte böylece her adımda anımsıyoruz ki, hiçbir zaman, başka topluluğa egemen olan bir fatih, doğa dışında bulunan bir kişi gibi, doğaya egemen değiliz; tersine, etimiz, kanımız ve beynimizle ondan bir parçayız, onun tam ortasındayız, onun üzerinde kurduğumuz bütün egemenlik, başka bütün yaratıklardan önce onun yasalarını tanıma ve doğru olarak uygulayabilme üstünlüğüne sahip olmamızdan öte gitmez.

Ve aslında her geçen gün bu yasaları daha doğru anlamayı öğreniyor, doğanın geleneksel akışına yaptığımız müdahalelerin yakın ve uzak etkilerinin farkına varıyoruz. Özellikle yüzyılımızda doğa bilimin sağladığı büyük ilerlemelerden sonra hiç değilse günlük üretim faaliyetlerimizin en uzak doğal etkilerini bile öğreniyor ve onların farkına varabilecek ve dolayısıyla onları denetleyebilecek bir durumda bulunuyoruz. Ama bu ilerlemeler ölçüsünde insanlar doğa ile olan iç içe durumlarını yalnızca sezmekle kalmıyor daha iyi de öğreniyorlar; Avrupa'da klasik çağın bitiminden bu yana ortaya çıkan ve Hıristiyanlıkta en yüce gelişme noktasına varan, düşünce ile madde, insan ile doğa, ruh ile beden arasında bir karşıtlığın, bu anlamsız ve doğaya aykırı düşüncesi bu ölçüde olanaksız hale geliyor.

Üretime yönelmiş faaliyetlerimizin en uzak *doğal* etkilerini hesaplamayı bir dereceye kadar öğreninceye dek, binlerce yıllık bir emek gerekli olmuşsa da, bu eylemlerin daha uzak *toplumsal* etkileri bakımından bu iş çok daha güç olmuştur. Patatese ve onunla birlikte yayılan sıraca hastalığına değindik. Oysa, işçilerin yiyeceklerinin yalnız patatese indirgenmesinin bütün ülkelerin halk yığınlarının yaşayış durumu üzerinde yaptığı etkilerle, 1847 yılında patates hastalığı dolayısıyla İrlanda'nın uğradığı, yalnızca ve yalnızca patates yiyen bir milyon İrlandalıyı mezara yollayan ve iki milyonunu da denizaşırı ülkelere göç etmeye zorlayan açlıkla karşılaştırıldığı zaman, sıraca hastalığı nedir ki? Araplar alkol damıtmayı öğrendikleri zaman, o zamanlar henüz keşfedilmemiş olan Amerika'nın asıl yerlilerinin ortadan kalkmasına yarayan başlıca silahlardan birini meydana getirdiklerini düşlerinde bile görmemişlerdi. Ve sonradan Kolomb, Amerika'yı keşfettiğinde, Avrupa'da çok önceleri yenilgiye uğrayan köleliği yeniden canlandırmakta ve zenci ticaretinin temelini atmakta olduğunu bilmiyordu. 17. ve 18. yüzyıllarda, buhar makinesinin yapımı üzerinde çalışan insanlar, başka her şeyden daha çok tüm dünyanın toplumsal ilişkilerini kökten değişti-

ren ve özellikle Avrupa'da, zenginliğin azınlık tarafında ve yoksulluğun büyük çoğunluk tarafında yoğunlaşmasını, önce burjuvazinin toplumsal ve siyasal egemenlik elde etmesini, sonra da burjuvazi ile proletarya arasında, ancak burjuvazinin yıkılması ve bütün sınıf karşıtlıklarının ortadan kalkmasıyla sona erebilecek olan bir sınıf savaşımını ortaya çıkaran aracı hazırladıklarından habersizdiler. Ama bu alanda da yavaş yavaş, uzun ve çoğunlukla sert deneyler, tarihsel malzemenin toplanması ve incelenmesi sonucu, üretim faaliyetimizin dolaylı, daha uzak toplumsal etkileri konusunda aydınlığa varmayı öğrenmekteyiz; böylece, bu etkileri denetleme ve onları düzenleme olanağına da kavuşuyoruz.

Bu düzenlemeyi gerçekleştirmek için de, salt bilgiden başka şeyler gereklidir. Bunun için bugüne kadarki üretim tarzında ve onunla birlikte tüm toplumsal düzenimizde tam bir devrim gereklidir.

Şimdiye dek var olmuş bütün üretim tarzları, ancak emeğin en yakın, en dolaysız yararlı etkisine ulaşmayı hedef almıştır. İlerde ortaya çıkan, yavaş yavaş yinelenerek ve yığılarak etkili hale gelen daha sonraki sonuçlar tamamen ihmal edilmiştir. Toprağın ilkel ortak mülkiyeti, bir yandan, ufukları genel olarak sınırlı olan insanların gelişme düzeyine tekabül ediyor, öte yandan ise, bu en ilkel ekonominin olası kötü sonuçları karşısında, belirli bir telafi olanağı sağlayan, işlenebilir fazla toprağı gerektiriyordu. Bu toprak fazlalığı tükenince, ortak mülkiyet de son buluyordu. Oysa, daha ileri bütün üretim tarzları, nüfusun çeşitli sınıflara bölünmesine ve bununla birlikte de egemen ve ezilen sınıflar arasındaki karşıtlığa götürüyordu; ama aynı zamanda, egemen sınıfların çıkarları üretimin itici unsuru haline geldi, çünkü üretim, artık ezilen halkın en temel tüketim araçlarının sağlanmasıyla sınırlı değildi. Bu, bugün Batı Avrupa'da egemen olan kapitalist üretim tarzı içinde, en iyi biçimde yerine getirildi. Üretime ve değişime egemen olan bireysel kapitalistler, yalnızca faaliyetlerinin en yakın yararlı etkileriyle ilgilenebilmektedirler. Hatta bu yararlı etki bile -üretilen ya da değişilen malın yararlılığı söz konusu olduğu ölçüde- tamamen arka plana geçer; satıştan elde edilecek kâr, tek itici güç olur.

***

Burjuvazinin toplumsal bilimi, klasik ekonomi politik, daha çok, yalnız üretim ve değişim alanlarındaki insan eylemlerinin gerçekten tasarlanmış toplumsal etkilerini ele alır. Bu, onun teorik olarak ifade ettiği toplumsal düzene tamamen uygundur. Kapitalistler, doğrudan doğruya kâr için üretim ve değişim yaptıklarından ilk planda yalnızca en yakın, en dolaysız sonuçlar hesaba katılmalıdır. Bir fabrikatör ya da tüccar, ürettiği ya da satın aldığı metaı normal bir kârla satarsa, durumdan hoşnuttur ve metaın ve alıcısının sonradan ne olacağı onu ilgilendirmez. Bu faaliyetlerin doğal etkileri için de aynı şey geçerlidir. Küba'da dağ yamaçlarındaki ormanları yakarak en verimli kahve ağacının *bir* kuşağına yetecek gübreyi bunların külünden sağlayan İspanyol tarımcılarını, sonradan şiddetli tropikal yağmurların artık korunamayan üst toprak tabakasını alıp götürmesi ve geriye yalnız çıplak kayalar bırakması ilgilendirir miydi? Bugünkü üretim tarzında, toplum karşısında olduğu gibi doğa kar-

şısında da, daha çok, önce ilk ve elle tutulur başarı dikkate alınır. Sonradan da, buna yönelmiş faaliyetlerin en uzak etkilerinin tamamen değişik ve tamamen ters düşen öteki sonuçlarından dolayı, arz ve talep dengesinin, her on yılda bir sanayi çevriminin gösterdiği ve hatta Almanya'nın da bu "çöküntü"de* bunun deneyimini biraz daha önce geçirdiği gibi, çok tersine dönüşmesinden dolayı; kişinin kendi emeği üzerine kurulu özel mülkiyetin, zorunlu olarak, işçilerin mülksüzleştirilmeleri yönünde gelişmesi, buna karşılık bütün zenginliklerin giderek işçi olmayanların elinde toplanmasından dolayı şaşakalırlar; [...][3]

Engels tarafından 1876'da yazılmıştır
İlk kez *Die Neue Zeit*, Cilt 2,
Sayı: 44, 1895-96'da yayımlanmıştır

Doğanın Diyalektiği,
Çev: Arif Gelen, Sol Yayınları, Ankara 1996, sf. 186-200

DİPNOTLAR:

1 Bu konuda önde gelen bir otorite olan Sir W. Thomson, dünyanın, üzerinde bitkilerin ve hayvanların yaşayacağı kadar soğuduğu zamandan bu yana yüz milyon yıldan ancak biraz daha fazla bir zaman geçmiş olabileceğini hesaplamıştır. [Engels'in notu.]

2 Elyazmasının kenarına kurşun kalemle şu not edilmiştir: "Veredlung" (Islah etmek)

3 Elyazması burada kesiliyor.

* Engels, 1873 ekonomik bunalımına değiniyor. Almanya'da bu bunalım 1873 Mayısında, yetmiş yılarının sonuna kadar etkisini gösteren uzun bir bunalımın öncülüğünü yapan "müthiş bir çöküntü" ile başladı. -93, 103, 508.

Teori ve İdeoloji Olarak Evrim

Prof Richard C. Lewontin ve Prof Richard Levins*

İngilizceden çeviren Günseli Bayram

Evrim İdeolojisi

Evrim konusu sıkı bir şekilde organik evrimle tanımlanmaya başlamasına rağmen, yeryüzü üzerinde canlı organizmaların tarihi, yaşamın evrim teorisi, "evrimcilik" olarak karakterize edilebilecek daha genel bir dünya görüşünün özel bir durumudur. Son iki yüzyılda gelişen evrimciliğin ideolojisi antropoloji, biyoloji, kozmoloji, dilbilim, sosyoloji ve termodinamiği de içeren tüm doğa ve toplum bilimlerinin içine işlemiştir. Bu evrimsel süreçlerin tüm teorileri, kavramlar hiyerarşisinde arka arkaya gelen her bir basamağı içermese de, değişim, düzen, yön, ilerleme ve geliştirilebilirlik gibi hiyerarşik olarak ilgili kavramları kuşatan bir dünya görüşüdür. Kozmoloji ve termodinamik gibi inorganik dünyanın evriminin teorileri, genellikle yalnızca değişim ve düzeni içerirken, biyolojik ve sosyolojik teoriler bunlara ilerleme ve hatta geliştirilebilirlik düşüncelerini, kendi teorik yapılarının detaylandırması olarak eklerler.

Değişim

Fiziki, biyolojik ya da sosyal bir olguya dair tüm evrim teorileri değişim teorileridir. Bir sistemin bugünkü durumu geçmişteki durumlarından farklı görülür ve yine bunların tahmin edilen gelecekteki durumları da bugünden farklıdır.

* ABD-Harvard Üniversitesi.

Ancak geçmiş, bugün ve geleceğin birbirinden farklı olduğunu ifade eden basit önerme, kendi başına evrimci bir dünya görüşü değildir. Evrimci düşüncelerin yaygın kabul görmesinden önce, on dokuzuncu yüzyılda, doğal ve sosyal sistemlerde değişimlerin olduğu kabul ediliyordu ancak bu değişimler normalde kararlı ve statik bir evrendeki istisnai değişimler olarak görülüyordu. Tanrının, özellikle o amaç için korunan bir avuç canlıyı tekrar yerleştirmek üzere, canlılar dünyasını yok etmek için müdahale etmekte kullandığı Nuh Tufanı miti, genel ve evrimci olmayan bir değişim teorisinin prototipidir. Dünya hem doğal hem de sosyal haliyle tanrının iradesi ile özel olarak yaratılmıştır ve dünyanın düzenlenişi o ilahi iradenin bir tezahürüdür. Arada sırada dünyanın durumu bir değişime uğrar ancak böyle bir değişim anormaldir ve normalde değişmeyen bir evrende ilahi müdahalenin bir sonucudur.

On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllarda fosillerin gitgide artan keşifleri, yeni yaşam formlarının çeşitli devirlerde ortaya çıktığını ve eski formların öldüğünü görünür kıldı. William Buckland'ın (1836) bu keşiflere cevabı karakteristikti: "Araştırmamız esnasında, art arda yaşamış pek çok hayvan ve bitki sisteminin hem başlangıç hem de sonlarına dair çok sayıda kanıt bulduk; bunların her biri bizi, bunların kökeninin Yaratıcı Müdahalenin doğrudan faaliyeti olduğuna ikna etti; gördüğümüzün inkar edilemez bir biçimde, bir dizi hayvanın yerleştiği bir dünyadan, organik yaşamın tamamen yeni formlarıyla dolup taştığı aynı dünyaya geçişte, doğanın bilinen kanunlarının işleyişine üstün gelen yaratıcı gücün ayrı bir tezahürü olduğunu kavradık." Nuh Tufanı dilüviyanizm [tufancılık] teorisinde bir dizi sele genellenmiştir ki, bu da selleri ve periyodik volkanik aktiviteden kaynaklı lav baskınlarını da içerisine alan katastrofizm [doğal afetler kuramı] olarak adlandırılan genel teorinin bir parçasıdır. Sosyal örgütlenme alanında, ilahi irade tarafından sınıfların ilişkilerinde sabit kılındığı kabul edilmektedir. Ancak bireylerin sosyal statülerinde ara sıra meydana gelen değişiklikler tanrı ya da onun yeryüzündeki temsilcilerinin onurlu hediyeleri ya da geri almalarının bir sonucu olarak oluşabilir. I. Charles, *dei gratia* [Tanrının inayetiyle] hüküm sürdü fakat Oliver Cromwell'in de gözlemlediği ve koparılan kafasının da tanıklık ettiği gibi tanrının inayeti ondan alındı.

Dünyanın tek bir özel yaratımla nüfuslandırıldığını söyleyen bir teori ile böylesi birkaç dönemde yaratıldığını varsayan teori arasında hiçbir temel farklılık bulunmamaktadır. Daha yüce bir gücün ara sıra müdahalesi ya da normalde durağan bir evrendeki sıra dışı güç ile değişim teorilerinin tümü, değişimi doğal ve sosyal sistemlerin düzenli ve karakteristik bir özelliği olarak gören evrimci dünya görüşüne tamamen karşıt bir yerde durmaktadır. Bu uniformitaryen [tekbiçimci] görüşe göre evrenin değişmeyen tek özelliği değişim yasalarının kendisidir. Uniformitaryenizm [tekbiçimcilik] ilk defa jeolojiye 1785 yılında James Hutton tarafından sokuldu ve Sir Charles Lyell tarafından *Jeolojinin İlkeleri* (1830) kitabında geliştirildi. Uniformitaryen görüşe göre, yeryüzünün bugünkü özelliklerine kavuşmasına sebep olan dağ oluşumu ve erozyon gibi jeolojik süreçler, kayda değer miktarlarda su ortaya çıktığından beri işlemektedir ve yeryüzünün tarihi boyunca da aynı jeotektonik sonuçlarla işlemeye devam edecektir.

Organik evrim teorisi, mutasyon, rekombinasyon ve doğal seçilim süreçlerinin, yaşamın başlangıcından bu yana, hatta yaşamın hücreler halinde ortaya çıkmasından bile önce, itici güçler olduğunu ve canlı dünyanın yok oluşuna kadar bu güçlerin canlı organizmaların karakteristik bir özelliği olarak kalmaya devam edeceğini kabul eder. Kozmosun diğer taraflarındaki yaşamın da aynı bu dinamik özellikleri göstereceğini kabul eder. Evrimci dünya görüşüne bağlılık, geçmişteki, günümüzdeki ve gelecekteki sistemlerin sabit hareketlerine ve kararsızlıklarına olan inanca bağlılık demektir; böylesi bir hareketin onların esas özellikleri olduğu farz edilir. On sekizinci yüzyılda Diderot tarafından bu inanç, yeni doğmuş burjuva devrimi için şöyle ifade edilmiştir: "Tout change, tout passe, il n'y a que le tout qui reste" (her şey değişir, her şey geçer, yalnızca bütünlük kalır) ([1830] 1951, sf. 56). On dokuzuncu yüzyılda Engels, sosyalist devrimci ideolojiyi ifade etti: "En genel haliyle, varoluşun bir şekli, maddenin içsel özelliği olarak kavranılan hareket, basitçe yer değiştirmekten düşünmeye, evrende oluşan tüm değişimleri ve süreçleri içinde barındırmaktadır." ([1880] 1934, sf. 69).

Doğal sistemlerin esas bir özelliği olarak değişimin ideolojisindeki büyüme, bizim burjuva devrimi dediğimiz, Avrupa sosyal ilişkilerindeki yavaş ama esaslı değişimin zorunlu bir sonucudur. Kalıtımsal olarak gücü elinde tutanların, güçlerini girişimcilik eylemliliklerinden alanlar tarafından değiştirilmesi, meşru ideolojide doğal durağanlık ve kararlılıktan, aralıksız değişime giden bir değişikliği zorunlu kılmıştır. Hem köylü hem de beylerin benzer şekilde toprağa bağlı olduğu feodal toplumun son kalıntılarının yıkılması; tüccarların, sermayedarların ve imalatçıların nüfuzları, Fransa'da eski *noblesse de l'epee*'ye (kılıçlı soylulara) paralel olarak *noblesse de la robe*'un (cübbeli soyluların) artan gücü; bunların tümü, görünürdeki değişimleri sadece ara sıra ve olağandışı, grace'in düzensiz yeniden tahsisinin bir sonucu olarak gören dünya görüşü ile çelişmektedir. Karşılıklı olarak, değişimi doğal sistemlerin esas özelliği yapan bir dünya görüşü de sabit kalıtsal ilişkilerin sosyal dünyası içinde kabul edilemezdi. İnsanlar doğal dünyayı sosyal örgütlenmenin, yani kendi yaşamlarının baskın gerçekliğinin bir yansıması olarak görmektedirler. Evrimci bir dünya görüşü, değişimin doğallığının bir teorisi olarak, gerçekten de yalnızca devrim yapan bir toplumda uygundur.

Düzen

Değişim, evrimci ideolojinin gerekli bir özelliği olsa da, pek çok evrimci teorisyene yeterli gözükmemektedir. Eğer bir deste kart sürekli karıştırılırsa, kartların sırası sürekli değişir, ancak başka bir taraftan bakarsak, aslında hiçbir şey olmamaktadır. Kartların tesadüfi dizilişleri birbirine benzemektedir ve destenin arka arkaya gelen halleri kartlar numaralandırılmaksızın bilinememektedir. Bergsson ve Whitehead'e göre, örneğin, evrim olmamaktadır çünkü yalnızca arka arkaya gelen kaos halleri bulunmaktadır, evrimsel bir süreç yeni organizasyon durumlarına sebep olmalıdır. Whitehead, *Science and the Modern World*'da (Bilim

ve Modern Dünya) şöyle yazmıştı: "Evrim, materyalist teoride, maddenin bölümleri arasındaki dış ilişkilerin değişimlerini betimlemekte kullanılan başka bir sözcük rolüne indirgenmiştir. Evrim geçirecek hiçbir şey yoktur, çünkü bir dizi dış ilişki en az diğer bir dizi dış ilişki kadar iyidir. Yalnızca amaçsız ve ilerlemeyen değişim olabilir." ([1925] 1960, sf. 157).

Hemen hemen tüm evrim teorileri evrimsel süreçlerin sonuçlarını basitçe ayrıntılı bir özellikler listesi olarak değil de düzenli bir durumlar skalası halinde tanımlama eğilimindedir. Örneğin, organizmalar daha çok ya da daha az karmaşık, daha çok ya da daha az homeostatik [dengeli], fizyoloji ya da gelişimlerindeki çevresel varyasyonlara farklı duyarlılık derecelerine sahip olanlar olarak tanımlanabilir. Bu şekilde sistemdeki değişimler, sayılamayacak kadar çok boyut gerektirebilecek sistemdeki değişimler, daha düşük bir boyutluluk skalasına indirgenir. Aynı zamanda sistemin düzensiz, geniş betimlemeleri karmaşıklık, homeostazi [denge], *çevresel tamponlama ve buna benzerlerin skalası boyunca düzenli hale gelir.*

Evrim teorilerinin ana sorunlarından biri de, bir sistemin evrim geçirmiş hallerinin yanında düzenli olan skalalara karar vermektir. Evrimci ekolojinin bir çeşidi görece kısa zaman aralıklarında, nesiller bazında, bir organizma topluluğundaki türlerin bileşiminin tahmin edilebilir değişimler geçireceğini ortaya koyan ardıllık teorisidir. Özel bölgelerde bu ardıllık, basitçe bitki türlerinin listelenmesiyle ve bunların ardıl aşamalarda birbirlerine göre olan miktarlarının not edilmesiyle betimlenebilir. New England'da terkedilmiş bir çiftlik arazisi önce otsu yabani otlar tarafından, daha sonra akçam ağaçlarınca işgal edildi; sonra bu akçamlar kayınlara, huş ağaçlarına, akçaağaçlara ve ağıotlarına yol verdi. Bu betimleme bir değişimler listesinden başka bir şey değildir. Ardıllık teorisine düzen kavramını sokmak üzere 1) toplam tür sayısını; 2) türlerin çeşitliliğini, hem tür sayısını hem de birbirlerine göre olan miktarlarını göz önüne alarak; 3) hem her bir türün fiziksel büyüklüğünü ve birbirlerine göre olan miktarlarını içeren biyokütle çeşitliliği; ya da 4) canlı materyalin toplam üretim hızının, materyalin toplam organizma kuru ağırlığına oranındaki değişimleri tanımlayarak, çeşitli girişimlerde bulunuldu. Bu ölçümlerin hiçbiri türlerin ya da onlara özgü özelliklerinin gerçek bir listesini içermemektedir ancak bunun yerine topluluk bileşimlerinin üzerinde düzenlenebileceği tek bir nicel boyut kurmaktadır. Ancak, bunların hangisinin, varsa, "doğal" ya da ampirik olarak kullanışlı bir boyut olduğunu belirleyecek a priori [önsel] bir kriter bulunmamaktadır. Bunların arasından seçebilmek için, topluluğun evriminin, seçilen boyut türünde ifade edilebilecek kinematik bir tanımı gereklidir. Yani, sistemin durumunu tanımlayan birkaç boyut kümesi verilsin, *t* zamanında *E(t)* bir dönüşüm kanunu olan ve *E(t)*'yi *E(t+1)*'e taşıyacak *T*'yi bulmak mümkün olmalıdır: $E'(t+1) = T[E(t)]$

Ancak bir dönüşüm kanunu arayışı, sistemin tanımlarının uygun boyutları üzerine olan bazı düşünceler olmaksızın, bir kimsenin gelişigüzel bir tanımdan başlayarak bir kanun bulacağının bir garantisi olmadığı için, yürütülemez. Bir sistemin evrimci dönüşüm kanununun ve tanıma dair uygun boyutların geliştı-

rilmesi, kanuna ya da tanıma dair a priori varsayımlar yapılarak yürütülemeyecek diyalektik bir süreçtir. Evrimci ekolojide, bu süreçte kesinlikle çok az ilerleme sağlanmıştır çünkü topluluk tanımlarının düzenli halleri, bir kinematik teorisinin inşası ile herhangi bir girişimsel etkileşim olmaksızın, sezgisel çekimleri nedeniyle rasgele seçilmiştir. Evrimci genetik, evrimci değişimin kinematik teorisinin kurulmasında yalnızca teoriye düzenli bir tanımı sokma girişiminden vazgeçtiği için daha başarılı olmuştur. Evrimci genetik ya da popülasyon genetiği, popülasyonlarda bulunan genlerin frekansında mutasyonlar, göçler, popülasyonların üreme yapısı ve doğal seçilim sonucu ortaya çıkan değişimlerin ayrıntılı bir teorisine sahiptir. Ancak bu teori bütünüyle, popülasyonda bulunan farklı genetik tiplerin geniş bir listesi ve bu listenin zaman içindeki değişimine bakarak kurulmuştur. Her bir popülasyonun düzenli tanımını bulma girişimi, örneğin ortalama büyüklüğü, üreme hızı, ya da içinde bulunan bireylerin ortalama uygunluğu -ki zaman içindeki değişimleri kinematik bir kanunla tanımlanabilir- gibi, başarısız olmuştur. Şöyle ki, popülasyon genetikçisi Dobzhansky evrimi "popülasyonların genetik bileşimindeki bir değişim" (1951, sf.16) olarak tanımladığında, bunu *daha iyi bir şey bulamadığı için* yapmıştır. Bu şekilde tanımlanırsa, evrim, DNA'nın dört ana moleküler yapıtaşının devamlı tekrar karıştırılmasından başka bir şey değildir.

Düzenliliğe olan gereksinim, Dobzhansky'nin sözüyle temsil edildiği üzere, evrimci süreçlerin saf mekanik tanımlamaları ile, Bergson ve Teilhard de Chardin'in aşırıdan, yaratıcı evrimciliğe uzanan bazı metafizik öğeler içeren tanımlamaları arasındaki ayrılığın çizgisini çekmektedir. Evrimsel bir dizi olayın ardıl durumlarını bir dereceye kadar kararlaştırmak, bir düzen önyargısını, tarihsel olarak belirsiz bir insan algısı, gerektirir. Bir deste karttaki durum ise, tüm dizilimler eşit olasılıktadır, yani pokerdeki tamamen karıştırılmış her elin royal floş olma olasılığı tamamen aynıdır; yine de bir royal floş geldiğinde şaşırırız (ve ödüllendiririliriz). Düzenlilik düşünceleri tamamen ideolojiktir, tabii evrimin düzenlilik üreten olarak tanımının da ideolojik olması gereklidir. Bu bakımdan evrim ne bir gerçek, ne de bir teoridir, ancak dünya hakkındaki bilgimizi organize etmenin bir şeklidir.

Yön

Evrimsel bir süreçteki hallerin düzenli bir tanımı yapılırsa, evrime temporal maddi bir yön atfetmek mümkün hale gelebilir. Böylece evrimsel süreçler bazı özelliklerin tek yönlü artışı ya da azalışı olarak tanımlanabilir. Evrimsel kozmolojinin bir şeklinde, evrenin sürekli genişlediği söylenir; termodinamiğe göre entropi artmaktadır. Evrimci ekolojide ise çeşitli şekillerde karmaşıklığın, kararlılığın ya da biyokütlenin verimliliğe oranının zamanla arttığı ve türlerin çeşitliliğinin ara bir değere doğru arttığı ya da azaldığı öne sürülmektedir. Evrimsel genetikte popülasyonun üreme hızı, ortalama büyüklüğü ve ortalama uygunluğunun hepsinin monotomik olarak zamanla arttığı, jeolojik zaman boyunca yaşamın evrimi için ise, organizmaların daha da karmaşık ve daha fizyolojik olarak home-

ostatik hale geldiği öne sürülmektedir. İnsan kültürünün tarihi yalnızca basitçe avcılık ve toplayıcılıktan ilkel tarıma, feodal tarımdan kapitalist endüstriye doğru bir değişime göre tanımlanamaz. Bunun yerine, üretimin örgütlenme şekilleri dereceli bir ölçeğe yerleştirilir; örneğin, işbölümü derecesi (Durkheim) ya da karmaşıklık derecesi (Spencer). Yalnızca tarihi jeoloji tekdüze bir evrim teorisinden büyük oranda arınmış olarak kalmıştır. Dağların yükselmesini ve daha sonra yavaşça rüzgar ve suyun yardımıyla düz, niteliksiz ovaların, başka bir orojenik dönemde yükselmek üzere, seviyelerinin ayarlanmasını sağlayan orojeni [dağ oluşumu] ve erozyon süreçleri, hiçbir genel yönü olmayan ve sürekli bir döngü oluşturur. Buz devri ve interglasiyel [buz devirleri arası] dönemler, deniz seviyesinin yükselmesi ve düşmesine ve uzun bir sıcaklık döngüsü değişimine sebep olarak döngüsel olarak birbirini takip eder. Plaka tektoniğinin yeni teorisi -ki buna göre lavlar dünya yüzeyine okyanusun altındaki ana çatlaklardan geçerek akmaktadır- de döngüseldir, çünkü deniz tabanının yayılışı ana litosfer tabakalarının karşılıklı köşelerinin, materyalin tekrar eritildiği dünyanın iç tabakalarına doğru aşağı kaymasına [subdüksiyon, batma] sebep olur. Dünyanın yer kabuğunun bu süreçte toplamda çok fazla değişmediği var sayılır. Tabii ki, uzun bir süreçte, yerküre bir bütün olarak soğumalıdır ve tüm jeotektonik süreçler nihayet bir sona ermelidir; ancak bu tahminin oldukça uzun bir zamanı kapsaması, onu uygun olduğu jeoloji alanından alır, kendi genel yönlülük teorilerine sahip olan kozmoloji ile termodinamiğin sınır çizgisine yerleştirir.

Evrime bir yön arayışı düzen önermesiyle yakından bağlantılıdır. Gerçekten, evrimsel durumların uygun düzenli tanımlamalarının seçimi büyük oranda yöne dair kararların öncülleri değil, sonuçlarıdır, yine de bazı durumlarda evrimsel bir sürecin birkaç düzenli durum üzerinde tek yönlü olarak tanımı, basitçe sürecin arkasında yatan dinamik denklemlerin tekrar ifadesi olabilir. Klasik fizikte cisimlerin hareket kanunları parametreler değiştirilerek, potansiyel enerjinin minimize edilmesi kanunları şeklinde tekrar ifade edilebilir. Daha genel olarak, hem cisimlerin hareketi hem de klasik optik, Fermat'ın en az hareket prensibi altında sınıflandırılabilir ve on dokuzuncu yüzyıl fizik kitapları bazen bu terimlerle yazılmıştır.

Fizikteki bu geleneği sürdürerek, evrimciler popülasyon ekolojisi ya da popülasyon genetiği denklemlerini maksimizasyon ve minimizasyon prensipleri olarak gözükecek şekilde parametrelendirmek üzere yollar aramaya başladılar. Fisher'ın temel doğal seçilim teorisi (1930), bir popülasyonun ortalama uygunluğunun her zaman arttığını göstermesi, böyle bir girişimdir. Maalesef teorinin yalnızca özellikle sınırlı durumlarda geçerli olduğu için, iddia edildiğinden biraz daha az "temel" olduğu ortaya çıktı. Benzer bir şekilde ekolojistler, türlerin etkileşim denklemlerinde kullanılmayan kaynakların minimizasyonu ya da verimliliğin maksimizasyonu prensiplerini bulmaya çalışmıştır ancak, Fisher'ın temel teorisinde olduğu gibi, böylesi yeniden-ifadeler yalnızca özel durumlara uygulanmaktadır. Bu tür prensipler ifade edildiğinde, matematiksel sonuç somutlaştırılır ve maddi dünyaya dair çıkarsanan iddialar çoğunlukla karışık ya da

yanlış olur. Doğal seçilim altındaki bir popülasyondaki genetik değişimlerin popülasyonun ortalama uygunluğunda bir artışa sebep olacağı prensibi, doğru olduğu özel durumlarda dahi, yalnızca popülasyonda yer alan bireylerin birbirlerine göre olan uygunluklarına dair bir ifadedir ve popülasyonun mutlak hayatta kalma ve üremesine dair hiçbir tahmin yapmamaktadır. Aslında, bir popülasyon doğal seçilime uğradıktan sonra, daha fazla sayıda olmayacağı gibi öncesinden daha fazla bir üreme hızına da sahip olmayacaktır; daha küçük bile olabilir ve daha az bir üreme hızına sahip olabilir. Bununla beraber, göreli uygunluktaki artış prensibi, türlerin doğal seçilimle bir bakıma *kesinlikle* daha uygun hale geldiğini kabul eden evrimciler tarafından somutlaştırılmıştır.

Evrimsel süreçlerin kinematik denklemleri sıklıkla düzenli değişkenlerde yeniden şekillendirilememekte, hatta daha da sık olarak, süreç için hiçbir kinematik denklem bulunmamaktadır. Tüm evrimsel süreçler arasında yalnızca popülasyonlardaki genetik evrimin ve istatistiki termodinamiğin iyi kurulmuş matematiksel yapısı bulunmaktadır. Diğer alanlar, evrimsel arkeoloji gibi, büyük oranda sayısallaştırılmıştır, ancak matematiksel yapılarının üzerinde temellendikleri dinamik tamamen varsayımsaldır ve bu nedenle teorileri yine de pek çok gerçeği içerebilecek olan ayrıntılı kurgulardır. Tam bir evrim teorisinin yokluğunda, evrimsel süreçlere yönler, halihazırda varolan ideolojik bağlılıklara dayanılarak, *a priori* olarak yüklenmektedir.

Sıklıkla başvurulan ölçek *karmaşıklık*tır. Organizma ve toplulukların organik ve sosyal evrimleri sırasında daha karmaşık hale geldikleri kabul edilir. Spencer (1862) *First Principles* kitabında kozmosun, organik yaşamın ve insan topluluğunun evriminin hepsinin homojenlikten heterojenliğe doğru, basitten karmaşıklığa doğru ilerlediğini açıklamıştır. Modern evrimcilerin çoğu aynı fikirdedir. Özellikle omurgalılar ve memeliler bakterilerden daha karmaşık olarak görülürler ve omurgalılar tek hücreli organizmalardan daha sonra evrildiği için karmaşıklığın artmış olması gerekir. Beynin en karmaşık organ olduğu düşünülmektedir ve insan türü, oldukça karmaşık beyniyle evrimdeki en ileri basamağı temsil etmelidir. Modern organizmaların çevreleri hakkında ilkel olanlardan daha fazla bilgi içerdikleri, ileri türlerin karmaşık yapıları içinde evrimsel süreçler boyunca bilginin depolandığı teorisi, artan karmaşıklık düşüncesine yakından bağlıdır. Son olarak, bilgideki ve karmaşıklıktaki varsayılan artışlar, randomizasyonla* entropi ve homojenlikte genel bir artış ile karmaşıklıkta bir azalmayı gerektiren termodinamiğin ikinci kanununun istisnaları olarak görülebilir. Evrimciler canlı sistemlerin kendilerine has özellikleri olarak onları inorganikten ayıran karmaşıklık ve bilginin "negentropi"sinin** birikiminden söz ederler. Evrim sırasında karmaşıklık ve bilgideki varsayılan artışın herhan-

* Randomizasyon-İstatistik amaçlı rasgele seçme yöntemi.

** Negentropi-Dışa kapalı sistemlerde kuvvetli olan entropi, bir süre sonra sistemi yok eder. Ancak açık sistemlerde entropinin durdurulabilmesi, dış çevreden alınan bilgi veya enerji sayesinde mümkündür, diğer bir deyişle entropinin etkileri negatif hale getirilebilir. Bu dış etkileşim neticesinde olumsuz eğilimin ortadan kaldırılmasına negatif entropi ya da negentropi denir.

gi bir nesnel zemini bulunmamaktadır ve kısmen çeşitli karışıklıklara dayandırılmaktadır. İlk olarak, biz bir organizmanın karmaşıklığını nasıl ölçeriz? Bir memeli bir bakteriden hangi bakımlardan daha karmaşıktır? Memelilerin pek çok değişik çeşitte hücresi, dokusu ve organ sistemleri bulunmaktadır ve bu bakımdan daha karmaşıktır. Ancak bakteriler bazı aminoasitlerin sentezi gibi daha sonra omurgalıların evrimi sırasında kaybolmuş pek çok biyosentetik tepkimeyi yapabilmektedir, bu bakımdan bakteriler daha karmaşıktır. Genel olarak kendi parazitlerine, avcılarına, rakiplerine ve simbiyontlarına* sahip olan omurgalıların bakterilere göre diğer organizmalarla daha doğrudan etkileşime girdiğine dair bir gösterge bulunmamaktadır. Ve halis yapısal değişimi karmaşıklığın bir işareti olarak kabul etsek bile, bunu nasıl düzenleyeceğimizi bilmemekteyiz, ona bir ölçü vermeninse sözünü bile etmiyorum. Bir memeli bir balıktan yapısal olarak daha karmaşık mıdır? Yine de Kambriyen'in sonunda balıkların ortaya çıkışıyla Kretasen'in başlangıcındaki ilk memeliler arasında 370 milyon yıl geçti. Eğer biri yapısal karmaşıklığın arttığı savı ile başlarsa, *a posteriori* [sonsal] olarak evrimde daha sonra ortaya çıkan o özellikleri numaralandırarak ve onların daha karmaşık olduğunu ilan ederek, örneğin büyük bir arka beyin, savı rasyonalize etmek mümkündür. Bu prosedürün apaçık yuvarlaklığı yaygın uygulanmasının önüne geçememiştir.

Evrimde bir yön olarak karmaşıklığa dair ikinci zorluk, modern "daha basit organizmalar"ın geçmişe ait organizmalarla karıştırılmasından kaynaklanmaktadır. Modern bakteriler modern omurgalıların ataları değildir, bir milyar yıldan fazla süren bir hücresel evrimin ürünüdürler. Yapısal olarak daha karmaşık yapılar, evrim dizisinde daha sonra gözükmüş ve daha az karmaşık olanlardan evrilmiş olsa da, daha az karmaşık olanların yerini almamış, onlarla birlikte varolmuştur. Evrim *genel olarak*, daha az karmaşıktan daha çok karmaşıklığa doğru olan değişim olamaz, çünkü bu tanım, organizasyonun dereceleri içindeki milyonlarca yıllık evrim hakkında hiçbir şey söylememektedir. Aynı karışıklık antropolojide de bulunmaktadır. Modern "ilkel" insanlar "ileri" medeniyetlerin ataları değildir ve biz tarihöncesi atasal insan gruplarında sosyal yapının ne olduğunu bilememekteyiz. Kalahari'de yaşayan Buşmenlerin** en az diğer insan grupları kadar uzun bir tarihi bulunmaktadır, onların topluluğunun bizimkinden daha az evrildiğine karar vermek, sosyal evrimin bir tanımı olarak alınabilecek aşamaların ardıllığı hakkında *a priori* bir karar almayı ve bazı grupların sosyal evrimlerinde takılıp kaldıklarını varsaymayı gerektirmektedir. Karşılaştırma ölçeği bu durumda zamana bağlı bir dizi olmaktan çıkar ve bunun yerine ilk tarihsel ortaya çıkışın zamanıyla düzenlenen eşzamanlı bir ölçek haline gelir.

Üçüncü zorluk ise, bilgiyle birlikte karmaşıklık denklemidir. Bir yapıdaki bilginin nasıl ölçüleceği hiç de net değildir. Organizmalar için tek somut öneri,

---

* Simbiyont - Başka türden bir canlı ile ortak yaşayan canlı.

** Buşmenler - Botsvana ve Namibya'ya komşu Kalahari çölünde yaşayan Güney Afrika halklarına verilen addır. Khwe Khoe, Basarwa veya San olarak da bilinirler.

genlere dört harfli bir alfabe ile üç harfli kelimelerden oluşan bir kod olarak bakmak, ve sonra her bir organizma için toplam genetik "mesaj"daki bilgiyi Shannon bilgi ölçüsüne göre hesaplamaktır. Ancak, bu ölçüyle pek çok omurgasız ve bazı amfibiler *Homo sapiens*'ten daha karmaşıktır. Sorun şudur ki karmaşıklık ve bilgi arasında yalnızca metaforik, ancak tam olmayan, bir denklik bulunmaktadır. Organizmaların fizyolojik ve yapısal karmaşıklığında "kodlanmış olan" çevreye dair "bilgi" hakkında konuşmak cazip gelebilir, bu tür ifadeler şiir aleminde kalmaktadır.

Karışıklık, metaforik karmaşıklık ve bilgi kavramlarının termodinamiğin ikinci yasası ile olan ilişkisi ile daha da şiddetlenmektedir. Latince "evolution" [evrim] sözcüğünün Yunanca eşdeğeri olan "entropi" sözcüğü, on dokuzuncu yüzyılda sürekli genişleyen evrenin bir özelliği olarak tanıtılmıştır. Termodinamiğin orijinal makroskopik şeklinde, basitçe, evrenin farklı bölgelerinin, zamanla, ortalama enerji seviyeleri bakımından daha da benzer hale geldiği, daha da az yararlı işin bunların etkileşiminden çıkarsanabileceği anlamına gelmektedir. Gazların kinetik teorisi ve daha sonra istatistiki mekanik, bu prensibi uzayın herhangi bir tanımlanmış bölgesinde, moleküllerin kinetik enerjisinin er geç uzayın herhangi bir diğer bölgesi ile aynı dağılıma sahip olacağı anlamına gelmek üzere yeniden yorumladı, çünkü bölgeler arasındaki bağlantılar, moleküllerin randomizasyonuna ve çarpışmalar aracılığı ile enerjilerin yeniden dağılımına yol açacaktır. Evrimciler bu teoriyi, molekül topluluklarının aynı dağılımda bir enerjiye sahip olacakları yerine, tüm moleküllerin aynı kinetik enerjiye sahip olacakları anlamına gelecek şekilde yanlış yorumladılar. Dahası, onlar kinetik enerjiyi yerçekimsel ve elektromanyetik enerjiyle karıştırdılar ve genel bir ikinci yasanın evrendeki tüm moleküllerin eninde sonunda şekilsiz ve düzensiz bir son duruma eşit aralıklarla geleceğini garanti altına alacağını varsaydılar. Fiziksel evrenin, moleküler hareketin devam ettiği termodinamik denge yerine, durağan bir ölüme doğru gittiği inancı düşünüldüğünde, evrimcilerin organik evrimin fiziksel evrimin bir yadsıması olduğuna inanmaları şaşırtıcı değildir. Gerçekte, diğer özellikleri ne olursa olsun, organizmaların evrimi, fiziksel evrendeki entropik değişimlerle uyum içinde olmalıdır. Şimdi canlı organizmalar üreme ve bakım için uzayın bölgeleri arasındaki kinetik enerji farklarını sömürmekte; ve aynı zamanda entropideki artışa katkıda bulunmaktadır. Serbest enerji olmadan yaşam oluşamaz ve termodinamik bir gereklilik olarak evrimi zorunludur.

Evrimsel termodinamik, ikinci yasada cisimlendirilen yönlülüğü bakımından diğer bir yönsel kozmolojiye, genişleyen evren teorisine görünüşte benzemektedir. Bu kozmogoniye göre evren on bin milyon yıldan daha fazla bir zaman önce uzayın sınırlı bir bölümünde oluşmuştur, tüm madde bir ilk patlama ile yaratılmıştır. Madde kaynak noktasının etrafında her yönde genişlemektedir, zaman geçtikçe evren her geçen gün daha da az yoğun yayılmış hale gelecektir. Bu yayılma yalnızca globaldir, ancak, gezegenler gibi ayrı madde yığınlarının kolay kolay kırılacağı anlamına gelmemektedir. Orijinal eşsiz olaydan kaynaklı

olarak maddenin kaza eseri birikiminin, kendi yerçekimsel ve elektromanyetik güçleriyle bir arada tutularak, sürekli olarak varolacak olması nedeniyle, genişleyen evren kozmolojisinin, yönsel olmasının yanında özel tarihsel bir içeriği de bulunmaktadır.

Termodinamik ve kozmolojide bile, tekdüze yön iddialarının doğruluğu tartışılmıştır. Yakın geçmişte, Bondi, Hoyle ve Gold, yönsüz kozmos teorileri öne sürdüler. Böylesi bir teoride madde sürekli baştan yaratılmaktadır, böylece evrenin genişlemesine rağmen, maddenin ortalama yoğunluğu aynı kalmaktadır. Bir alternatif ise çok uzun bir döngü zamanıyla birlikte titreşen bir evren üreten döngüsel genişleme-büzülme teorisidir. Termodinamikte entropinin yalnızca lokal olarak artıyor, uzayın diğer bölgelerinde azalıyor olabileceği ve evrenin bir bütün olarak durağan bir durumda olduğu kabul edilmektedir.

Organik evrimin karmaşıklıkta bir artışa yol açtığı önerisi 1932'de Cannon tarafından genel bir fizyoloji prensibi olarak ortaya atılan homeostazi kavramına sıkıca bağlıdır. Organizmaların çevresel dalgalanmaya rağmen belli fizyolojik durumların sabit bir seviyede tutulmasına sebep olan çeşitli fizyolojik, yapısal ve davranışsal özellikleri bulunmaktadır. Memeliler vücut ısılarını, metabolik hızlarını değiştirerek, kan damarlarını genişleterek, vücut tüylerini dik hale getirerek, terleyerek, hızlı hızlı soluyarak vb. oldukça geniş bir çevre sıcaklığı aralığında koruyabilirler. Genel olarak, homeostazi sabitlikleri, hayatta kalmak için gerekli olan özelliklerin, çevreden gelen sinyallere cevaben diğer özellikleri değiştirerek sabit seviyede kalmalarının sağlanmasıdır. Evrimsel ekolojistler homeostazi kavramını avlanma ve rekabet yoluyla birbiriyle ilişkili türlerin tüm topluluğuna genişletmiştir. Yağıştaki dalgalanmalar nedeniyle çimen cılızlaşırsa, otçullar daha düşük bir hızda üreyecektir, ancak onların avcıları da avın azalması nedeniyle azalacaktır ve net etki; topluluğu, daha az sayıda da olsa, hiçbir türün neslini tüketmeksizin geçici olarak stabilize etmek olacaktır. Homeostazinin evrimde artacağı düşünülmektedir çünkü *stabilite*ye ve dinamik stabiliteye, bir pertürbasyon* sonrasında sistemin eski haline dönmesi neden olmakta ve tüm dinamik süreçlerin bir sonucu olarak görülmektedir.

Evrim teorisinde karmaşıklık ve homeostazi, stabilite aracılığı ile bağlantılı hale gelir. Hemen hemen her evrim teorisyeni, özellikle de evrimsel ekolojistler, karmaşıklığın stabiliteye sebep olduğunu öne sürmüştür. Karmaşıklık, sırasıyla, farklı görevlere sahip pek çok farklı elemanın güçlü etkileşimlerinin bir sonucu olarak düşünülmektedir. Örneğin, pek çok farklı sayıda avcı, rakip, ayrıştırıcı ve birincil gıda kaynağı ile, hepsi kendi popülasyon dinamikleri içinde birbirine sıkıca bağlanmış bir türler topluluğunun, çevredeki pertürbasyonların etkilerine en fazla dirençli olduğu uzunca bir süredir kabul edilmektedir. Bu, organizmaların çeşitli topluluklarının daha kararlı olduğu anlamına gelmektedir; böylece

* Pertürbasyon (tedirginlik) - Astronomide bir gök cisminin hareketinde ortaya çıkan sapma. Bu sapmaya, cismin yanından geçen bir başka gökcisminin kütleçekimi etkisi ya da doğrudan çarpması yol açabilir. Örneğin, eğer öbür gezegenlerin tedirginlik etkisi olmasaydı dünyanın güneş çevresindeki yörüngesi oldukça düz bir hat biçiminde olurdu.

çeşitlilik de evrimin bir yönü olarak görülmektedir. Günümüz evrim teorisinin tüm metateorik [kuramötesi] yapısı, bu kavramların birbiriyle olan bağlantılarına bağlıdır. Şekil ve işlevin çeşitliliği bu farklı elemanların birbirine güçlü bağlılıklarıyla birlikte, sırasıyla daha fazla homeostazi ile stabiliteye yol açan karmaşıklığın parçalarıdır. Evrim, giderek daha tekdüze, basitleştirilmiş ve kaotik olan bir fiziksel çevre içinde daha da çok çeşitliliğe, karmaşıklığa, homeostaziye ve canlı dünyanın kararlılığına yol açar.

Bu kavramsal yapının sıra dışılığını, teoride ya da gerçekte hiçbir temelinin bulunmaması oluşturur. Karmaşıklığı ölçmenin ve evrimde bunun artışını göstermenin zorluklarından daha önce bahsetmiştik. Yeryüzünde yaşamın başlangıcından bu yana çeşitlilik kesinlikle arttı; çünkü organizma çeşitliliği günümüzde, hem tür sayısı ve hem de işgal ettikleri habitat [yaşama alanı] çeşidi bakımından, Kambriyen'dekinden daha fazladır. Ancak omurgalıların karayı işgalinden bu yana 350 milyon yıl ve havasal çevreyi sömürmeleri üzerinden 150 milyon yıl geçti. Bu arada böcekler hem karayı hem de havayı en az 300 milyon yıl önce işgal ettiler. Farklı gruplar, çeşitliliklerinin zirvelerine ulaştılar. Cinsler ya da ailelerin sayısı ile farklı zamanlarda ölçüldüğü gibi ve fosil kayıtları bir bütün olarak ele alındığında, son 150 milyon yıl boyunca tüm taksonomik ya da ekolojik çeşitlilikte görünür bir artış olmamıştır. Belirli gruplar için çeşitliliğe yönelik uzun dönemli trendler gözükebilir; örneğin, son 500 milyon yıl süresince çift kabuklu yumuşakça ailelerinin sayısındaki yavaş ama sabit artış. Ancak bu tür trendler, kısmen taksonomik pratiğin bir eseri, kısmen daha yeni fosillerin bulunma olasılığının daha fazla olmasının bir sonucu, kısmen de tek büyük kıta olan Pangea'nın 250 milyon yıl önce başlayan ayrılmasının bir sonucu olabilir. Pangea'nın ayrılması, geçici tarihsel bir gerçek olarak, deniz habitatlarında büyük bir çeşitlilik yaratmıştır. Eğer şimdiki kıtalar tekrar birleşirse, deniz yumuşakçalarının çeşitliliği kaçınılmaz olarak azalacaktır. Evrimsel değil de ekolojik değişimlerin ölçeğinde, geçici olarak değişmiş kara ve deniz çevrelerinde türlerin bileşiminin ardıllığında, çeşitlilikte hem artma hem de azalmalar bulunabilir. Tabii ki ampirik hiçbir genelleme mümkün değildir. Teorik seviyede, durum daha da sıra dışıdır. Daha fazla karmaşıklığın ve çeşitliliğin daha fazla stabiliteye neden olduğu yinelenen savına rağmen, bu teoriyi destekleyecek hiçbir doğru argüman öne sürülmemiştir ve tersine, hem topluluk ekolojisi hem de popülasyon genetiğindeki yeni matematiksel ve sayısal çalışmalar, tersinin doğru olduğunu göstermiştir. Eğer bir topluluğun karmaşıklığı, tür etkileşimlerinin sayısının, etkileşimlerin gücüyle çarpımı olarak tanımlanırsa, bu karmaşıklık arttıkça, daha fazla tür ekleyerek ya da etkileşimlerin gücü arttırılarak, topluluğun pertürbasyona kararlı olma olasılığının artmak yerine azaldığı gösterilmiştir. (May, 1973)

Çeşitlilik, karmaşıklık, ve stabilite üzerindeki vurgu evrimde trendler olarak yalnızca ideolojik kökenli olarak adlanabilir. Değişim ve hareket, burjuva devriminin entelektüel motifleri iken, eski sınıfsal ilişkilerin tersyüz olmasının meşrulaşması olarak, on dokuzuncu yüzyılın son kısmında ve yirminci yüzyılda bu

devrimin sağlamlaştırılması, yeni stabilize edilmiş bir toplulukla uyumlu farklı bir görüşü gerektirdi. Değişim toplumda olduğu gibi bilimde de evcilleştirilmelidir. Sonuç, modern evrim teorisinde dinamik stabiliteye yapılan vurgu oldu. Sistemdeki tek elemanlar yer değiştirse de sistem bir bütün olarak durağan halde kalmaktadır; aynı şekilde bireyler sosyal ölçekte yükselip alçalabilir, ancak sosyal ilişkiler hiyerarşisinin değişmediği düşünülmektedir. Sosyal teorisyenlere göre burjuva devrimi, suni ve kararsız hiyerarşilerden, bireylerin doğuştan gelen yeteneklerine göre özgür hareketlerine dayanan doğal sosyal bir yapıdan uzaktaki sosyal evrimdeki son aşamayı oluşturur. Üretilen toplum, muazzam işbölümü ve içerdiği bölümler arasındaki güçlü etkileşimler ile en büyük karmaşıklıklardan birine sahiptir. Dahası, modern sosyal düzenin stabilitesi, her biri birbirine dayanan bireysel birimlerin arasındaki karmaşık etkileşimler tarafından sağlandığı düşünülmektedir. Biyolojik sistemlerin evrim tanımı, modern burjuva toplumunun varsayılan evriminin aynasıdır. Bu evrim görüşünün ironik bir sonucu, günümüz çevreci hareketinin stabilite ile meşgul olma ve türlerin doğal topluluklarının karmaşıklığı terimlerini, esasen ideolojiyi ortaya çıkaran kapitalist üretim sisteminin genişlemesine karşı çıkmak için kullanmalarıdır.

Yirminci yüzyılda vurguda, yönlülükten durağan hal evrim teorilerine doğru genel bir değişim olmuştur. Kozmolojide daimi yaratılış teorileri ve genişlemebüzülme teorisi, evrenin uzun süreli durağan bir halde olduğunu ya da döngüsel bir titreşme içinde bulunduğunu öne sürer. Termodinamik teoriler, entropinin yalnızca lokal olarak uzay-zamanda artmasına izin verir. Organik evrim teorileri tamamen, stabilite ve dinamik denge ile doludur. Teorik evrimsel genetiğin ve evrimsel ekolojinin külliyatı hemen hemen bütünüyle, genlerin ve türlerin kararlı denge koşullarını bulmak ya da onların kararlı dengede oldukları varsayımı üzerine fenomenlerin farklı özel teorilerini ayırt etmeye çalışmak ile meşguldür. Son otuz yıldır evrimsel ekolojideki ana anlaşmazlık, bireylerde gözlenen genetik varyasyonun doğal seçilimle mi sürdürüldüğü, yoksa seçilmemiş genetik varyantların sürekli mutasyonlarının bir sonucu mu olduğudur. Her iki okulun da destekleyicileri, doğadaki popülasyonların, geçmiş tarihlerinden hiçbir bir eser olmaksızın, bir denge durumunda olduğu varsayımına dayanarak ayrıntılı matematiksel analize ve verilerin istatistiki işlemine güvenirler. Modern burjuva sosyal düşüncesi gibi, modern evrimci düşünce, denge varsayımıyla tarihi inkar eder.

Denge üzerindeki vurgu, evrimin olmaya devam ettiği açık gerçeğini yine de içinde barındırmaktadır. Fosil kayıtlarında, türlerin oluşumu ve yok oluşunun olmadığı ya da yavaşladığına dair hiçbir iz bulunmamaktadır ve evrimsel çizgilerdeki morfolojik değişim oranları, yeni fosil buluntularında bile oldukça yüksek kalmaktadır. Eğer evrim ve adaptasyon olmaya devam ediyorsa, dünya nasıl durağan bir halde olabilir? Verilen cevap, çevrenin sürekli değiştiği, her zaman, türlerin mevcut adaptasyonuna göre bozulmakta olduğudur. Bu görüşe göre organizmaların devam etmiş evrimine, basitçe hareket eden, kötüleşen çevre eşlik etmektedir, ancak global olarak hiçbir şey olmamaktadır. Çevre,

kaynaklar tükendiği, rakipler, avcılar ve av evrim geçirdiği ve herhangi bir değişim daha önceki adaptasyonları daha az gelişmiş kıldığı için kötüleşmektedir. Hiçbir tür hiçbir zaman mükemmel bir şekilde uyum sağlayamaz çünkü her biri hareket halindeki bir nesneyi izlemektedir; ancak mevcut türler, ideal ortamlarına yakındırlar. Eğer türler, hareket eden çevreyi izlemek için çok yavaş evrim geçirirlerse ya da tercih ettikleri çevreleri ile uyum sağlamak için coğrafi olarak çok yavaş dağılırlarsa soyları tükenir. Modern evrim teorisi, devam etmiş evrimin gözlenmesi ile organizma topluluklarının kararlı ve optimal [en uygun] olmalarını isteyen ideolojik talep arasındaki görünürdeki çatışmayı bu şekilde çözer.

İlerleme

On dokuzuncu yüzyıl evrimcilerinin görüşleri oldukça farklıydı. Onlara göre evrim ilerleme, kötüden iyiye, asttan üste doğru hareket, anlamına gelmekteydi. İlerleme düşüncesi yalnızca bir yön teorisini değil ahlaki bir yargıyı da gerektirir. Organik evrimin karmaşıklıkta bir artışa neden olduğunu varsaysak bile, genel bir değer teorisi onu öyle yapmadığı sürece trend bu yönde olmayacaktır. Evrimci ilerleme düşüncelerindeki ahlakçılık nadir olarak açık açık belirtilmektedir, ancak genellikle insan türünün doğanın en yüksek ve en iyi formunu temsil ettiği varsayımı arkasında gizlenmektedir. Pek çok modern evrimci, teorilerinden insan merkezli [antroposentrik] ahlakçılığı atmayı denemiştir. Teilhard de Chardin gibi çok azı, on dokuzuncu yüzyıl ilericiliğine dönmüştür. Teilhard de Chardin (1962) için, "İnsan evrimin tek mutlak parametresidir" derken, bununla, de Chardin, yalnızca organik değil *kozmik* evrimi de kastetmektedir. Bu, Whitehead'in (1938) doğadaki oluşumları altı çeşide ayırma fikrinin bir yansımasıdır. Bunlar arasında "insan varlığı, vücut ve akıl" birinci sırayı alırken, diğer hayvanlar onu takip etmekte, sonra bitkiler gelmekte ve böylece atomik parçacıklara kadar devam edilmektedir. İnsanoğlu, geride kalanların hepsine önderlik etmektedir. Kozmosta insanın, dünya ekonomisinde endüstrici insanın ve dünya toplumunda liberal demokrat insanın üstünlüğü ilericilerin parolalarıdır. Buna göre, evrimin tümünü girişimci insana doğru gören bir çeşit Whig* biyolojimiz var.

On dokuzuncu yüzyılda evrimci ilerlemenin en etkili sözcüsü, Herbert Spencer, ilerlemeyi değişimin kendisine eşitlemiştir. Spencer şunu öne sürmüştür: "İlk izlenebilen kozmik değişimlerden, medeniyetin son sonuçlarına kadar, ilerlemenin esas olarak, homojenin heterojene dönüşümüne bağlı olduğunu bulacağız." ([1857] 1915, sf. 10). Spencer, bu dönüşümün sanatta, politik örgütlenme biçimlerinde, dilde, ekonomik ilişkilerde ve organik yaşamın tarihinde oluştuğuna inanmaktadır. Ancak Spencer, değişimin ilerici niteliği için başka herhangi bir ispat önermemiştir. Ona göre, herhangi bir çeşit ya da yönde değişim, do-

* İngiltere'de 18. yy'da kurulan şimdi Liberal Parti olan siyasi parti, burada liberal anlamında kullanılmıştır.

ğası gereği ilericidir, "lütufkar bir gerekliliktir". Değişimin kendine has ilericiliğine dair Spencer'ın görüşleri ile günümüzdeki stabilite ve dinamik denge -tehdit eden bir çevreye karşı türlerin artçı bir hareket ile savaşması- görüşleri arasındaki zıtlık, kendini on dokuzuncu yüzyılın eski, kısıtlayıcı sosyal ilişkilerini yıkmaya adamış iyimser, devrimci burjuvazi ile yirminci yüzyılda kendi kararlılık ve sürekliliği bozulmakta olan bir dünya durumu ile karşı karşıya gelmiş, yerleşik ancak savaşa hazır kapitalizm arasındaki zıtlıktır.

Evrimci olayların ilerici olarak görüldüğü ve ahlakçı kısmı doğrudan ekonomik ideolojiden gelen diğer bir durum daha bulunmaktadır. Darwin, odaklama, gelen ışığın miktarını ayarlama ve kromatik sapmanın telafisi için karmaşık düzenlemelere sahip göz gibi organların "mükemmellik"i üzerinde, doğal seçilimle evrim teorisinin ciddi bir sınaması olarak özel önemle durmuştur. Evrim teorisi yalnızca türlerin apaçık çeşitliliğini değil, aynı zamanda organizmaların doğaya olağanüstü şekilde bir uyum gösterdikleri gerçeğini de açıklamayı hedeflemiştir. Dış dünyanın organizmaların önüne bazı "sorunlar" koyması ve evrimin, tıpkı bir mühendisin bir problem çözmek üzere bir makine tasarlaması gibi, bu problemleri "çözmeye" dayanması, adaptasyon kavramıdır. Böylece göz görmenin, kanatlar uçmanın, akciğerler solumanın çözümüdür. Doğanın hangi sorunları ortaya koyduğuna ve belirli bir organın hangi probleme çözüm olduğuna karar vermenin büyük zorluklarını bir kenara bırakırsak, verilen bir soruna karşılık çözümün ne kadar iyi olduğuna karar verme sorusu önümüzde durmaktadır. Bu optimallik [en uygun durum] durumu için bir kriter gerekmektedir ki böylece evrimsel süreçlerin organizmayı en elverişli koşulların ne kadar yakınına getirdiği bilinsin. Günümüzdeki evrim teorisi bu elverişli koşulların belirli durumlar için tanımlanabileceğini ve evrimin organizmaların en elverişli koşullara doğru hareketi olarak tanımlanabileceğini varsaymaktadır. Sorunlar sürekli çok az değiştiği için, hiçbir tür hiçbir zaman tam olarak en elverişli koşulunda bulunmaz, ancak varlığını sürdüren türler elverişli koşullara en yakın çözümleri bulmuştur ve bunlar çevre yeterli bir süre değişmeden kalırsa, uyumlarını arttıracaklardır. Aslında, optimizasyon teorisinin bazı biçimleri, oyun teorisini de içermektedir. Organik evrimde tahmin ve açıklama teknikleri olarak popülasyon genetiği ve popülasyon ekolojisi, tamamen saf kinematik teorilerinin yerini alarak, ekonomi ve politika bilimlerinden alınmışlardır. Kinematik teorilerde, kalıtımın mekaniği veya popülasyon büyümesinin temel kurallarına dair birkaç temel varsayımda bulunulmaktadır; bu varsayımlardan yola çıkarak belirleyici matematiksel ya da sayısal bir mekanizma kurulmakta, ve süreçlerin yörüngesi belirlenmektedir. Optimizasyon teorilerinin kinematikleri yoktur. Evrimin bir sistemi optimumuna taşıdığı, optimumun tanımlandığı ve sistemin durumunun ona göre karşılaştırıldığı *varsayılmaktadır.*

Bir optimizasyon programını uygulamaya koymak, genel bir optimallik teorisini gerektirir ki evrimciler bunu doğrudan kapitalizmin ekonomisinden almıştır. Organizmaların kısıtlı kaynaklar için mücadele ettikleri varsayılır. Bu postülat Darwin tarafından Malthus'un *Essay on the Principle of Population*

(Nüfus Üzerine) kitabını okuduktan sonra teoriye dahil edilmiştir. Bu kaynakları elde etmek için organizmanın zaman ve enerji harcaması gerekmektedir ve bu yatırımdan geri döneni, organizma, kısmen taze kaynakların eldesinde ve kısmen üremede tekrar harcar. Başarılı üreme için yatırımda en fazla miktarda net artı değer elde eden organizma, en başarılı olandır. Buna göre optimalliğin iki kriteri bulunmaktadır. Biri elde edilen her birim kaynak için en az enerji tüketimi ve diğeri, elde edilen artı değerin üremeye oranının en fazla miktarda tahsisidir; yeni kazanımlar yeterli artı değerin bulunması gerekliliğine bağlıdır. Pratikte, optimum kaynak aktarımı sorunları için kriter, minimum zaman ya da maksimum verimdir. Bunun örneklerinden biri yiyecek toplayan ve tüketilmek üzere bunu yuvaya getiren kuşlardaki zaman tahsisi problemidir (merkezi yiyecek avcıları). Doğada yiyecek parçacıklarının büyüklükleri değişkendir. Eğer kuş yalnızca en büyük parçacıklar için arama yaparsa, bu, çok fazla zaman harcatabilir ve arama ile dönüş için harcanan enerji yeterince geri konulamayabilir. Diğer taraftan, eğer kuş, karşılaştığı ilk parçacığı alırsa, bu parçacık çok küçük olabilir ve yine net geri dönüş çok küçük kalır. Teoride kuş, birim zamanda net geri dönüşünü maksimize edecek büyüklükte bir parçacık seçecektir. Ancak, yuvadan uzakta fazla zaman geçirmek, gençleri avcılara karşı savunmasız bırakacaktır; bu nedenle zamanın bir kısmı yuvayı korumak üzere harcanmalıdır. Optimize eden evrim teorisi, zaman tahsisinin, üremedeki toplam harcamayı ya da dayanıklıların büyümesini maksimize etmek üzere, en elverişli koşula yakın olacağını varsayar. Böyle teorilerde optimalliğin kriteri, zamanın ya da harcanan enerjinin verimliliğidir, yine de "verimlilik", "israf", "yatırımdan maksimum geri dönüş" ve "zamanın en iyi kullanımı" gibi kelimelerin arkasında yatan ahlaki ve ideolojik imalar, bu sosyal normlara sorgusuz tutunan evrimcilerin akıllarına hiçbir zaman gelmemiştir.

Mükemmelleştirilebilirlik

Darwin'in çağdaşları, evrimsel süreçlerin "haklı şekilde hayranlığımızı uyandıran yapı ve birlikte adaptasyonun mükemmelleşmesine" (Darwin 1859, sf. 3) yol açtığına inanmıştır. Türlerin Kökeni'nin sonuç kısmında Darwin, "doğal seçilim yalnızca her bir canlının iyiliği yönünde işlediği sürece, tüm maddi ve bedensel donanımlar mükemmelliğe doğru ilerleme eğiliminde olacaktır" (sf. 489); ama Darwin yine de çağdaşlarından daha temkinliydi: "Doğal seçilim ille de mutlak mükemmeliyet yaratmayacağı gibi, sınırlı organlarımızla muhakeme edebildiğimiz kadarıyla mutlak mükemmellik de doğrulanmış olarak bulunmayabilir." (sf. 206). Darwin, adaptasyonun evrensel olarak mükemmelleşmesi için gerekli varyasyonun oluşması ve organizmanın çevresiyle ilişkisinin uzun bir zaman boyunca sabit kalması gerektiğini biliyordu. Darwin bu koşulların ikisinin de güvenilir olmadığını bildiği için ve karakterler "mükemmeliyete doğru ilerleme eğiliminde" olmalarına rağmen, mükemmeliyetin kaçınılmaz olmadığını fark etti. Böylece Darwin, evrimin "tüm olası dünyaların en iyisi" ile sonuç-

landığını söyleyen Panglossçu* görüşte tereddüt etti. Bu, yirminci yüzyıl evrimciliğinin uyumsalcı düşüncesinin çoğunu karakterize eden bir görüştü.

(...)

Darwin ve Evrim Darwincilik ve Materyalizm

Evrimciliğin politik-ekonomik devrimden kaynaklı yayılabilirliği, Plato ve Aristo'dan miras alınan, eski statik dünya düzeniyle uyumlu daha eski entelektüel bir gelenekle ciddi bir çatışmaya yol açtı. Bu *ideal tip* kavramı idi. Bu görüşe göre; dünyadaki gerçek nesneler arkada yatan ideal kalıpların mükemmel olmayan dışavurumlarıdır. İdeallerin maddi biçimleri yoktur ancak bunlar "koyu bir cam aracılığıyla" gerçek nesneler üzerinde çalışılarak çok az bir zaman görülebilirler. Bilimsel çalışmanın amacı, ideal tipleri anlamaktır ve bilimin sorunu, dünyadaki mükemmel olmayan dışavurumlarına rağmen, bu tipleri çıkarsamaktır. Bu tipolojik yaklaşımın sonucu verilen bir tipteki nesnelerin varyasyonu ontolojik olarak tiplerdeki varyasyonlardan farklıdır. Tiplerin kendilerinin çalışılması, evrenin altta yatan esas yapısını ortaya çıkaracakken, bir tip içerisindeki nesneler arasındaki farklılıklar, ikincil içsel ilgiye sahip olabilmelerine rağmen esasında dikkati başka yöne çeken "rahatsızlıklar"ın birer sonucudurlar. Newton'un boş uzayda hareket eden ideal cisimleri, ideal hareketi; sürtünmeyi, esnek olmamayı ve kütle tarafından sonlu bir uzayın işgalini bir tarafa koyarak, hareketin "temel" kanunlarını kurmak için gerçek hareketten çıkarılan tiplerin örnekleridir. Canlı organizmaların her bir türüne bir "tip" olarak bakılmaktadır ve doğadaki gerçek bireyler, gerçek türler, idealinin mükemmel olmayan dışavurumlarıdır. Şimdi bile tip taksonomide hâlâ kullanılmaktadır; bir koleksiyonda tutulan tek bir bireydir ve türe ait olduğu düşünülen tüm diğer bireylerin eşleştirilmesinde karşılaştırma standardı olarak gösterilir. Gerçek örnekler, tipten çeşitlilik gösterir ve bazen tip örnek, türün bütününden oldukça farklı olabilir. Modern taksonomi uygulamaları bu gelenekten kısmen *holotipleri* (istatistiksel özellikleri bir grup olarak türü temsil eden örnek popülasyonlar) göstererek uzaklaştı.

İdeal tipler teorisi, Darwin öncesi evrim teorisinin sorunsalını kurdu: Organizmalar bir tipten diğerine nasıl geçer ya da alternatif olarak, yeni tipler nasıl varolur? Tüm organizmaların diğer organizmaların yavruları olduğu gerçeği, problemi daha da zor hale getirmiştir. Çünkü sürekli üreme sürecinde bazı anlar, canlı maddenin bir tipten diğerine geçişini işaretlemelidir ya da bir anda yeni bir tip oluşmalıdır ve bu daha önceki anda farklı bir tipe ait maddi bir biçim tarafından temsil edilmelidir. Bu çelişkiye iki farklı çözüm önerilmiştir. Bunla-

* Aydınlanma Çağı'nın ünlü filozofu Voltaire'in 1759'da yazdığı ve en önemli yapıtlarından olan "Candide, ou l'Optimism"de (Candide ya da İyimserlik) geçen bir karaktere gönderme yapılmaktadır. Dr. Pangloss, nedensiz sonuç olmayacağına, her şeyde iyi bir taraf olduğuna ve olayların başka türlü olamayacağına inanır. Pangloss'a göre her şeyin bir amacı vardır o halde her şeyin en iyi amaç için olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Pangloss'un bu felsefesine kitapta sıkça rastlamak mümkündür. Genel olarak eser, bir hikâye olmasına rağmen bu felsefeyi tartışır ve kitapta çok önemli bir yere sahiptir.

rın ikisi de ne fiziksel ne de metafiziksel bakımdan tatmin edici değildir. Lamarck'ın teorisi, bireylerin yaşamı boyunca küçük farklılıkları biriktirerek yavaşça tip değiştirdiklerini söylüyordu. Böylece zürafa, yükseklerdeki yapraklardan beslenebilmek için boynunu uzattı. Bu zürafanın yavrularının çok az daha uzun boyunları olacaktır ve bunlar da sırasıyla daha yukarıdaki yapraklara ulaşmak için uzanacak ve zamanla bu böyle sürecektir. Dönüşüm gerçekleşmiştir çünkü hayvan daha fazla yiyeceğe ihtiyaç olduğunu hissetmiştir ve bu ihtiyaç, uyumsal bir cevap biçimindeki bir değişimi başlatmıştır. Sonuçta ortaya çıkan değişim, organizmanın kalıtımına işlemelidir. Bitkiler ihtiyaç gibi duyguları olan organizmalar olarak görülmediği için, Lamarck teorisini bitkilere uygulamamıştır. Bu, onun teorisinin cazibesini, çağdaşları nezdinde bile oldukça zayıflatmıştır.

Geoffroy Saint-Hilaire, buna karşıt olarak, küçük değişimlerin yeniden yaratılışı yolu yerine, tiplerin aniden, üreme sırasında yapıda büyük atlamalarla değiştiğini öne sürmüştür. Bu ani değişimlerin itici güçleri netleştirilmediği gibi, teori de, organizmalar arasındaki farklılıkların açık uyumsal doğasını anlamaya yardımcı olmamıştır. Türlerin ilahi yaratılışları için ana argümanlardan biri, organizmaların çevreleriyle uyumlu gözükmeleridir. Kabul edilebilir bir evrim teorisinin bunu açıklamaya ve yeni varyetelerin kökeni için ikna edici bir mekanizma önermeye ihtiyacı bulunmaktadır. *Türlerin Kökeni* ortaya çıktığında, evrimci ideolojinin talep ettiği değişim ve Platoncu-Aristocu değişmeyen tipler ideali arasındaki zıtlık tatmin edici bir şekilde çözülemedi. Darwin'in entelektüel devrimi, zaten o anda yaygınca inanıldığı için, organizmaların evrim geçirdiklerini öne sürdüğü teorisinde yatmaz; ne var ki onun Platoncu-Aristocu idealizmi reddetmesinde ve evrim sorunsalının yönünü tümüyle değiştirmesinde yatar. Darwin, bireyler arasındaki varyasyonlara ontolojik olarak türler arasındaki farklılıklardan farklı olarak bakmak yerine, türler içinde ve türler arasındaki farklılıkları ontolojik olarak ilişkili olarak görmüştür. O, bireyler arasındaki farklılıkları, canlı organizmaların kendi aralarındaki gerçek ve maddi farklılıklara yoğunlaşarak çalışmasının ana konusu yapmıştır. Çalışmanın esas nesnesi olarak ideal şeyleri, türleri, maddi şeyler, bireyler ve popülasyonlarla değiştirmiştir. Darwin'in devrimci görüşü, bir tür içindeki bireyler arasındaki farklılıkların uzay ve zamanda türler arasındaki farklılığa dönüştürülmesidir. Bundan sonra evrim teorisinin sorunsalı bu dönüşüme bir mekanizma sağlamak oldu; ki bu sorunsal günümüzde de devam etmektedir.

Darwinci Teori

Bir kez evrimsel değişim, bireyler arasındaki varyasyonun türler arasındaki varyasyona dönüşümü ve zamanla türlerde art arda meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olarak kabul edildiğinde; bu dönüşüme neden olan gücün tanımlanması ve bu gücün hangi mekanizmayla varyasyonu dönüştürdüğünün anlatılması gerekir. Yani bir dinamiğe ve bir kinematiğe ihtiyacımız vardır. Darwin, ikisini de sağlamıştır.

Darwin'in öne sürdüğü kuvvet, yaşamak için mücadele etmenin bir sonucu olarak ortaya çıkan doğal seçilimdir. Darwin'in doğal seçilim kavramı, 1838'deki Malthus'un yaygın bilinen eseri *Essay On the Principle of Population* üzerine olan okumasına dayanmaktadır. Malthus, insanın üremesi, popülasyonun geometrik olarak büyümesine neden olurken, mevcut kaynakların yalnızca aritmetik olarak arttığını ve bunun da tükenen kaynaklar için insanlar arasında bir mücadele ile sonuçlandığını öne sürmüştür. Doğal seçilimle evrim teorisini eşzamanlı olarak geliştiren hem Darwin hem de Alfred Russel Wallace için, Malthus'un insanın mücadelesi fikri, tüm türler için bir model oldu. Ancak doğal seçilim teorisi, tıpkı metaforik terim "doğal seçilim"gibi, Darwin'in Malthus okumasından bağımsız olarak ortaya çıktı. Darwin *Türlerin Kökeni*'ne "Evcilleştirme Altında Değişim" bölümü ile başladı ve bunu, paralel olarak "Doğada Değişim" bölümü izledi. "Evcilleştirme Altında Değişim"in iki görevi vardı: İlkin, güvercin, sığır ve meyve ağacı örneklerini kullanarak bir tür içerisindeki görünmeyen biçimlerin oldukça fazla çeşitte olduğunu gösterdi ki diğer bölümde doğayla paralel bir durum çıkarılabilsin. İkinci olarak, bu eşsiz soyların dikkatli bir seçilimle nasıl yaratıldığını açıkladı: Anahtar, insanın birikmiş seçilim gücündedir: Doğa art arda gelen varyasyonlar vermektedir; insanlar bunları kendilerine yararlı olacak belirli yönlerde toplarlar" (1859, sf. 30). Varyasyon ve seçilim kavramları böylece, evcilleştirmenin ele alınmasıyla birbirlerine titizce bağlanmıştır. Bundan sonraki sorun, "insanın birikmiş seçilim gücü"ne çıkarsamayı, evcilleştirmeden doğaya taşıyacak bir analog bulmaktır. Burada yine Darwin'in materyalizmi kendisini göstermektedir. Gizemli bir kuvvet, insanlaştırılmış bir doğa öne sürmek yerine, *doğal* seçilim ilkesini, sonlu kaynaklara sahip bir dünyada fazla üremeyi takip eden yaşamak için mücadele ilkesinden çıkardı. *Seksüel* seçme ilkesinde insanın mücadelesi analojisini geliştirerek Malthus'un ötesine geçti. Bunu erkek ve kadın arasındaki ilişkilere dair Viktorya çağına ait görüşleri kendine mal ederek yaptı. Bu teoriye göre erkekler kadınları elde etmek için birbirleriyle yarış halindedir. Bunu hem kur gösterilerinde daha çekici olarak hem de rakiplerini fiziksel olarak saf dışı bırakarak yapmaktadırlar.

"Doğa"nın daha uygun tipler üretmek için varyasyonlar arasından "seçebileceği" doğrudan maddi bir kuvvet önermesi, çalışmanın esas nesnesi olarak bireysel varyasyona odaklanması ile birlikte, evrim için, Lamarck ve Saint-Hilaire'in sade açıklamalarıyla zıt bir mekanizma yarattı. Mekanizma üç önerme içermekteydi:

1. Tür içindeki bireylerin fizyoloji, morfoloji ve davranışlarında farklılıklar bulunmaktadır: Varyasyon ilkesi.

2. Yavrular ebeveynlerine ortalamada akraba olmayan bireylere oranla daha fazla benzemektedir: Kalıtım ilkesi.

3. Farklı varyantlar farklı sayıda yavru bırakmaktadır: Doğal seçilim ilkesi.

Bu üç ilkeden mekanik olarak evrimin oluşacağı çıkarsanır. Yavruların ebeveynlerine diğerlerinden daha fazla benzediği veriliyse, belirli bir varyant diğer varyanttan daha fazla yavru bırakırsa, popülasyonun bileşimi sonraki kuşakta

değişecektir. Zaman geçtikçe, popülasyon üreme hızı daha fazla olan varyantla daha da fazla dolu hale gelecektir. Böylece evrimsel süreçlerin kinematiğine sahip oluruz.

Dinamik ise, varolmak için mücadele tarafından sağlanmaktadır. Bazı varyantların daha fazla yavru bırakmasının sebebi, kısıtlı kaynakları daha uygun kullanmaları ve bunları yavru oluşturmak üzere tekrar harcamalarıdır. Bu üstün verimlilik, onların, çevrenin koyduğu sorunu çözmek için kullandıkları mühendislik mükemmeliyetinin artmasının bir dışavurumudur. Bundan sonra mekanizma yalnızca değişimi değil adaptasyonu da açıklamaktadır. Tersine, ne Lamarck ne de Geoffroy Saint-Hilaire, *ad hoc* [geçici] açıklamalardan başka bir şey yapmamıştır. Lamarck'ın kazanılan karakterlerin kalıtımı teorisi, evrim için olası bir mekanizma olmasına rağmen ampirik bir temeli yoktur. Dahası, uyumsal evrimi açıklamak için Lamarck, ihtiyaçları karşılamak üzere metafizik bir "içsel dürtü"ye gereksinim duydu. Geoffroy Saint Hilaire'in saltasyon [sıçrama] teorisi, doğadaki oldukça farklı, ancak genellikle korkunç varyasyonun ara sıra gözlenmesiyle en azından kanıtlanabilir; ancak bu varyant bireyler, teoride hiçbir rol oynamamaktadır çünkü bireysel varyasyonlardan türlerin dönüşümüne geçiş için hiçbir mekanizma bulunmamaktadır. Eğer varyant biçim bir şekilde kendi cinsini üretecekse, yeni bir tür oluşturulacaktır; ne var ki böylesi bir önermeyi, varolan türlerde hiçbir değişim takip etmez.

Darwin'in teorisi, dikkat çekecek derecede, güçler, alanlar ya da atomlar gibi açıklanan ancak gözlenemeyen şeylerden yoksundur. Gerçek cisimlerin az ya da çok olarak ayrıldığı ideal patikalarında hareket eden soyutlanmış ya da idealize edilmiş hiçbir cisim yoktur. İdealizmin merkezi ve önemli bir rol oynadığı on yedinci yüzyılın Newtoncu devrimi, ruhen ve metot olarak on dokuzuncu yüzyılın Darwinci devriminden tamamen ayrılmıştır. Bu [devrim], kesin olarak metafizik kavramları temizleyerek ve doğal nesneler arasındaki gerçek çeşitliliğe odaklanarak gerçekleştirilmiştir.

Varyasyonlara dair seçilim teorisi, evrimin bir açıklaması olarak kendi içinde tamam değildir. Öncelikle, Darwin için de oldukça utanç verici bir probleme dönüşen varyasyonun kökeni ile uğraşmamaktadır. Eğer seçilim, varyantların farklı farklı üremesine sebep olursa, eninde sonunda türlerin popülasyonu değişmeksizin başlangıçta mevcut olanlar arasındaki en uygun tip olacaktır. Ancak daha sonra, daha öteye evrim için daha fazla varyasyon olmayacaktır. Varyantların arasından seçilimle Darwinci evrim, üzerinde beslendiği yakıtı -varyasyonu- tüketen ve böylece kendisinin daha ileri gelişimi için koşulları yok eden kendisiyle çelişik bir süreçtir. Evrimin milyonlarca yıldır sürdüğünü ve gelecekte de devam edeceğini kabul etmek, yaşamın tarihinde seçilmiş tüm varyasyonların en baştan beri var olduğunu ya da böyle değilse, yeni varyasyon yaratan bir mekanizmanın var olduğunu öne süren önermeyi gerektirir. Darwin bu sorunla genellikler olarak uğraşmıştır ve değişen çevresel koşulların organizmanın cinsine özel varyasyonlar yarattığını öne sürmüş ve bu uyarılmış varyasyonların kalıtılabilir olduklarını ima etmiştir.

İkinci olarak, varyasyonunun kökenine dair bir mekanizma olsaydı bile, Darwin bunun kalıtımı için hiçbir mekanizma önermemiştir. Kalıtımın doğası hakkında tereddüt etmiştir. *Variation of Animals and Plants under Domestication*'da [Evcilleştirilen Hayvan ve Bitkilerin Varyasyonu (1868)] çeşitli organlardan tomurcuklanarak kopan ve bir şekilde üreme organlarında bir araya gelen çok sayıda gözlenemeyen "gemül"ü [küçük tomurcuk] ortaya attığı "Geçici Pangenez Teorisini" öne sürdü. Doğal seçilim teorisi kalıtım için, bir kez daha varyasyon sorunu haricinde, detaylı bir açıklama gerektirmez. Darwin, karışık kalıtıma inanmaktadır. Buna göre yavruların özellikleri ebeveynlerinin özelliklerinin arasında bir orta noktadadır. Ancak bu yolla kalıtım, seksüel üremenin doğrudan bir sonucu olarak çok hızlı bir şekilde -nasıl farklı renkli pigmentlerin karıştırılması bir süre sonra tekdüze bir renk tonuna sebep oluyorsa- türlerdeki varyasyonu azaltacaktır. Bu zıtlığa tatmin edici bir çözüm, Gregor Mendel'in deneylerinin 1900'de tekrardan keşfine kadar üretilememiştir.

Üçüncü olarak, varyasyonlar arasından seçilim teorisi, zaman içinde tek bir türün yavaş dönüşümünü açıklayabilmekte, ancak kendi içinde, bir türün farklı çizgilere ayrılmasını açıklayamamaktadır. Farklılaşmayı açıklamak için türlerin coğrafi dağılımı hakkındaki bilgilerin eklenmesi gereklidir. Bir türün bazı üyeleri çevresel koşulların türün alıştığı koşullardan farklılaştığı ada gibi yeni ve farklı bir habitatta kolonize oluyorsa, doğal seçilim burada yeni bir varyete üretecektir ve yeni adaptasyonlarının bir sonucu olarak, ada varyetesi ana popülasyonla artık çiftleşemeyecektir. Darwin, bu coğrafi izolasyonla türleşme sürecine özel önem verdi. Bugün bu, farklılaşmanın ana süreci olarak varsayılmaktadır. (Mayr 1963) Yerel popülasyonlar arasında keskin coğrafi sınırlar olmasa dahi, pek çok farklı ekolojik duruma sahip geniş alanlara yayılmış organizmalarda türleşmenin oluşacağını öne sürdü. Modern evrim teorisi böylesi yarı-sürekli yayılmış türlerde türleşme sürecine daha az vurgu yapmaktadır, ancak türleşme böyle durumlarda şüphesiz olmuştur.

Genetik Bilimi ve Evrim

Irklar ve Türler

Darwinci evrim teorisi popülasyondaki bireyler arasındaki varyasyonların uzay ve zamanda popülasyonlar arasındaki farklılıklara dönüştürüldüğünü söyler. Evrimin genetik teorisi, bu çevrimin üç şeklini belirtir. İlk olarak, popülasyon içindeki seçilim varyasyonu, varyantlardan birinin zamandaki frekansının arttırarak, popülasyon bileşiminin ve özelliklerinin dağılımını değiştirerek azaltmaktadır. İkinci olarak, bir türün coğrafi dağılımının değişik bölümlerinde, farklı genotiplerin seçilimi, popülasyonlar arasında ıraksamaya neden olmaktadır. Zamanla bölgeler içindeki varyasyon azalırken, bölgeler arası farklılaşma artmaktadır. Üçüncü olarak, genetik sürüklenme, popülasyon içindeki genetik varyasyonun kaybına neden olmaktadır ancak ortalama olarak yönsüz olduğu için, uzayda farklılaşma olurken, farklı popülasyonlar farklı genotipler yönünden

zengin hale gelmektedir. Ek olarak, genetik sürüklenme, tek bir seçilimsel sürecin alternatif sonuçlarını teşvik edebilir, ki bu da bir kez daha popülasyon içindeki varyasyonu azaltırken popülasyonlar arası ıraksamayı arttırır. Tüm durumlarda zaman ve uzayda farklılaşmış popülasyonları karakterize eden farklı genotipler, bir zamanlar popülasyonlar içindeki genetik varyasyonun bir parçası olmuştur. İşte bu, esasında heterojen bir popülasyonun, ayrı, daha homojen topluluklara ayrılması, antientropik gözükmektir.

Modern evrim teorisinde, herhangi bir genin frekansı açısından farklılaşan iki popülasyona coğrafi ırk denilmektedir. Kısmi olarak izole edilmiş her popülasyon küçük miktarda da olsa farklılaşabileceği için, bu görüş coğrafi ırk ve yerel popülasyonu temelde eşanlamlı yapar. Eğer türleşme bir şekilde daha fazla olsaydı, alternatif gen alelleri farklı popülasyonlarda esasen saf olacaktı ve böylece bireyler, popülasyonlarının ayırt edilebilir şekilde karakteristikleri olacaktı. Farklılaşmanın bu aşaması, alttür taksonomik kategorisine denk gelmektedir. Ancak gerçekte bu coğrafi ırkın yalnızca uç bir biçimidir. Gerçekten popülasyon farklılaşmasının farklı hallere bölünmesi, eski tipolojik görüşün bir izidir ve evrimsel farklılaşmanın kesintisiz süreci ile net bir ilişkisi bulunmamaktadır. İzolasyon nedeniyle farklılaşma daha sonra öyle büyük hale gelir ki popülasyonlar arasında gen geçişi biyolojik olarak imkansız hale gelir, çünkü melez yavrular yaşamını sürdürmeyi başaramaz ya da çiftleşme için morfolojik, fizyolojik ya da davranışsal engeller bulunmaktadır. Bu aşamada popülasyonlar, bir türler topluluğunda rakip olarak etkileşmeleri haricinde, gelecekteki evrimleri genetik olarak bağımsız olan türlerdir. Eğer iki yeni oluşmuş tür, türleşmenin erken evrelerinde birbiriyle temas ederse, seçilim genellikle engelleri çiftleşmeye karşı güçlendirir, çünkü gametleri yaşamayan ya da bunları kısır melezler oluşturarak harcayan bireyler daha az sayıda yavru bırakacaktır.

İzole popülasyonlar arasındaki genetik farklılıkların, türler haline gelene kadar farklılaşmak suretiyle birikiminin daha genel tanımı, mevcut genetik evrim teorisinin türlerin kökenine dair söylemesi gereken her şeye sahiptir. Farklılaşmalarının herhangi bir aşamasında, türler arasındaki genetik farklılaşmanın gerçek doğası hakkında hiçbir bilgimiz yok. Melezlerin yaşamaması ve kısırlığı birkaç gen nedeniyle midir, yoksa genom boyunca toptan bir farklılaşma mı vardır? Türleşmenin çoğu farklı ekolojik ilişkiler için seçilimin doğrudan bir sonucu mudur ya da genel bir genetik ıraksama sürecinde kaza eseri bir aşama mıdır? Üreme izolasyonunun güçlendirildiği dönemdeki hızla karşılaştırıldığında ilk ıraksamanın göreli hızı nedir? Bilmiyoruz.

Daha derin bir zorluk hâlâ bulunmaktadır. Türlerin oluşumunun genetik tanımı, kendi içinde üreyen tek bir popülasyonun iki farklı türe ayrılmış gruba nasıl bölündüğünü anlatan tamamen mekanik bir tanımlamadır (ve muğlaktır). Ancak türleşmenin, diğer türlerle etkileşmesi ve ekolojik bir topluluğun bir parçası olması gereken yeni biyolojik bir şey oluşumunu içerdiği gerçeği hesaba katılmamıştır. Türleşmenin genetik tanımı, içeriğini tanımlamaksızın, çeşitlendirici seçilimin oluştuğunu öne sürer. Bu dinamiksiz bir kinematiktir. Genetik,

değişimin miktarını sadece bir gen havuzu değil de yeni bir biyolojik tür olma niteliğine dönüştürme problemi ile uğraşmaz. Evrimsel genetik teorisinin bu başarısızlığı, teorinin doğada tamamen formel olması ve organizmaların birbirleriyle, fiziksel çevreleriyle olan etkileşimlerinin tüm nitel biçimlerini tek bir nicel değişkene, uygunluğa, indirgemesi nedeniyledir.

Yenilik ve Uyum

Darwin'in teorisinin kabulünden sonraki on yıllarda, doğal seçilimin herhangi yeni bir şey oluşturmadaki verimliliği konusunda şüpheler oluştu. Seçilimin, popülasyonlardaki büyük anormalliklerin frekansını azaltabileceği, yaşamayacak tipleri ortadan kaldırabileceği ve bu nedenle daha iyi uyum sağlayan tiplerin frekansını arttırabileceği genel olarak bilinmektedir. Ancak şu tartışılmaktadır: Çok az bir dezavantaja sahip kısımların frekansını mı azaltacaktır yoksa büyük eksikliklere sahip olanların mı? Seçilim sadece şu an olanları mı koruyacaktır? Yeni bir şey katabilir mi?

Kısmi bir cevap 1920 ve 1930'larda matematiksel popülasyon genetiğinin geliştirilmesi ile sağlandı. J. B. S. Haldane, R. A. Fisher ve Sewall Wright, Darwinci ilkeleri ve Mendel genetiğinin kurallarını, çok az bir seçilimle ve küçük bir mutasyon oranıyla bile popülasyonların "evrimsel zamandan" çok daha kısa bir zaman ölçeğinde şiddetle değişebileceğini gösteren nicel bir teoriye formalize etti. Onlar, mutasyonla yeni bir şey oluştuğunda ve bu şey çok küçük bir avantaj sunsa bile bir popülasyondaki önceki tiplerin yerini alacağı sonucuna vardılar.

Matematiksel teorinin gücü ve deneysel olarak laboratuar popülasyonlarında, bitki ve hayvan ıslahında kanıtlanması, yalnızca izlenebilen kısa dönemli uyumsal süreçlerin değil, makro-evrimin de bir modeli olarak genel kabulüne yol açmıştır. 1930 ve 1940'lı yılların evrim teorisinin "yeni sentezinde" makro-evrim, uzunca bir süre devam eden mikro-evrim olarak kabul edilmiştir. Sonrasında yeniliğin kökeni sorunu şöyle cevaplanmıştır:

1. Yeni özellikler rasgele mutasyonlarla oluşmaktadır.

2. Seçilim yoluyla nadir bulunan genler sıklaşır ve farklı nadir genler seçildikten sonra, daha önce görülmeyen özellikler üreten kombinasyonlar oluşturmak üzere bir araya gelir.

3. Küçük popülasyonlardaki avantajlı olmayan genotiplerin bile kaza eseri sabitlenmesi nedeniyle yüksek seviyede bir rasgelelik, seçilebilecek ve seçilimin süreceği arka planı belirleyen popülasyon içi varyasyonu üretir. (bu Wright'ın özel katkısıdır.)

Ancak nicel genetiğin yaklaşımı hem gelişimsel biyolojiden hem de ekolojiden izole kaldı. Fenotipler ve çevreler yalnızca formel sabitler olarak girdi; ne çeşit yeniliklerin oluşabileceğine ya da bunların hangi durumlar altında avantajlı olacağına dair hiçbir şey söylenmedi. Çoğunlukla daha önce varolan adaptasyonların nicel gelişimi için olan bir teori ile bırakıldık.

Aralarında Richard Goldschmidt'in (1940) de bulunduğu bazı yazarlar, seçi-

lime verilen sıradan cevapların, nicel değişimlerin yeniliğini açıklayamayacağı sonucuna vardılar. Bu nedenle Goldschmidt, makro-evrimsel olayların mikro-evrimin tanıdığımız uyumsal süreçlerinden cins olarak farklı olduğunu öne sürdü. Rasgele olaylar olmalarına rağmen, sıradan mutasyonel varyantlar üretebilecek cinsten değildirler. Bunun yerine Goldschmidt, değişimin kaynağını gelişimin tüm kalıbını değiştiren, genetik sistemin radikal yeniden organizasyonunda gördü. Bu makro-mutasyonlar genellikle yaşayamayacaktır, ancak avantaj getirdikleri nadir anlarda, tümden yeni evrimsel bir yön başlatacaklardır. Goldschmidt derececilerin yetersizliklerini, evrimin sürekli modelini eleştirme konusunda çok başarılıydı. Ancak onun alternatif teorisi gerçekten sorunu çözmedi. Onu makro-mutasyon fikri doğru olsa bile, ne cins varyasyonların oluşabileceğini ya da hatta hangilerinin yaşayabileceğini açıklamıyor. Evrimin yaratıcılığı sorunu kalmaktadır: Nicel değişimden nitel değişimin kökeni.

Nitel değişikliklerin nicel değişikliklerden oluşabileceğini ortaya koyan Marksist-Hegelci düşünce, bilim insanlarının halihazırdaki ideolojilerinde baskın olan mekanikçi materyalizme karşıttır. Mekanikçi dünya görüşünde, yer, miktar, hız ve yoğunluktaki değişimler ara basamaklar gösterilebilirse doğrudan anlaşılabilirdir, ancak süreksiz ya da nitel değişim gizemlidir. Darwin, "doğanın sıçramalar yapmadığına" inanmıştır. Bu nedenle teorisi için en güçlü kanıt olarak ara biçimlerin varlığını aramıştır ve zarar verici şekilde ara biçimlerin yokluğunu ve fosil kayıtlarının tamam olmamasını itiraf etmiştir. Daha sonra biyologlar, modifikasyon yoluyla evrimin kanıtlarını kabul etmek zorunda kalarak, evrimsel değişimi yalnızca bir epifenomen [gölgeolay] olarak görmek için yollar aramıştır. Böylece August Weismann'ın hayvan yaşamının tüm zengin çeşitliliğinin değişmeyen varsayımsal bir "idioplazma"nın yalnızca rekombinasyonu ile olduğu görüşü ve popülasyonlardaki genlerin frekanslarının değişimi olarak evrimi tanımlamak üzere gösterilen modern çabalar da nitel sabitliğin değişimden daha önemli olduğu ve nitel farklılıkların bazı açılardan aldatıcı olduğu önyargısını yansıtmaktadır. Yine de ve istemeye istemeye bilim, nitel değişim gerçekliğini ve süreksizliğin önemini kabul etti. Katı, sıvı ve gaz hallerine ait faz geçişleri bilinen örneklerdir. Atomu bir arada ve ayrı tutan karşıt güçlerdeki sürekli varyasyon, daha zayıf kuvvetin giderek güçlendiği ve bütünün davranışının tümüyle kaydığı eşik değerlere yol açar.

Biyolojideki bazı nitel değişimler, arkadaki fiziksel yapıdaki böylesi faz geçişlerine dayanmaktadır. Örneğin enzimler bazı kritik sıcaklıklarda bozulur ve bir böceğin dış kabuğunun mumsu molekülleri, sıcaklık belirli bir eşik değeri aştığında yönelimlerini kaybederler. Bu noktada böceğin vücudu hızla su kaybeder. Diğer eşikler daha karmaşık etkileşimleri içermektedir: Sürekli gelişimden uyku haline geçiş memelilerde gün süresinde yarım saatten az bir kayma ile meydana gelir. Her bir durumda eşiği, yapısal ve dinamik özellikler belirler, ancak bu eşiklere sahip belirli moleküller seçilim nedeniyle mevcuttur.

Evrimsel değişimin arkasında, iki önemli nitel değişim yatmaktadır. Birincisi, organizmaların kesintisiz süreçlerin bir sonucu olarak aniden ya da derece-

li olarak ortaya çıkabilecek kendi özelliklerindeki değişimlerdir. Ancak ikincisi, seçilim güçlerindeki değişimler, bazı süreçlerin yan etkilerini kendi ana uyumsal önemine doğru döndürebilir. Böylesi değişimler, net bir dezavantajı avantaja çevirebilir; uyumsal olmayan süreçler aracılığıyla popülasyonlarda sürekli ortaya çıkan ama seçilimce bir minimumda tutulan bir özellik aniden seçilir ve popülasyonda hızla ilerler. En fazla görülen fenotipler, karşıt güçlerin geçici bir dengesi nedeniyle bulundukları yerde olduğundan, seçilim bağlamındaki kaymalar zararlı ya da nötr özellikleri yararlı olanlara çevirebilir.

Dahası, her "özellik" -organizmadaki her yapı ya da fizyolojik süreç- evrimi süresince seçilenlere ek olarak pek çok özelliğe sahiptir. Öncelikle, çevre ile asla etkileşmeyen bir hayvanın karaciğerinin rengi gibi özellikler vardır. İçerisi karanlık olduğu için, böyle bir rengin hayvanın yaşamını sürdürmesi için bir önemi olmayacaktır. Renk, çeşitli karaciğer fonksiyonlarının bir sonucudur; kanın yıkımı, sindirim enzimlerinin üretimi, özel biyokimyasal süreçlerin lokalizasyonu. Türden türe rasgele varyasyon göstermesi beklenen nötür bir özellik ya da kendi halinde uyumsal bir özellik de değildir: Bir şey için seçilmiş olmaksızın seçilimin bir ürünüdür.

Benzer bir fenomen, süreçlerin cevap hızlarında oluşmaktadır. Organizmanın normalde maruz kaldığı sıcaklıklardaki tepkime hızları için seçilmiş olan enzimlerin hepsinin doğada hiç karşılaşılmayan sıcaklıklarda tepkime hızları bulunmaktadır. Bu hızlar, normal sıcaklıktaki hızlardan tamamen bağımsız değildir. Yüksek sıcaklıklar genellikle kimyasal tepkime hızını arttırdığı için düşük sıcaklıklara maruz kalan organizmalar sık sık oldukça reaktif (tepkimeye girmeye meyilli) enzimlere sahip olarak bunu telafi ederler. Ancak düşük sıcaklıklarda yüksek reaktiflik enzimi, yüksek sıcaklıklarda da reaktif hale gelir ve böylece enzimler daha kolay denatüre olur ve tüm aktivitelerini kaybederler. Bu nedenle, adaptasyonun meydana geldiği sıcaklık ne kadar düşükse, enzimin bozulma sıcaklığı o kadar düşük olacaktır. Bozulma sıcaklığı, kesinlikle hiçbir enzim 65 C'de bozulmak üzere seçilmese de, bu nedenle seçilimin durumunun bir göstergesidir.

Memeli kulağı, açıkça bir işitme organıdır ancak onun başka özellikleri de vardır. Akustik sebeplerle büyük bir yüzey alanı olan ince bir organdır, kan damarları derin olamaz bu nedenle ısı çok çabuk kaybedilir. Aslında, çöl memelilerinin birçoğunun sıra dışı büyük kulakları vardır. Bunları ısı ayarlama organları olarak işlev görür. Bu durumda bir organın evriminin bir fiziksel yan ürününün, özel çöl koşulları altında kendilerini seçilimin nesneleri haline getiren özellikleri bulunmaktadır. Ancak yüzeye yakın kan dolaşımı ile ısı veren büyük bir yüzey, kan emici böcek ve kenelere oldukça çekici gelmektedir. Ve biz sinek, sivrisinek ve kenelerin genellikle konaklarının kulaklarında toplandıklarını sık sık görürüz. Bu organın hem duyma hem de ısı dağılımı için adaptasyonu, sıkça sinirsel ve kassal kulak seğirmesi kalıpları ile karşılanan yeni bir sorunu ortaya çıkarmaktadır. Son olarak çağdaş kulak, memeliye göre değişen önemin tarihinin bir sonucudur.

Aynı şey, popülasyon düzeyinde de olmaktadır. Popülasyon dalgalanmaları ve genelde popülasyon dinamiklerinin özellikleri, yaşa özel ölüm ve doğurganlığın demografik parametrelerine bağlıdır. Genelde, üreme yaşamın sonuna doğru kısa bir döneme yoğunlaştırılsaydı, popülasyon pertürbasyona belirgin dalgalanmalarla cevap verirdi. Eğer üreme erken başlar ve geniş bir zaman dilimine yayılırsa, dalgalanmalar oldukça azalır. Ancak seçilim, popülasyon salınımları üzerindeki etkileri aracılığıyla değil, popülasyondaki farklı genotiplerin uygunluğu üzerindeki etkileri aracılığıyla doğurganlık ve ölüm üzerinde işlemektedir. Çevresel koşullar erken üremeyi desteklediğinde, popülasyon dalgalanmaları azalacaktır; geç üremek için ekolojik bir avantaj olan yerde ise, dalgalanmalar artabilecektir. Ancak bir kez bir dalgalanma kalıbı ortaya çıktığında, sorgulanan tür ve diğer türler için bunun kendisi hayatın bir gerçeğidir. Böylece yeni seçilim baskıları önceki evrimin bir sonucu olarak ortaya çıkar.

Özet olarak: Her özelliğin başlangıçta seçildiklerinden başka ek özellikleri vardır. Bu özellikler -seçilimin seçilmemiş sonuçları- hem yeni özellikler hem de yeni zaafiyetler yaratır ve değiştirilmiş durumlar altında bu özelliklerin kendileri seçilimin ana nesnesi olurlar. Dahası, bir özelliğin evrimsel önemi zamanla gruptan gruba oldukça farklı olarak değişebilir. Memeli orta kulağındaki kemikler, atalarımızdaki çenenin bir kısmını oluşturmuştur ve daha da öncesinde kökenleri balıkların solungaç kemerindedir. Geviş getirme, sindirim borusundaki rahatsız edici maddeleri çıkarma yeteneği pek çok grupta gençlerin beslenmesine ve bazı martılarda savunmaya adapte edilmiştir.

En uç durumda, imkansız, ilk önce mümkün ve daha sonra gerekli hale gelir. Bunun önemli bir örneği oksijen devrimidir. Oksijen hücrenin pek çok parçası için toksik [zehirli] bir maddedir ve oksijenden kaçınma ya korunmanın bir zamanlar güçlü bir seçilim değeri bulunmalıdır. Anaerobik organizmalar oksijenin girmeyeceği yerlerde yaşayarak dünyamızda hâlâ yaşamlarını devam ettiriyorlar. Ancak bazı organizmalar oksijenle, onu ortamdan kaldırarak ve onun hücre içinde başka bir organik madde ile etkileşmesine müsaade ederek (destekleyerek) uğraşıyorlar. Bu oksijeni bir zehir olarak ortadan kaldırmakla kalmıyor, aynı zamanda bu moleküllerde depolanan kimyasal enerjinin salınmasına da müsaade ediyor. Ki bu da metabolik verimi büyük oranda arttırıyor. Oksijeni kullanan organizmalar, eninde sonunda canlılar arasında karşı konulamaz bir şekilde baskın hale geldiler; ancak oksijene bağlılığın kendisi, yeni zaafiyetler yarattı. Yaşam için oksijenin yokluğu, yiyecek yokluğundan daha acil bir tehdittir bu nedenle çoğu organizma oksijensiz habitatların dışında bırakılmıştır. İç organlar oksijeni verimli bir şekilde dağıtmak üzere evrilmiştir ve dağıtımı engelleyen durumlar -dolaşım sorunları, anemi, karbonmonoksit zehirlenmesi- yaşama karşı yeni tehditlerdir. Daha küçük bir ölçekte, bazı mikroorganizmalar streptomisin antibiyotiğini yalnızca tolere etmez, aynı zamanda ona gereksinim de duyarlar. Çevremize kontrolsüz endüstriyel aktivite sonucu salınan bazı yeni toksik maddelerin bir gün bazı bakterilerin beslenme gereksinimleri arasına girebileceğini bekleyebiliriz.

Evrimsel ekoloji, çevreye verilen cevap kalıplarının değişiminin bilimi olduğu kadar, belirli çevrelerdeki organizmaların değişen özelliklerinin bilimi değildir. Ancak organizmalar "çevre"ye bir bütün olarak cevap vermezler; bunun yerine, çevrenin bazı özelliklerine tepki verirler. Bir organizma, kışın başlangıcını kısalan günler, düşük sıcaklıklar ya da bozulan beslenme yoluyla tespit edebilir.

Çevreye verilen tüm cevaplar uyumsal değildir. Bazen ağaçlar, özellikle yeni iklimlere maruz kalanlar, baharın en başlarındaki ılık havayı soğuk mevsimin bitişinin bir işareti olarak "yanlış yorumlarlar"; çiçek açmaya ve meyve oluşturmaya başlarlar ve bir don sonrasında ürünlerini kaybederler. Bir türün klimatik bir kalıba uzun süre maruz bırakıldığı bir yerde seçilim, tepkime normu üzerinde hayatta kalmayı iyileştirecek cevapları güçlendirecek şekilde işler. Ancak bir cevabın hayatta kalma değeri, cevap verilen faktörün fiziksel özellikleri tarafından değil, ancak çevrenin yaşamını sürdürmede kritik olan özellikleri hakkında gösterdikleri tarafından belirlenir. Sinyal, gelecekteki koşullar için bir belirleyici olarak görev yapar; gelecekte ne kadar uzakta olacağı belirli özelliklere, cevabın oluşum süresine ve cevabın tersinir olup olmamasına bağlıdır.

Davranışsal cevaplar oluşturan sinyaller genellikle ani yiyecek ya da tehlike göstergeleridir ve davranışın kendisi o oluşurken yok olur. Ancak uyku hali, vejetatif büyümeden çiçeklenmeye geçiş, ya da memelilerde gebelik gibi bazı cevaplar daha uzun zaman alırlar. Sinyal oluşturan cevap, yalnızca bugünkü durumu değil aynı zamanda gelecekteki durumları da göstermelidir. Çimenin durumuna daha küçük ya da daha büyük yavrular doğurarak cevap veren tarla faresi, önündeki beş haftalık gebelik ve emzirme dönemi boyunca çimenin kullanılabilirliğinin bir göstergesine cevap vermektedir. Yağış mevsiminin başlangıcına cevap veren bir ağaç, eğer erken olarak çiselemeye cevap verirse desikasyon yoluyla yapraklarını kaybedebilir, ancak eğer yaprak yiyen böceklerin kuru mevsim uykularından çıkmaları için uzun süre ertelerse yaprak dökümünü riske edebilir. Bu nedenle çevreye cevap kalıpları oldukça yerel olabilecek yoğun seçilime maruzdur.

Hayvanlarda uyumsal sistemin üç bölümü vardır. İlki, hayvanların bilinen duyu organlarını içeren bilgi yakalama sistemidir. Ancak sürüngenlerin pineal gözleri ve böceklerin basit gözleri gibi görüntüleri değil, yalnızca yoğunluğu ve ışığın süresini kaydeden özel organları da ve daha seyrek fizyolojik halleri içerir. Uyumsal sistemin ikinci kısmı, cevap sistemidir. Bu sinir siteminin motor kısımlarını, kasları, enerji mobilizasyonunu etkileyen, gelişimi ve uyku halini böceklerde düzenleyen hormonları, ve daha küçük seviyelerde, biyokimyasal düzenlemenin değişken hücresel kısımlarını içerir.

Bu sistemlerin ikisi de birbirini karşılıklı olarak kısıtlayan, güçlü şekilde etkileşen pek çok kısmın koordine edilmiş işlevine dayanmaktadır. Kısımların ilişkisi, örneğin görme sisteminde, ışığın özelliklerine bağlı olduğu kadar ne görüldüğüne bağlı değildir; uçarken ya da sıçrarken kasların koordinasyonu uçuş ya da atlama sebebi tarafından belirlenmez, ancak denge ve lokomosyonun me-

kaniği tarafından belirlenir. Tüm memelilerin görme sistemleri birbirine oldukça benzerdir ve fizyolojik olarak hepsi strese benzer yollarla cevap verirler: Adrenalin ve depolanan enerjinin serbest bırakılması, artan kan basıncı ve kalp hızı, artan tetiklik. Benzer türler arasında bile farklı olan, stresi neyin oluşturduğudur. Yani, sinyallerin nasıl yorumlandığıdır. Bilgi yakalama ve cevap sistemlerinin iç uyumu, onları, organizmanın daha tutucu özellikleri arasına sokar. Bu tutuculuk sık sık abartılı bir evrimsel süreklilik fikri vermek için özellikle insan davranışı üzerine olan tartışmalarda yanlış yorumlanmaktadır.

Önemli farklılıklar bu iki sistemi birleştiren sinyal yorumlama sistemindedir. Yorumlayıcı sistemin pek çok özel özelliği vardır. İlk olarak, bir sinyale verilecek en avantajlı cevap, o sinyalin fiziksel biçimine değil, ancak belirteç ya da diğer faktörlerin ilişkisi olarak değerine bağlı olduğu için, farklı ekolojik bağlamlar farklı cevapları gerektirir. Bu nedenle yorumlayıcı sistem oldukça değişkendir. Bu, alıcı ve cevap verici sistemleri benzer ama cevaplarının yoğunluk ve eşik değerleri farklı yerel popülasyonların oluşumu ile sonuçlanır. Örneğin, kısa gün uzunluğuna uyku haline girerek cevap veren böcekler sık sık farklı enlemsel ırklar göstermektedir; kıştan önce başka bir neslin üretilemeyeceğini gösteren gün uzunluğu enlemle değişmektedir. Bilgi yakalayıcı ve cevap sistemlerinin görece tutuculuğuna karşıt olarak sinyalin cevaba bağlanması hızlı değişime ve birçok varyasyona tabidir.

İkinci olarak, hiçbir iki çevresel durum, gerçekten aynı olamaz, bu nedenle her bir durum için ayrı kurallara sahip bir uyumsal sistem mümkün değildir. Yerine, organizma durumlardaki pek çok farklılığı göz ardı etmektedir. Durumlar aynı cevabı gerektirdiği sürece, bunların yığılması dezavantaj getirmez. Ancak benzer durumların farklı cevaplar gerektirdiği yerlerde, çevreler arasındaki çok az farklılaşmaları algılamak, farklı çeşitlerde sinyallerin farklı patikalar yoluyla girdiğini ve bunların eşzamanlı oluşumunu ve organizmanı iç durumunu, örneğin, açlık derecesini, hesaba katmak büyük bir avantaj getirebilir. Yorumlayıcı sistem çok karmaşık bir hale gelebilir. Çok sayıda uyumsal süreç aynı patikaları kullanabilir, bu da süreçlerin uyumsal olmayan yollarla da birbirini etkilemesine müsaade eder.

Üçüncü olarak, eğer bir organizmanın çevresine cevabı, tek bir değişkenin durumuna bağlı ise, diyelim ki sıcaklık. Ve sıcaklık 14 ile 45 C arasında iken uygun cevap aktif olmak ise, cevabın o aralıkta açık ve net olduğunu söyleyelim. Muğlaklık yalnızca 14 ve 45 C eşik değerleri etrafında artar. Bir cevabı etkileyen faktörler, ne kadar farklı ise ve ne kadar fazla alternatif cevap varsa, her bir gerçek durum bir eşiğe o kadar yakındır. Bu nedenle karmaşık tepkime normları muğlaklık ve kararsızlığı artarak yaygın hale getirir ve böylesi muğlaklıkları çözümlemek üzere tümden yeni davranış kalıpları oluşabilir. Pek çok kuşun, balığın ve memelinin kur törenleri aynı türün bireylerini diğer türlerden, potansiyel eşleri rakiplerinden ya da avdan ayırt etmekte kullanılan prosedürlerdir. Bu davranışlar dış çevreye değil, uyumsal sürecin kendisine yapılmış uyumlar olarak görülebilirler.

Dördüncü olarak, çevresel sinyalleri yorumlayan ve cevabı belirleyen sistem, çok karmaşık olduğu için güçlü şekilde etkileşen çok sayıda değişken ile tanımlanmalıdır. Bu sistem büyük olasılıkla dinamik olarak kararsız olacaktır, durumların karmaşık dalgalanmalarını gösterecektir ve dış sinyallerin yokluğunda dahi durgun hale (kararlı denge) büyük olasılıkla ulaşmayacaktır. Bu nedenle organizmalarda çevreye verilen cevapların kompleks evrimi dışında kendiliğinden aktivite oluşmaktadır. Merkezi sinir sitemi baş örnektir: Dış uyarıdan izole edildiğinde, kendi kendiliğinden aktivite kalıplarını üretmektedir. Bu yeni, içsel olarak üretilmiş aktivitelerin kendisinin ilk uyumsal önemi bulunmayabilir, ancak bunlar, uyumsal evrimin sonuçlarıdır.

Son olarak, organizmaların hayatlarını devam ettirmeleri, çevreyi yormayan sistemin işlemesine bağlı olduğu için o sistemi hem dış hasardan hem de iç yıkımdan korumanın kurtuluş açısından değeri büyüktür. Örneğin, memelilerde oksijen ve enerji tahsisinde beynin diğer organlara önceliği vardır.

Uyumsal sistem bilgi yakalanması, yorum ya da cevap ile sınırlı değildir. Pek çok cevap, cevabın tanımlandığına dair bir doğrulama gerektirmektedir. Bazen bu geri bildirim doğrudan erişilebilir haldedir: Bir hayvan yakınlarında avcıyı tespit etmediğinde bir avcıdan kaçmayı bırakır. Diğer cevaplarda ise hareketin kendisi yalnızca kısa bir zaman alır ancak hayatta kalma ya da üreme üzerindeki etkisi daha sonraya kadar ortaya çıkmaz. Bu özellikle beslenme ve üreme için geçerlidir. Ne aç kalan hayvanlar sağlıkları iyileşene kadar kesintisiz olarak beslenir, ne de gençler ortaya çıkana kadar hayvanlar çiftleşir. Uyumsal değerden farklı olan bazı sinyaller cevabın tamamlandığını göstermektedir. Açlık hissinin giderilmesi ve cinsel birleşme, davranışı düzenleyen doğrudan geri besleme olarak işlev gören beslenme ve üreme ile ilişkilidir. Davranışın bu ara hedeflerinin görünümü, neden ve etki arasındaki zamansal eşitsizliğin bir sonucudur. Ancak bu hedefler bir kez ortaya çıktığında, bu araçlar amaç haline gelir; tüm davranış kompleksleri artık beslenme ve üreme ile ilişkisi olmayan hem besleme hem de cinsellik etrafında evrildi.

Evrimdeki nitel değişimi anlamaktaki başarısızlık, özellikle insan evrimi araştırmalarında kendini belli etmiştir. Biyolojik determinizmin bir şekli, insan davranışlarının kökenlerini insan öncesi sosyal davranışlarda görmektedir ve evrimin devamlılığını vurgulayarak bunlara aynı önemi atfetmektedir. Tutucu deterministler bazı davranışlar arasında birebir uygunluk ararken (örneğin "öfkelilik" ve savaş), daha esnek işlevselciler evrimsel ekolojinin kuralları daha genel bir şekilde uygulamaya teşebbüs etmektedir. Onlar kültürün insanın çevreye özel uyum modu olduğunu ve bu sebeple belli kültürel uygulamalar için uyumsal nedenleri bulabileceğimizi öne sürmektedirler.

Bu ekol, kültürel özellikleri esasen keyfi olarak gören yaklaşıma karşı güçlü bir antidot sağladı. Harris (1974) ve Vayda ile arkadaşları (1960), Melanezya'lı-

* Melanezya, Avustralya'nın kuzeyinde ve Endonezya'nın doğusunda Okyanus adaları Yine Gine, Bismarck takımadaları, Louisiade takımadaları, Salomon, Santa Cruz ve Fiji adaları, Yeni Kaledonya ve ona bağlı adalar ile Yeniş Hebrides adalarıyla onlara bağlı adalardan meydana gelir.

lar• için domuz yetiştirmenin bir çeşit yiyecek depolama eylemi olduğunu ve bu nedenle ekinlerin belirsizliğine karşı bir uyum olduğunu öne sürmektedir. Kültürel pratiğin bazı ekolojik önemi bulunmaktadır ancak bu onların sosyal anlamlarını yitirtmemektedir: İnsan uyumunun süreçleri yeni fenomenleri açığa çıkarmaktadır. Örneğin, yerel ekin başarısızlığına bir tampon, yerellere ait ürünlerin değiş-tokuşudur. Bu nedenle, bir işlevselci değiş-tokuşun çevresel belirsizliğe bir uyum olduğunu ileri sürebilir. Ancak değiş-tokuşun ticarete evrilmesiyle, fiyat arabuluculuk etmek üzere araya girer ve fiyattaki varyasyon, yiyecek tedarikine kuraklıktan daha fazla belirsizlik vermektedir. Benzer olarak, üretimde emeğin bölüşümü teknik verimlilik terimleriyle tanımlanabilir, ancak sınıflı bir toplumda bu, aynı zamanda sömürüyü organize etmenin de bir yoludur. Ya da vücutta yiyeceğin depolanması ilk önce dış fiziksel depolama ile ve daha sonra zenginliğin, kredinin ya da zorunlulukların birikimi ile yer değiştirirse, rezervlere artık fiziksel sınırlar kalmaz ve doymazlık olasılığı ortaya çıkar.

Önemli olan nokta, insan toplumunun hayvan sosyal örgütlenmesinden yükseldiği ve yükselirken uyumların önemini dönüştürdüğü ve yeni ihtiyaçlar yarattığıdır. Toplum sınıflara ayrıldıkça, insan nüfusu uyum birimi olmayı bırakır. Sonra, verilen bir kültürdeki insanların doğayla olan her düzenli etkileşimi farklı sosyal sınıfların birbirleriyle olan işbirlikçi ya da zıt ilişkilerindeki çıkarları tarafından belirlenmektedir.

Yaşamın Kökeni

İlk evrimciler, yaşamın kökeni sorununu merkezi bir önemde ele almadılar. *Türlerin Kökeni*'nde Darwin, sorundan tesadüfen ve sonra metaforik olarak "yaşamın içine ilk üflendiği primordiyal [başlangıçta bulunan] form" (sf. 484) olarak söz etti. Sorun, yalnızca erişilemez gözükmüyordu, aynı zamanda tehlikeli bir şekilde teolojize edilmiş bir tartışmaya doğru yön değiştiriyordu. Bir fenomenin kökeni problemini, hemen ardından gelen yörüngesinden ayırmak Newtoncu bilim ruhuna uygun gözüküyordu.

Son yüzyılın sonraki kısmında mikrobiyoloji, tıbba yönelik bir bilim olarak şekillenmekteydi. En büyük başarısı -mikrobik hastalık teorisi [ya da mikrop teorisi]- mikrobik yaşamın bile kendiliğinden değil, ancak uygun bir besi yerinin halihazırda oluşmuş mikroplar tarafından istila edilmesiyle oluştuğu keşfine dayanmaktadır; kendiliğinden oluşumun bir mit olduğu gösterilmiştir. Yaşam geçmişte canlı olmayanlardan oluşabiliyorsa, şimdi bunun neden olmadığı daha sonra tartışılmıştır. Farazi cevap, canlıların canlı olmayanlardan çok yavaş oluştuğu olacaktır ve yaşamla dolu bir dünyada yeni bir form, daha fazla evrimleşmeden önce silinip süpürülecektir. Ancak, yaşamın kökeni ile organik moleküllerin kökeni aynı anlama geliyorsa, yeni bir sorun ortaya çıkmaktadır: Pek çok biyolojik olarak önemli kimyasal madde, kolayca yükseltgenebilir ve bunlar oluşur oluşmaz atmosferimizde hızla yanacaktır. Canlıların olmadığı bizimkisi gibi bir dünya, yaşamın ortaya çıkabilmesi için uygun bir yer değildir. Öte yandan, aynı şekilde canlıların bulunduğu bir dünya da uygun değildir, çünkü ya-

şamın kökeni için en önemli gereksinim yaşamın yoksunluğudur. Darwin (1871) bunu anladı: "Ilık küçük bir gölde, her türlü amonyak ve fosforik tuz, ışık, ısı, elektrik vb. ile birlikte bir protein bileşiğinin, daha karmaşık değişimlere maruz kalmaya hazır halde, kimyasal olarak oluştuğunu, günümüzde böyle maddelerin anında yok olacağını ya da emileceğini; ki bu durum canlıların oluşumundan önce böyle değildi, anlamadıkça..." (sf.18)

Yaşamın kökeni çalışmalarının önündeki ana engel, Kopernikçi devrim ve Reformasyon ile gelişen felsefi önyargı idi: İnsanların ve genişletirsek tüm yaşam formlarının önemsiz olduğu görüşü. Yaşamın gezegen yüzeyinde yalnızca birkaç metre kalınlığında bir tabakayı kapladığını ve uzaydan hemen hemen hiç fark edilemeyeceğini ve bunun belirli bir çevrenin sebebi değil, ürünü olduğu bize hatırlatıldı.

1920 ve 30'larda, çoğunlukla İngiliz ve Sovyet Marksistleri arasındaki tartışmaların bir sonucu olarak bir ilerleme ortaya çıktı. V. I. Vernadsky'nin biyosfer kavramı, ve daha önce toprağı, fiziksel ve biyolojik süreçlerin birleşik ürünü olarak gören toprak bilimcilerinin daha sınırlı çalışmaları üzerine kurarak, günümüzün oksijenli atmosferinin, dünya üzerindeki yaşamın bir ürünü olduğu, yaşamın ortaya çıktığı atmosferin ise bambaşka olduğu sonucuna vardılar. Ek olarak, yaşam denizlerde oluşmuş olabilir ancak, bu deniz, organik ayrışma sonucu üretilen asitlerin toprakları eritmesi sonucu içeriği oluşan günümüzün tuz okyanusları gibi değildir. Böylece sorun, biyosfer ve onun sakinlerinin birlikte evrimi sorunu haline gelmiştir.

Oparin (1957), canlı maddeyi oluşturan kimyasal elementlerin -çoğunlukla karbon, azot, oksijen, hidrojen, sülfür ve fosfor- tarihi üzerinde; önceleri yıldızsı bir atmosferde serbest atomlar olarak, sonrasında ise dünya soğudukça oluşan basit bileşikler olarak durdu. İlkel dünyanın metan, amonyak, karbondioksit ve sudan oluşan indirgeyici bir atmosferi olduğunu ve böylesi koşullarda basit organik bileşiklerin oluşabileceği sonucuna vardı. Miller (1955) ve diğerleri tarafından ilkel atmosfere benzemek üzere hazırlanan kapalı kaplarda, elektriksel boşalmalar halinde enerji verilerek daha sonraları yapılan deneyler, böyle bir atmosferde karmaşık aminoasit karışımları ve biyolojik olarak önemli diğer maddelerin oluşabileceğini kanıtladı. Farklı deneyler farklı karışımlar vermekte, ancak nitel sonuç, taklit edilecek hangi ilkel atmosfer koşulunu verirseniz verin, biyolojik öneme sahip kimyasalların oluşumu kaçınılmazdır ve ilkel bir denizi organik moleküllerin seyrek bir çorbası olarak hayal etmeye yönlendirilmekteyiz.

Organik çorbadan organizmaya giden önemli basamaklar sorunu üzerine iki ekol bulunmaktadır. Görüşlerden biri, yaşamın genden kaynaklandığını ve daha sonra kendi etrafında yardımcı yapıları biriktirdiğini öne sürmek için nükleik asitlere (DNA) dayanan günümüz evrenselliğinde bir genetik sistemden başlar. Bunun alternatifi, genin kendisinin ilkel organizmalardaki uzun bir evrimin ürünü olduğunu düşünmektir. Bu görüş, DNA bileşenlerinin hücre içinde önemli diğer biyolojik görevleri olduğunu ve bir kalıtım sistemine girişlerinin, yardımcı yapı ve süreçlerin, kendilerinden önce varoluşunu gerektirdiğini vurgular.

Ancak yaşamın kökeni organik moleküllerin birikmesinden fazlasını gerektirir. İlk olarak bu moleküllerin kendilerini saran çevreden fiziksel olarak ayrılmaları gerekir; bu killerin yüzeyinde ya da kolloid şeklinde çözünmez parçacıkların oluşumu ile olmuş olabilir. Ve tüm sürecin harekete geçmesi gerekir; çünkü tüm canlı organizmalar dinamik bir akı içindedir. Bunlar protein ve nükleik asit sentezi, uzamsal organizasyonun kurulması, enerjinin ve hammaddelerin tutulması ve üreme döngülerinden geçmektedir.

Yaşam döngülerinin kökeni, dinamik sistemlerin bileşenlerinin karışımından oluşumu sorusu, süreç maddeye yabancı olarak görüldüğü sürece cevapsızdı. Kendi kendine bırakıldığında, kimyasalların karışımının bir denge durumuna erişeceği ve kimi ek yaşam prensibi dışarıdan eklenmediği sürece hiçbir şeyin olmayacağı kabul edilmektedir. Ancak yakın zamanda karmaşık sistemlerin dinamiği üzerine olan çalışmalar farklı bir görüşü sunmaktadır: Pek çok farklı türde bileşene sahip açık bir sistemimiz olsa ve bunların küçük bir bölümü bile, diğer bileşenlerin oluşumunu hızlandırsa ya da engellese; sistemin durağan bir dengeye ulaşmak yerine, çeşitli bileşenlerin derişimlerinin* arttığı ya da azaldığı sabit bir akıda kalma şansı yüksektir. Dahası, yalnızca orta karmaşıklıktaki sistemlerde, dalgalanmalar düzenli hale gelebilir, böylece sistem kendisini tekrar eden aktivite döngülerinden geçer.

Sonra sorun değişimin kökeninden, canlı sistemlerde dalgalanmaların düzenli hale getirilmesi sorununa dönüşür. Düzenlileşme şöyle gelebilir: Pek çok kimyasal madde, basit olanlar bile, kendileri kalıcı olarak dönüşmedikleri tepkimelerin hızını etkiler; enzim ve koenzimler reaksiyon hızlarını normal hızın pek çok katı olacak şekilde arttırır. Dahası, bu enzimler oldukça özeldirler; binlerce tür molekülle olan milyonlarca olası etkileşimin arasından yalnızca binlerce tepkime hızlandırılır. Bu hızlandırılmış tepkimeler tarafından bakıldığında, neredeyse hareketsiz bir arka plandan gelen katalizlenmeyen süreçlere karşı önemli biyokimyasal süreçler oluşur. Bunlar daha yavaş süreçlerden, fiziksel olarak izole edilmek yerine, dinamik olarak ayrılır. Dalgalanmaları çoğunlukla bu alt sistem içindeki hızların ve özgüllüklerin değişimi ile değişmekte ve düzenli döngüsel süreçler haline gelebilmektedir. Böylece biyolojik süreçlerin evrimi, tüm gerekli içeriği ile bulunan durağan bir sisteme hareketin katılması değildir; ancak karmaşık sistemlerin doğal varoluş durumları olan kaotik hareketin düzenlenmesidir. Bu bize ölüm süreçleri hakkında bazı bilgiler de verir: Enzim yüksek hızda işlev görmeyi bırakırsa, biyolojik süreçler özellikle yavaşlar ve arka plan kimya denizinde gömülü hale gelir ve sistem kendi kinetik kimliğini kaybeder.

Yaşamın kökeninin öğrencileri, hücrenin kökeni ile ve biyolojik evrime eşlik eden biyosferdeki büyük dönüşümler ile de ilgilenmiştir: Oksijen atmosferinin oluşumu, toprağın jeolojik-biyolojik bir sistem olarak ortaya çıkışı, koruyucu ozon tabakasının ve okyanusların oluşumu ve organizmaların karaya çıkışı. On-

* Derişim-Bir ortamda bulunan belirli bir maddenin kütle veya hacminin içinde bulunduğu ortamın kütle veya hacmine oranı, konsantrasyon.

lar, insan aktivitesinin yol açtığı kimyasal devrimi -her yıl yüzlerce yeni moleküler çeşidin, karbondioksit gibi bazı tanıdık maddelerin, görece kısa zamanda atmosfer özelliklerini değiştirebilecek bir hızda çevreye bırakılması- de görüntülemektedir. Evrimi etkileyecek yeni seçici güçleri sunan bu değişimler, özellikle de mikro-organizmalarınki, uzun vadeli sonuçları bakımından oksijen devrimi ile karşılaştırılabilir.

Popülasyonların Uygunluğu ve Popülasyonlardaki Uygunluk

Doğal seçilimin, popülasyonların genetik bileşimi üzerinde yaptığı değişiklikler, genotiplerin *birbirlerine göre* olan üreme hızlarına bağlıdır. Yetişkinliğe kadar yaşama olasılığı 0,90 olan ve sonra iki yavru doğuran bir genotip ile yaşama olasılığı 0,45 olup dört yavru doğuran genotipin -eğer yaşarsa- göreli uygunlukları aynıdır. Popülasyonda bu iki genotipin sıklıklarında hiçbir değişim olmayacaktır çünkü ikisi de eşit şekilde uygundur. Ancak bu, yüksek yaşama oranı düşük üreme oranına ya da düşük yaşama yüksek üreme oranına sahip bireylerden oluşan bir popülasyonda çok büyük bir fark yaratacaktır. Düşük yaşama, yüksek üreme oranlı popülasyon daha fazla yiyecek kaynağını kullanacak, yavrulara bakım için daha fazla zaman ve enerji harcayacak, üreme mevsiminde daha büyük alanları işgal edecek, genç halleri avcılara daha çekici gelecek ve bu böyle devam edecektir. Tüm bunlar türlerin yaşadığı organizma topluluğunu etkileyecektir. Bir türün böyle bir kalıp geliştirip geliştirmemesi, türlerin içsel güçleri üreme takvimi yönüne işaret edebilse bile, topluluktaki diğer türlerle olan etkileşimlerine bağlıdır.

Yiyeceği sınırlı bir türün popülasyonunda yiyecek toplama ve metabolizmayı değiştirmeksizin üremeyi iki katına çıkaran bir mutasyonun ortaya çıktığını varsayalım. Mutasyon, üreme hızı daha sonra iki katına çıkacak olan popülasyonda hızlıca yayılacaktır. Ancak türün yiyeceği sınırlı olduğu için, yetişkin popülasyonu öncekinden daha geniş olmayacaktır. Yeni evrim geçiren popülasyon eğer yiyecek kaynağında bir artış olursa daha iyi ve hızlı büyüyecektir, ancak son sayıları daha az üreme hızına sahip olanlardan daha fazla olmayacaktır. Dahası, yumurta ve yavrular üzerinde özelleşen avcılar, arama görüntülerini daha fazla gençlik evresi olan bu türe kaydırırsa, popülasyonun sayısı azalabilecek ve hatta soyu tükenebilecektir. Yayılması, gençlerin kalabalıklığına dayanan salgın hastalıklar varsa aynı ölümcül sonuçlarla karşılaşılacaktır. Genel olarak, bir popülasyon içinde bir karakterin doğal seçilimle arttığı gerçeği bir bütün olarak tür ya da popülasyon için o evrimin sonuçları hakkında hiçbir bilgi vermez. Bir tür içerisindeki evrimsel değişimler onun yayılmasına, popülasyonlarının boyut ve sayısını arttırmasına ya da soyunun tükenmesine sebep olabilir. Sonuçları anlamak için, oluşan biyolojik değişim ve bunun türlerin kaynakları ve diğer türlerle olan ilişkilerini nasıl etkilediği hakkında nitel bilgimizin olması gerekir.

Çoğu tür çoğu zaman coğrafi dağılım ve sayılar bakımından kabaca kararlıdır ancak ikisi de dalgalanır. Ancak sonunda her türün soyu tükenir. Tam bir tahmin mümkün değildir, ancak kesinlikle varolmuş türlerin on binde birinden

daha azı yaşamaktadır. Ordovisyen dönemin başında, 500 milyon yıl önce, otuz aileye dağılmış 280 trilobit cinsi bulunmaktaydı, yine de Permiyen Çağ'ın sonunda, 250 milyon yıl sonra, tek bir trilobit bile kalmamıştı. Şu an yaşayan etoburların ortalama yaşı yalnızca 8 milyon yıldır ve fosil kayıtlarından bilinen etoburların yarı ömürleri ise yalnızca 5 milyon yıldır. Soyun tükenmesi ve türleşme geniş gruplarda kabaca eşit hızlarda gitmekte, böylece türlerin toplam sayısı, seküler trendler oluşsa dahi kabaca sabit kalmaktadır. Böylece, iki kabuklu yumuşakça ailelerinin sayısı yavaş ama sabit bir şekilde son 500 milyon yılda dört kat arttı, çünkü oluşum oranları soy tükenme oranlarından -ikisi de geniş olarak dalgalansa da- tutarlı bir biçimde yüksekti. Memeli aileleri, diğer taraftan, önceki 30 milyon yılda iki katına çıktıktan sonra son 30 milyon yılda % 30 oranında azaldı çünkü yeni grupların ortaya çıkış oranları, Oligosen dönemin ortasından beri beş kat azaldı. Soy tükenme ve oluşum hızlarındaki bu değişimlerin bazıları 250 milyon yıl önce başlayan büyük Pangea kıtasının ayrılması gibi büyük jeolojik olaylarla ya da astronomik kökenli iklimsel olaylarla açıklanabilir.

Tüm bu açıklamaların doğası Darwinci teoriden tamamen farklıdır ve doğal seçilim ya da genetiğin bahsi bile geçmemektedir. Uygun habitatların çeşitliliğindeki ya da iklimsel faktörlerdeki değişimlerle sınırlanmışlardır. Bu açıklamaların arkasında türlerin habitat ya da ekolojik nişleri, onlar uygun hale geldikçe doldurmak üzere evrim geçirecekleri ve bu nişler yok olduğunda türlerin yok olacağı ve iklimsel değişimlerin türlerin yetişemeyeceği hızlarda oluşabileceği varsayımları bulunmaktadır. Bu organizma ve çevre arasına keskin bir ayırım koyan bir görüştür. Bu görüşte, organik evrim, çevrenin tarihi tarafından yaratılan ve yok edilen fırsatlara cevaben devam ederken, çevrenin tarihi jeolojik ya da astronomik güçler tarafından yönetilmektedir.

Organizma ve Çevre

Evrim öncesi biyoloji, doğanın ahengini, organizma ve çevre uyumunu, yaratıcının bilgeliği ve cömertliğinin bir kanıtı olarak vurgulamıştır. Bu nedenle çevre daha çok kaynak olarak, organizmanın çeşitli yapıları da bu kaynağı elde etmenin yolları olarak görülmüştür. Bu bir araştırma takvimi olarak sorunu ortaya koydu: Bu organizmanın gelişim için neye ihtiyacı vardır ve bu nereden gelmektedir? Örneğin insanların gölgeliğe, barınağa ve yakıta ihtiyaçları vardır o halde orman ağaçları bu ihtiyaçları gidermek için yaratılmıştır.

Doğal seçilim teorisinin ortaya çıkışı, çevreye karşı olan davranışları değiştirdi. Hayatta kalabilenden daha fazla sayıda yavru üretilmekte ve çevre daha uygun olanı seçmektedir (ya da daha az uygun olanı öldürmektedir). Varoluş için mücadelede çevre bu nedenle düşman olarak -baskı, tehlike, engel olarak- görülmektedir. Çevrenin bu rolü, ya ihtiyaç duyulan kaynakların pasif eksikliği ya da yaşamsal süreçlerin aktif bozulması (ısı baskısı, enfeksiyon ya da avlanma sonucu ölüm) olarak ifade edilmektedir. Araştırma sorusu daha sonra şu hale gelir: Organizmalar çevreye karşı kendilerini nasıl korurlar? Bilim insanla-

rı bu sorunları ısı direnci, homeostazi ve adaptasyon olarak çalışmaktadır. Ekolojinin bu iki görüşüne -kaynak olarak çevre, baskı olarak çevre- modern çalışmalar bir üçüncüsünü ekledi: Bilgi olarak çevre.

Evrim teorisinin esas ikiliği, organizma ve çevreninkidir. Organizma aktiftir, oldukça tanımlanmıştır ve değişmektedir; çevre pasiftir, yüzeysel olarak tanımlanmıştır ve prensipte sabit olarak muamele görür. Organizmalar biyolojik araştırmanın uygun nesneleri iken, çevre hiçbir mevcut biyolojik disipline dahil olmayan yardımcı bir kategoridir. Sıcaklık, nem ve güneş alma ve hatta toprağın özellikleri gibi çevrenin bazı fiziksel özellikleri, tabii ki meteoroloji ve klimatoloji tarafından çalışılmaktadır (bugün hala yeterli biyometeoroloji bulunmamaktadır; yani çevrenin ona maruz kalan organizmanın gözünden karakterize edilmesi ve çözümlenmesi). Evapotranspirasyon (karasal ekosisteme yerden buharlaşma ve bitkilerden terleme yoluyla kaybedilen toplam su miktarı) ve biriktirilmiş derece-günleri (böcek türleri verilen bir eşik değerin üstündeki bir sıcaklık derecesini biriktirdiklerinde gelişimlerini tamamlamaktadır ve derece-günlerinin ölçülmesi, esaslı zararlıların çıkış tarihlerini saptamakta kullanılmaktadır) gibi kimi yeni çevresel karakterizasyon yöntemi geliştirilmiştir. Ancak çoğunlukla evrimsel çalışmalarda çevrenin tasvir ve analizi, organizmanın yapı ve süreçlerinin karmaşıklığına oranla oldukça basit kalmaktadır.

Organizma-çevre ilişkisini daha ayrıntılı olarak incelemeden önce çevrenin bazı yönlerinden bahsetmek gereklidir. Öncelikle, çevre zaman ve uzayda oldukça heterojendir. İklimsel haritalarda gösterilen sürekli sıcaklık ya da nem değişim kalıpları, yerel değişimlerin ya da süreksizliklerin üzerini örten ortalamaları göstermektedir. Böylece yer yüzeyinden gök kubbeye kadar olan, az bitki örtüsüne sahip yerlerde bile dikey sıcaklık değişimi 5-10 C'den büyük olabilir. En fazla geçici değişim, toprak seviyesinde olmaktadır. Mikroorganizma toplulukları için hayati öneme sahip toprak içerisindeki kimyasal çevre sık sık bitki köklerinin bir santimetre yakınındaki uzaklıklarda keskin değişimler göstermektedir ve sıradağlar ve dere yatakları arasındaki küçük topografik farklılıklar bile, omurgasız popülasyonlarında aşırı farklılıklar ile ilişkilendirilebilir. Toprak çeşidinin heterojenliği de süreksizdir ve farklı çeşitler sıklıkla karmaşık kalıplar arasına dağılmıştır. Böylece çevrenin ekolojik olarak anlamlı bir karakter tayini, yalnızca ortalama koşulları değil aynı zamanda uzay ve zamandaki değişebilirliği ve çevrenin dokusunu da vermelidir; belirli alternatif koşullar çalışılmakta olan organizmanın hareketliliği ya da üreme zamanı ile karşılaştırıldığında büyük ya da küçük parçalar halinde mi yoksa uzun ya da kısa dönemler halinde mi oluşmaktadır?

Çevrenin çeşitli yönleri birbirinden bağımsız değildir. Aksine kompleksler halinde olma eğilimindedirler. Böylece organizma sıcaklık, nem, gün uzunluğu, ışık yoğunluğu ve kimyasal koşulların mümkün olan tüm kombinasyonlarına maruz kalmamaktadır. Bu bizim habitat ve mevsim çeşitlerini sınıflandırmamıza olanak verir. Çevresel koşulların birbirleriyle olan ilişkileri nedeniyle organizmalar, bazı koşulları diğerlerinin göstergeleri ya da gelecekteki koşulların be-

lirleyicileri olarak kullanabilmektedir. Böylece çevrenin belirli faktörlerinin aynı faktörlere değil onların gösterdiği koşullara adaptasyon yanıtları vermesinin mümkün olduğu ortaya çıkmaktadır: Çevreyle bilgi olarak karşılaşılmıştır. Çevrenin istatistiki kalıbı -farklı koşulların süre ve sıklıkları- içinde yaşayan organizmanın karşılaştığı uyumsal sorunları ve bu nedenle evrim modlarını ve tür topluluklarının kalıplarını tanımlamaktadır.

Ön analiz olarak, organizma ve çevre ayrımı ya da çevrenin fiziksel ve biyolojik faktörlerinin -yoğunluğa bağlı ya da ondan bağımsız faktörlerin, tüketilebilir ya da tüketilemez gereksinimlerin- ayrımı kullanışlı olmuştur. Ancak sonunda, daha fazla anlamanın önünde bir engel haline gelmiştir; dünyanın birbirinden ayrı kategorilere bölünmesi mantıksal olarak tatmin edici olabilir, ancak bilimsel eylemde hiçbir önemli sınıflandırma gerçekten birbirinden bağımsız değildir. Eninde sonunda iç içe geçişleri sonraki araştırmaların ana endişesi haline gelecektir. İşte bu nedenle diyalektik, dışlanmış orta doktrinini reddeder. Organizmanın halihazırda verilen bir çevreye sokulduğu modele karşıt olarak, organizma-çevre iç içe geçişinin çeşitli yönlerini not etmekteyiz.

Organizmalar kendi çevrelerini seçmektedir. Hayvanlar bunu aktifçe uygun habitatlar bulmak için çevresel sinyallere cevap vererek yaparlar. Çok kısa mesafelerde bile farklı popülasyonlar buluruz: Yaprakların üst ve alt yüzeyleri, güneş alan ve gölge yerler, sıradağlar ve dere yatakları sıklıkla oldukça farklı sakinlere sahiptir. Sinek tuzağı olarak görünürde homojen bölgelerde çeşitli noktalara yerleşmiş çürümüş meyve, çeşitli türleri değişik oranlarda çekecektir. Ve pek çok hayvan türü çöl koşullarının aşırı baskısından kaçınmak için şafakta ya da alacakaranlıkta ortaya çıkmaktadır. Bitkiler, tabii ki daha az hareketliler, kendi büyümelerini yönlendirebilir, mevsimsel koşullarla birlikte uykuyu koordine edebilir ve bir alandaki fiziksel koşulların sadece bir kısmına maruz kalmalarını sağlayacak tohum dağılım mekanizmaları geliştirebilirler.

Genel olarak organizmalar tarafından çevre seçimi uyumsal olarak gözükmektedir; habitat seçimi onları rastlantısal hareket sonucu ortaya çıkabilecek olandan daha elverişli koşullarla karşılaşmalarını sağlamaktadır. Ancak çevre seçimini optimal koşulların arayışı olarak yorumlarsak durumu fazlaca basitleştirmiş oluruz. İlk olarak, neyin optimal olduğu, organizmanın durumuna, çevreye daha önce maruz kalmasının sonuçlarına bağlıdır. İkinci olarak, organizmadaki farklı süreçlerin gereksinimleri farklı olabilir, böylece seçilen habitat, farklı yerlerde en uygun olarak giderilen çatışan ihtiyaçlar arasındaki bir uzlaşma olabilir (pek çok tür farklı yerlerde ürer, dinlenir ve beslenir). Üç koşulların sakinleri kendi özel habitatlarının yüksek sıcaklık ya da tuzluluğunu tercih etmeyebilir ya da bunları gerektirmeyebilir, ancak bunları rakiplerinden ya da avcılardan kaçınmak için tolore eder. Son olarak, çevrenin bir yönüne göre seçilen bir habitat, daha sonra seçilim faktörü haline gelen diğer çevresel koşulları içermektedir.

Organizmalar kendi çevrelerini çeşitli şekillerde değiştirmektedir. Tükettikleri kaynakları bitirirler; kullanamadıkları ya da onlara zararlı atık ürünleri çev-

reye bırakırlar; bir habitattaki varlıkları avcı ve parazitleri çekecek kanıtları bırakır. Bu etkiler aktivitelerinin yan ürünleridir ve uyumsal değildir.

Organizmaların yapıları ve eylemleri, doğrudan yakın fiziksel çevrelerini değiştirir. Yeşil bitkilerin yapraklarının yüzeyinde yaklaşık bir milimetre kalınlığında serbest atmosfere oranla oksijence ve nemce zengin, karbondioksitçe fakir bir hava tabakası bulunmaktadır. Bazı mantar ve küçük böcekler için bu yüzey tabakası onların tüm habitatıdır; uzun bacaklı yaprak zararlısının vücudu bunun üzerindedir. Bu sınır tabakasının bitkiye hem yararı hem de zararı vardır. Su kaybını geciktirir ama aynı zamanda buharlaşma ile soğumayı azaltır; açık ve esintisiz günlerde fotosentezi azaltabilir; alg ve likenlere bir habitat sağlayabilir; bu bitkinin yağmur suyundan mineralleri almasına yardımcı olabilir ama mantar ve diğer patojenlerin hayatta kalmasına izin verir. Yaprağın yapısı ve dokusu bu tabakanın dayanıklılığını etkiler ve bu nedenle karşıt gereksinimlere bir yanıt olarak doğal seçilime tabidir.

Benzer olarak, bitkinin yapraklarında sıklıkla sıcaklığı ve ışık yoğunluğu, çevreleyen atmosferden daha az ve nemi daha çok bir bölge vardır. Bir memelinin derisi üzerindeki alan tabakası daha ılık ve ıslak ve ürece zengindir ve bu sivrisineklerin kendi beslenme davranışlarını adapte ettikleri çevredir. Organizmaların çevreleri üzerindeki fiziksel etkileri dışarı doğru da uzanır. Ağaçlar genellikle kendi yüksekliklerinin yaklaşık on katı bir mesafeye kadar rüzgar ve sıcaklık koşullarını ve köklerinin çevresindeki toprak koşullarını değiştirirler. Bir orman habitatı hep birlikte su rejimini stabilize eden, ışığı süzen, toprak organik maddesini tekrar oluşturan, besinleri tüketen, ayrışma ürünlerini ekleyen ve ana kayaçların ufalanmasını düzenleyen onun bitki, hayvan, mikroorganizma sakinlerinin bir ürünüdür. Orman yeterince büyükse, yağmur ve atmosferik koşulları da etkiler. Belirli türler de özel olarak çevrelerini etkiler: Yersolucanları, karıncalar, termitler, kemirgenler, pekariler [bir çeşit domuz] fazla miktarda toprağın yerini değiştirirler; sezonluk bitkilerin kuru yaprakları yangınların yoğunluk, sıklık ve genişliğini arttırır; büyük alanları bitkisizleştiren böcekler mikroklimayı değiştirir; ağaç kurtları ve termitler ince dallara tüneller açarlar, bu tünelleri karıncalar yuva olarak kullanır, ancak bunlar aynı zamanda enfeksiyon için giriş yerleri olarak da işlev görür ve böylece ağaçların yaşam zamanlarını değiştirir.

Organizmalar çevrelerinin istatistiki yapısını dönüştürür. Organizmanın durumu, çevresinin geçmişteki belirli ağırlıklı yönlerine bağlıdır. Yani, gelişimleri biriktirilmiş derece-günlerine bağlı olan böceklerde, geçmişteki sıcaklıklar günümüzde toplam olarak gösterilir. Ancak bir hayvanın yiyeceği tüketilir ve önceki beslenmenin etkisi türün biyolojisine göre değişen bir hızda zamanla azalır. Metabolik hızı yüksek türlerde, kuşlar gibi, besinsel durum son birkaç gün boyunca toplanan yiyecektir; diyelim ki bir akrep içinse son birkaç hafta ya da ayda alınan yiyecektir. Böylece çevrenin uzun vadeli ortalamasının alınması onun belirlenemezliğini azaltır. Sonra, nesiller içi ya da arası organizmaların hareketliliği habitatın uzamsal düzensizliğini zamana bağlı bir koşullar dizisine

çevirir. Kısa-ömürlü ya da görece hareketsiz organizmaların alternatif çevrelerde yüzleştikleri, daha hareketli ya da uzun ömürlü türlerin alanlar ya da yıllar boyunca koşullarının ortalamaları alınarak karşılanabilir.

Organizmalar çevrelerinin hangi yönlerinin önemli olduğunu ve hangi çevresel değişimlerin kabullenilip hangilerinin göz ardı edileceğini belirlemektedir. Örneğin, kuş topluluklarında habitatın uygunluğunu bitki türlerinin bileşimi değil, bitkilenme yoğunluğunun dikey kalıbı belirlemektedir ve bitkilerin boylarındaki çeşitlilik, kuş türlerinin çeşitliliğini belirlemektedir. Aynı yeredeki otçul böcekler bitkileri yoğunluklardan çok yenilebilir ya da yenilemez kimyasal bileşimlerin dağılımları olarak görürler. Yiyecekleri böceklerden oluşan anolin kertenkeleleri için kaynaklar, hareket eden nesnelerin büyüklüklerinin dağılımı olarak tanımlanır. Çok sıcak güneş ışığından kaçınan *Pheidole megacephala* gibi bazı karınca türleri için çayır, uygun ve uygun olmayan çevrelerin bir bütünü olabilirken, daha az talepleri olan türler için aynı yer tekdüze bir eşelenme alanıdır.

Herhangi bir çevresel faktör organizmayı etkilerken, sinyalin fiziksel şekli değişmektedir. Çevrenin etkileri organizma içindeki pek çok yol aracılığı ile yayılır; bu yollar ayrılabilir ya da birleşebilir ve her bir aşamada faktör aktivite ya da madde miktarlarındaki değişimle ifade edilir. Böylece memelilerde dış sıcaklıktaki düşüş, artan şeker tüketimi, kalp hızı ve dolaşım kalıbında değişim, olası enerji tükenişi vb. ile sonuçlanır. Ya da bir böceğin günde daha az saatini yiyecek arayarak geçireceği daha sıcak bir çevre fizyolojik olarak açlık olarak hissedilebilir.

Organizmalar çevrelerine tepki vermektedir. Çevrenin organizmayı etkileyen herhangi bir yönü pek çok yoldan organizmaya işler. Sıcaklık değişimleri özel kimyasal tepkimelerin hızlarını değiştirir, duyu reseptörleri üzerinde işler, bazı enzimleri denatüre edebilir [bozabilir], belirli sinirsel aktiviteyi uyarabilir ve davranışsal yanıtlar uyandırabilir. Organizmadaki dışsal etkinin izini sürebiliriz. Bazı yollar sinyali iyileştirmektedir: Gün uzunluğundaki küçük bir değişim, uyku ve sürekli gelişim arasındaki farkı yaratabilir. Diğer yollar dışsal etkileri süzerler: Yiyecek alımındaki geniş dalgalanmalar, beynin kullanımı için hazır glikoz miktarında küçük farklılıklara sebep olur. Bu nedenle bir dizi çevrede organizmanın durumu ona ne olduğu ile onun ne yaptığının bir bileşimidir.

Çevreye verilen tepkilerin bazı özellikleri not edilmelidir. Tepkilerin kendileri karşılıklı birbirine bağlı etkileşimlerin sıkı bir ağının sonucu olarak gözükürken, bunlar bir küme olarak tepkiyi uyandıran süreçlere daha az bağlıdır. Örneğin, bitki tohumlarında uyku halinden çıkış, tohum kabuğunun yumuşaması ya da açılmasını gerektirir; nişastanın uygun şekerlere çevrimi, kök ucu büyümesinin başlatılması ve gerekli diğer süreçler sıkıca koordine edilir. Bu aktiviteleri getiren sinyal onlara oldukça esnek olarak bağlıdır ve yakın akraba olan organizmalarda bile değişebilir. Diğer yandan, çevresel bilgileri yakalayan yapı ve süreçler farklı tepkilere bağlı hale gelebilir. Yani akraba karınca türleri kimyasal olarak benzer alarm maddelerini tehlike sinyali için kullanır ancak biri sa-

vunma hareketi ile diğeri ise uçarak tepki verir. Hayvanların tehlikeyi oluşturanlardan çok tehlikeye karşı savaş -ya da- kaçış tepkilerinde daha benzer olduklarını not etmemiz gerekir. Evrim sürecinde, farklı yollar iyileştirilebilir ya da baskılanabilir ya da pek çok şekilde tekrar birleştirilebilir.

Organizmalar çevrelerine tepki verirse, çevre organizmadan doğru okunabilir ve çevresel ölçüm birimleri fenotip birimlerine çevrilebilir. Danimarkalı botanikçi Raunkiaer (1934) bu prensibi, yaşam formlarının sınıflandırmasında ilk keşfeden oldu. Ağaçların, çalıların, otların, asmaların, büyük ve küçük yaprakların, bütün ve ayrık yaprakların, hep yeşil kalan ve dökülen yaprakların ve ince ve sulu yaprakların olduğu bir bitki örtüsünde bunların göreli sıklıklarının hepsi iklimsel rejimi yansıtacağı için, böyle bir dağılımı veren bir tablo da iklimin bir göstergesi olacaktır. Bir yağmur ormanı o an yağmur yağmasa da yaşam formlarıyla tanınabilecektir.

Aynı prensip daha kısa dönemli çevresel özelliklere uygulanır. Örneğin, laboratuarda farklı sıcaklıklarda sirke sineğinin büyümesini izleyebilmekte ve sıcaklığa karşı kılların sayısını çizebilmekteyiz. Daha sonra doğadan sinekleri toplayabilir ortalama kıl sayısını bulabilir ve hangi sıcaklıkta bu sineklerin geliştiğini laboratuar verilerinden bulabiliriz. Sonra, yabani sineklerin varyansı, tekdüze koşullarda büyütülen sineklerin varyansı için düzelttikten sonra, yabani popülasyonun geliştiği yerdeki sakinlere ait varyansı görebiliriz.

Organizma ve çevrenin karşılıklı etkileşimi bireysel ve evrimsel zaman aralıklarını bağlayan çeşitli yollar aracılığı ile olur:

1. Organizmalar aktif olarak yaşayıp üreyebilecekleri çevreleri seçerler.

2. Bu aktif seçim, birey için organizmanın tepki vereceği çevresel etkileri belirler. Evrimsel ölçekte organizmanın uyum sağladığı çevreler ve maruz kaldığı seçilimin türünü belirler.

3. Çevre farklı genotipler üzerinde farklı etkiye sahiptir. Bazı çevrelerde farklı genotipler hemen hemen aynı tepki verebilirken, diğerlerinde oldukça farklı fenotipler üretebilir. Popülasyonun ortak olarak maruz kaldığı çevrelerde, alışık olunmayan ya da uç çevrelere göre farklı genotiplerin tepkilerinde daha az varyans vardır. Az çok uç çevrelerde ise, genotipler arasındaki farklılıklar çoğalır, ancak çok kötü çevrelerde genetik farklılıklar önemsiz hale gelir; tekdüzelik ölüm olarak döner. Bu nedenle gelişimsel bir uyarı olarak çevre, genetik değişkenliği, çevrenin Darwinci filtre olarak seçtiği fenotipsel değişkenliğe dönüştürmeye yardım eder.

4. Organizmanın çevresini değiştirme şekli genotipine bağlıdır. Bazı çevresel etkiler hayatta kalmayı diğerlerinden daha fazla kolaylaştırır. Bu nedenle çevre kendi değişim kalıbını seçer.

Bir organizmanın her kısım ya da aktivitesi diğer kısımlar için bir çevre gibi hareket eder. Evrimin çoğu organizmanın kısımlarının birbirine uyumudur. Organizma-çevre etkileşimi hakkındaki çoğu tartışma, organizmanın içsel çevresine de uygulanabilir.

"Çevre" ne kadar dinamik olursa olsun, yalnızca çevreleyenler olarak anlaşılamaz. O bir yaşam şeklidir; organizmanın aktivitesi kendi evrimi için sahneyi hazırlar. Bir organizmanın ne yaptığı ve ona ne olduğu arasındaki bu güçlü etkileşim insan evriminde özellikle çarpıcıdır. Engels'in 1872 ile 1882 arasındaki bir zamanda yazılan makalesi "Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü", bu ilişkiyi kazanılan karakterlerin doğrudan kalıtımının Lamarkçı çerçevesinde araştırmaktadır. Ancak doğrudan neden-sonuç ilişkisinin yerine doğal seçilimin etkisini koyarsak, şu tartışma gerekli olur: İnsanın atalarının doğal nesneleri değiştirerek insan kullanımı için uygun hale getirdiği emek sürecinin kendisi, elde, gırtlakta ve beyinde, türleri, çevresini ve onun doğayla etkileşim modunu dönüştüren pozitif bir geri beslemede seçilimi yönlendiren yaşamın eşsiz bir özelliğidir.

Kısımların Entegrasyonu

Hegel, organizmanın bir anatomicinin bıçağı altında olduğu sürece kollar, bacaklar, kafa ve gövdeden oluştuğu konusunda bizi uyardı. Fizyoloji ve embriyoloji, vücut kısımlarının birbirlerine çapraşık bağlılıkları hakkındaki pek çok detayın bilgisini sağladı; birbirine bağlılık, kısımlar iyi işlev gördüğünde hayatta kalmaya izin verir, ancak patolojik koşullarda bu, her tarafa yayılan bir felaket yaratır.

Kısımların ilişkileri sistematikte de görülür, bunda özelliklerin en akla uygun kombinasyonları asla oluşmaz. Örneğin, küçük çimen yiyen sürüngenler ya da uçan yumuşakçalar yoktur. Öte yandan, evrim sürecinde, kısımların ilişkileri değişir: D'Arcy Thompson (1917), hayvan şekilleri özet olarak lastik bir sayfaya çizilir ve farklı yönlerdeki göreli büyüme hızlarındaki değişimlere denk gelen çeşitli yönlerde çekiştirilirse, diğer akraba türlerin şekillerini üretebileceğimizi gösterdi. Bu nedenle fazla evrim, göreli büyüme hızlarının birbirinden ayrılması olarak yorumlanabilir. Gould (1977) cinsel olgunluğun vücutsal olgunluktan göreli ayrılabilirliğinin [dissociability] sıkça gözlenen ve rekapitülasyon* olarak yanlış yorumlanan fenomeni açıkladığını ileri sürdü: Neoteni**. Belirli çizgilerin evriminin izini sürdüğümüzde, bazı özelliklerdeki hızlı evrimin diğerlerini değişmeksizin bıraktığını buluruz. Gerçekten, filogeninin izlenmesine izin verenler bu tutucu karakterlerdir.

Bu nedenle sorun, aynı teorik çerçevede, organizmanın kısımlarının göreli ayrılabilirlikleri ve yakın etkileşimleri ile nasıl başa çıkılacağıdır. Gelişimsel ve uyumsal argümanları bu analizde birleştirmeliyiz. Organizmanın farklı kısımları çeşitli nedenlerle ilişkili olabilir. Gelişimleri ortak bir uyarıya tepki verebilir. Örneğin, memelilerde büyümeyi yönlendiren steroid hormonları, aynı zamanda cinsel olgunlaşmada ve ikincil cinsel özelliklerin gelişiminde de görev alır. Bağımsız gelişen özelliklerin ortak bir inhibitörü de olabilir. Bu mekanizma genç-

* Rekapitülasyon -Tekrar; bir canlının gelişme ve büyümesindeki safhanın nesiller boyunca tekrarı.

** Neoteni - Bedensel gelişimin cinsel gelişime oranla yavaşlaması] ve progenez [cinsel olgunluğa genç ve hatta larva safhasında erişilmesi.

lik hormonunun pek çok bağımsız gelişimsel süreçleri baskıladığı böceklerde önemlidir. Ya da bir yapı doğrudan diğerini uyarabilir; arkasında yer alan nöral optik kupun göz gelişimini uyarması gibi.

Organizmanın iki kısmı karşılıklı olarak birbirinin büyümesini düzenleyebilir. Örneğin, hem yapraklarda sentezlenen karbonhidratlar hem de bir bitkinin köklerinin emdiği mineraller, kök ve yaprakların büyümesi için gereklidir. Ancak her bir yapının öncelikle kendi ürününe ulaşması gereklidir. Eğer yapraklar kısmen alınırsa, yeni büyüme çoğunlukla yerin üstünde olacaktır, aynı zamanda kökler kesilirse, kök gelişimi hızlanarak, kararlı bir kök-gövde oranı tekrar sağlanacaktır. Belirli oran, genetik olarak belirlenir ve bir genotipin gövdesinin diğerinin köklerine aşılanmasıyla değiştirilebilir.

Benzer dokular, benzer besin ve hormonları alabilir ve benzer ürünler verebilir; öyleyse böyle dokular eğer birbirlerinin yakınındaysalar, bir bakıma kaynaklar için de yarışmaktadırlar. Bunların arasındaki kaynakların bölüşümünü değiştiren herhangi bir şey, negatif bir ilinti yaratırken; besinler, hormonlar, atık ürünler veya onları çevreleyen fiziksel koşulları etkileyen faktörler, pozitif bir ilinti yaratmaktadır.

Tek bir gen görünüşte birbirinden uzak olan karakterleri etkileyebilir. Bu pleyotrofi* durumu, genin eylemsel süreçlerini yansıtmaktadır: Genler karmaşık metabolik ağdaki belirli kimyasal tepkimeleri katalizleyen enzimlerin üretimine sebep olur. Tepkime hızını değiştiren ya da hatta onu tamamen engelleyen bir genetik değişimin ağ içinde yayılan etkileri olacaktır.

Gelişimin erken safhaları, kendinden sonra gelen safhaları etkileyebilir; örneğin, memelilerde yavru büyüklüğü (beslenmeden etkilenmektedir) yetişkin büyüklüğünü etkilemektedir. Tüm bu ilintiler gelişimsel süreçlerin doğrudan sonuçları olmalarına rağmen, bunlar katı olarak belirlenmez. Kısımlar arasındaki madde akış hızlarının, farklı dokuların aynı uyartıya karşı hassaslıklarının, farklı organların büyüme dönemlerinin zamanlamalarının ve farklı dokulardaki büyümeyi hızlandıran ya da engelleyen maddelerin üretim ya da yıkım hızlarının tümü seçilime tabidir ve değiştirilebilir. Bir genin bazı etkileri iyileştirilebilirken, diğerleri bir seçilim rejiminin sonucu olarak azaltılabilir. Benzer olarak, ağır çevre koşulları altında düzenleme sistemi bozulabilir ve kısımların ilintileri şiddetle değişir.

Bu nedenle kısımların entegrasyonu üzerinde hangi seçilim baskılarının olduğunu sormak zorundayız. İlk olarak, bazı kısımlar mekanik olarak işlev görürler. Şöyle ki uygun oklüzyon** dişin mutlak büyüklüğünden daha önemlidir. Eklemlerdeki uzun kemiklerin top ve delik uygunluğu, koşuda kemik uzunluklarının manivela gibi olan oranları, denge için kısımların yerleşimleri, kafatasının beyine uyumu ve iç organları deriyle korunması, bunların hepsinin belirgin yaşamsal değerleri bulunmaktadır.

İkinci olarak, fiziksel olarak oldukça farklı olan kısımlar birlikte işlev görür-

* Pleyotrofi - Çok sayıda, ilişkisiz görünen fenotipik özelliklere neden olan bir genin ekspresyonu.

** Oklüzyon - Alt ve üst çenenin üst üste oturması.

ler. Kol ve bacakların büyüklük ve yapılarındaki değişen beslenme ya da kaçma davranışı ile ilişkili bir değişiklik, kemik, kas, sinir ve dolaşımda oluşacak birbiriyle ilintili değişimleri gerektirmektedir. Bu kısımlara dair karşılıklı düzenlemeler böylesi adaptasyonların görece hızlı bir şekilde oluşmasına olanak verir.

Üçüncü olarak, çok az doğrudan etkileşime sahip farklı organlar ya da süreçler, ortak uyumsal önemleriyle ekolojik olarak birbirine bağlı olabilir. Örneğin, pek çok termit geceleri yiyecek arar. Onlar kuru ısıya çok az tolerans göstermekte ve avcılar karşısında aciz ve çekici olabilmektedirler. Gündüz beslenmeye geçen herhangi bir tür, desikasyon [kuruma] direncinde ve avcılardan korunma konusunda (belki askeri bir kast oluşumu ile) bir strateji geliştirmelidir. Bu nedenle fizyolojik tolerans, gündüz oluşan davranış ve savunma kapasitesi ekolojik ilintilerdir.

Son olarak, bir organizmanın bazı kısımları diğer kısımları sınırlar dahilinde tutmak üzere çalışırlar. Vücut sıcaklığının sabitliği kalbin çalışması, dolaşım, metabolik hız, ter bezlerinin aktivitesi ve bilinçli hareketlerdeki koordineli değişkenliğin bir sonucudur.

Bir organizmanın çeşitli yönleri, gelişim ya da seçilim birimleri olmaları halinde, "karakterler" olarak birbirine bağlı olabilir. Ancak seçilimin yönü değişirse, bağlılıklarını kaybeder ve bağımsız evrilebilirler. Örneğin mısır yetiştiricileri şimdilerde ekinin besin değerini geliştirmekle ilgilenmektedir. *Zea mays*'ın insanlar için besin değeri, doğal bir karakteri değildir. Ancak yetiştiriciler tüm verimi, protein yüzdesi, proteindeki lisin oranı vb. özellikleri bir seçilim değerine birleştirdiklerinde, bir dizi biyokimyasal özellik bir evrim birimi, uyumsal bir karakter olarak birleşmiş olur. Yetiştirme programı terk edildiğinde, "karakter"in kendisi evrimsel anlamını kaybedecek ve kısımları yaşamını sürdürme özelliğinin diğer bileşenleri arasında dağılacaktır.

Aynı şey, davranışsal özelliklere de uygulanmaktadır. "Şiddet" ve "öfke" ile ilgili günümüzdeki sosyal ve siyasi endişeler nedeniyle, bazı davranış öğrencileri "öfkeli olmayı" bir karakter olarak görmeye başlamıştır. "Öfkeli olmanın" (beyaz bir sıçanın araştırma asistanını kaç kez ısırdığı) ölçülerini tanımlamaya başladıklarında ve öfkeli olan hayvanları seçtiklerinde, aslında karakteri bir evrim birimi olarak yaratmış oldular. "Karakter"lilik indeksin kendisinin değil, onun gelişimi ve seçiliminin durumlarının bir özelliğidir. Böyle deneyler, kalıtımsal öfkeliliğin diğer türlerde ya da hatta diğer sıçan popülasyonlarında gerçek olduğunu göstermez.

Şimdiye kadar kısımların birliği için olan gelişimsel nedenlerin ve bu birliğin kalabilmesi için gerekli ekolojik sebeplerin üzerinde durduk. Ancak yapı ve süreçlerin ekolojik toplulukların bileşenlerinin önemi, o topluluktaki rolleri ile sınırlı değildir. Uzuvlardaki kan dolaşımı kesinlikle o uzvun kullanımı ile ilişkilidir; ancak bu ısı dengesine ve birbiri ile yarışan kan ihtiyacı ile de ilişkilidir. Dahası, içsel olarak sıkıca entegre olmuş ekolojik özellikler yalnızca gevşek bir şekilde birbirine bağlı olabilir. Örneğin emici bir böceğin ağız kısımları onun besin kaynağının yapısı ile ve uyku özellikleri ise onun habitatının

mevsimselliği ile ilişkilidir. Bu nedenle diğeri değişmeksizin bir özelliğin değişmesi mümkündür.

Organizmayı, birbiri ile örtüşen uygunluk (yaşamını sürdürme ve üreme) bileşenleri topluluğu olarak gruplanmış ve gelişimsel birbirine bağlılık ve fiziksel sınırlamaların baskılarına maruz kalan bir değişkenler sistemi olarak düşünürüz. Değişen bir çevre, bu toplulukların birkaçında seçilime neden olabilir. Genelde, bir topluluğun önemli değişkenleri içerisinde en az baskı gören en fazla değişecektir; sıklıkla bunlar gelişimin geç evrelerinde lokal olarak ortaya çıkmaktadır.

Adaptasyonun üç özelliği daha sıkı entegrasyonun avantajları ile karşılaşacaktır. İlk olarak, eğer belirli bir özellik farklı seçilim baskılarına maruz kalırsa, ve ayrı ayrı iki baskı altındaki özelliğin optimal durumları çok farklı değilse, sonuç, büyük olasılıkla sorgulanan kısmın uygunluğun her iki yönü tarafından belirlendiği bir uzlaşma olacaktır (Levins 1968). Ancak, seçilim baskılarının yönleri birbirinden ayrıldıkça, uzlaşma daha az mümkün olacaktır. Son olarak, bir baskı diğerini silip süpürecektir ve özellik, yalnızca bir uyumsal kriterin kontrolü altında evrimleşecektir. Ya da bir kısım daha alt kısımlara bölünebilir: Eğer kopartmak için gerekli optimum diş şekli, öğütmek için gerekli optimum şekilden çok farklı ise ve aradaki bir diş şekli her iki şey için de felaket ise, kesici dişler ve azı dişlerinin karışık bir stratejisini üreterek ön ve arka dişler üzerindeki kontrol ayrılabilir. Ya da farklı besinlerin sindirimi, farklı seviyelerdeki asitliği gerektiriyorsa, yalnızca yavaş sindirime izin veren ortalama bir pH değerine sahip olmak yerine, alkalin bir ağız ve asidik bir mideye sahip oluruz.

Ayrılmayı destekleyen ikinci ilişkili bir fenomen de şudur: Etkileşen değişkenlerin sayısı ve etkileşimlerinin yoğunluğu arttıkça, seçilimin uygunluğu arttırması oldukça zorlaşır. Çok sıkı ilişkilere sahip türler, farklı uygunluk bileşenleri daha otonom olan türler kadar hızlı adapte olamazlar. Son olarak, sistem ne kadar güçlü ilişkide ve ne kadar birbirine bağlı ise, düzenlemeci kapasitenin üstesinden gelen bazı stresler karşısında yıkım daha zararlı olacaktır. Bu nedenle, evrimde meydana gelen şeyler, koordine edilen işlevler ve karşılıklı düzenlemeler aşırı sınırlamalara ve savunmasızlığa engel oldukça, kısımların arka arkaya birleşmesi ayrılmasıdır. Hangisinin daha iyi olduğuna dair genel bir kural bulunmamaktadır. En fazla bulunan organizmalar arasında daha sıkı entegrasyonu olan memeliler ve kısımlarının otonomisi daha fazla olan bitkiler bulunmaktadır.

Makroskopik ve Mikroskopik Teoriler

Gerçekte mikroskopik ve makroskopik fiziğe bir analoji olarak, mikroskopik ve makroskopik iki evrim teorisi vardır. Kuantum mekaniği, tutarlı makroskopik fiziki nesnelerin varlığı ve hareket ettikleri fiziki ortamla ilişkileri, onların mikroskopik özelliklerinin yansıması olması haricinde, düşen cisimlerin hareket kanunları ile çok ilgilenmemektedir. Aynı şekilde, yeni bir mutasyon bir tü-

re dahil olduğunda, oluşan belirli değişiklikler türün yaşamını sürdürme olasılığını varolan eşsiz biyolojik etkileşimlere bağlı olarak arttırabilir ya da azaltabilir, ama uzay ve zamanda çeşitliliğin genel kalıplarının açıklamaları farklı bir seviyedeki fenomenlerin dilinde düzenlenmelidir. Türleşme ya da yok olma, mikro-evrimsel süreçlerle şekillen türün genetik bileşimine bağlı mikroskopik olayların bir sonucudur. Bu iki teori, bir popülasyon içerisinde genotiplerin göreceli uygunluğu kavramı, ekolojik topluluklardaki popülasyonların ve türlerin uygunluğuna bağlanmadığı sürece, etkili iletişimde bulunamaz. Ancak bu bağlantı, organizma ve çevre dikotomisi* yıkılmadıkça kurulamaz. Genotiplerin göreceli uygunluğu ile popülasyonların uygunluğu arasındaki ayrılık, sabit çevrelerde yeni varyetelerin seçildiğine dair olan kurgudan kaynaklanmaktadır ve böylece tek konu, o çevre koşullarında daha az mı yoksa daha çok mu yavru oluşturacaklarıdır. Ancak gerçekte, yeni bir varyete yeni bir çevre, yeni inorganik doğa ile ve organizmalar arasında yeni bir dizi ilişki demektir. Diğer taraftan her mutasyonsal değişim, organizma ve çevre arasında tamamen yeni bir ilişki ile sonuçlanmaz, öyle olsaydı hiçbir kümülatif [birikmiş/yığışımlı] evrimsel değişim oluşamazdı.

Kara omurgalıları tekrar tekrar, karasal organlarından yüzgece benzer uzantılar çıkararak su yaşamına uyum sağladılar. Bu balinalarda, foklarda, penguenlerde ve hatta yatay olarak genişlemiş deniz yılanlarında birbirinden bağımsız oluşmuştur. Eğer morfolojideki her küçük değişim, avcı ya da besin kaynaklarında radikal bir değişime yol açsaydı, böyle açık uyum sağlamış yüzen formların evrimi asla gerçekleşemezdi. Fenotip ve uygunluk arasındaki ilişkinin en az iki genel özelliği olduğunu kabul etmeliyiz. İlk olarak, *devamlılık* olmalıdır, böylece morfoloji, fizyoloji ve davranıştaki en küçük değişimler, organizmanın ekolojik ilişkilerinde genellikle yalnızca çok küçük bir etkiye sahip olacaktır. Fenotipin sürekli deformasyonları ekolojik ilişkilerin sürekli deformasyonları ile sık sık eşleşmelidir. İkinci olarak, karakterler *bağımsız gibi* olmalıdır. Yani verilen bir karakter değişimi ile fenotipin diğer yönleri arasında fazla sayıda olası fenotipsel ilişki bulunmalıdır. Eğer karakter ilişkileri kırılamaz, ya da neredeyse kırılamazsa, fenotipin yüzgeç gibi tek bir yönü bile, organizmanın kalanını genellikle uyumsal olmayan yollarla tümüyle değiştirmeksizin hiçbir şekilde gelişemez. Aynı zamanda, süreklilik prensibine rağmen, nicel değişimin nitel hale geldiği noktalar bulunmaktadır ve bağımsız gibi olma prensibi, organizmanın her çeşit yeniden yapılanmasının mümkün olduğu anlamına gelmemektedir. Bu iki prensip, organizmaların evriminin teorisinin başlangıcıdır. Teori yine de geliştirilmelidir; şu an yalnızca soyut genotiplerin evriminin kinematiğine sahibiz.

Dialectical Biologist,
Harvard University Press.

* Dikotomi (dichotomy) - 1. Genellikle birbiriyle çelişkili kısımlar, kategoriler veya fikirlere olmak üzere, ikiye bölünme. 2. Bir değişkenin ancak birbirinin zıddı iki değer alabilmesi. Örn. Cinsiyetin ya kadın, ya da erkek olmak üzere iki kategoride olabilmesi.

KAYNAKÇA:

Buckland, W. 1836. *Geology and mineralogy considered with reference to natural theology.* Bridgewater Treatises. London: Royal Society.

Lyell, C. 1830. *Principles of geology.* London: John Murray.

Diderot, D. [1830] 1951. *Le reve de d'Alembert, Entretien entred'Alembertet Diderot, et suite de l'Entretien.* Ed. Paul Verniere. Paris: Didier.

Engels, F. [1880] 1934. Basic forms of motion; The part played by labor in the transition from ape to man. *Dialectics of nature.* Progress Publishers.

Whitehead, A. N. 1925. *Science and the modern world.* New York: Macmillan.

Dobzhansky, T. 1951. *Genetics and the origin of species.* 3rd ed., rev. New York: Columbia University Press.

Spencer, H. [1857] 1915. Progress: Its law and cause. In *Essays: Scientific, political and speculative.* New York: Appleton.

Fisher, R. A. 1930. *The genetical theory of natural selection. Oxford: Clarendon* Press.

Spencer, H. 1862. *First principles.* London: Williams and Norgate.

May, R. 1973. *Stability and complexity in model ecosystems.* Princeton:Princeton University Press.

Teilhard de Chardin, S. 1962. *Le groupe zoologique humain.* Paris: Editions du Seuil.

Whitehead, A.N. 1938. *Modes of thought.* New York: Macmillan.

Mayr, E. 1963. *Animal species and evolution.* Cambridge: Harvard University Press.

Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. *Genetics* 16:97-159.

Harris, M. 1974. *Cows, pigs, wars and witches: The riddles of culture.* New York: Random House.

Vayda, A. S., A. Leeds, and B. Smith. 1960. The place of pigs in Melanesian subsistence. *International congress of anthropological and ethnographic sciences. Actes Tome II, Ethnologie* 1:653-658.

Miller, S. 1955. Production of some organic compounds under possible primitive earth conditions. *Journal of the A merican Chemical Society* 77:2351- 2361.

Oparin, A. I. 1957. *The origin of life on earth.* New York: Macmillan.

Thompson, D. W. 1917. *On growth and form.* Cambridge: Cambridge University Press.

Gould, S. J. 1977. *Ontogeny and phytogeny.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Genler, Çevre ve Organizmalar

Prof Richard Lewontin*

İngilizceden çeviren: Gökhan Yadırgı

İkinci Dünya Savaşı öncesi ve kısa bir zaman için sonrasında, atom bombası projesinin engin şöhreti ve nükleer enerji vaat etmesinin bir sonucu olarak fizik ve kimya, büyük prestijli ve doğa bilimlerinin olması gereken imajda bilimleriydi. Amerikalılar farklı mesleklerin prestiji hakkında bir ankete tabi tutulduklarında, kimyagerler ve nükleer bilimcileri diğer tüm öğrenim branşlarının üstünde değerlendirmişlerdi. Hatta psikoloji ve sosyoloji gibi "yumuşak" disiplinlerin pratisyenleri bile biyologların üstünde değerlendirilmişti.[1] Bilimin felsefesi esas itibariyle fiziğin felsefesiydi ve Bernard Barber, bilimin sosyolojisi üzerine olan seminal çalışması Science and Social Order'da (Bilim ve Toplumsal Düzen) "Biyoloji henüz fizik bilimlerinde olduğu gibi çok yüksek genelliği olan kavramsal bir taslağa ulaşamadı, bu nedenle bilim olarak, biyoloji, daha az yeterli niteliktedir."[2] diye yazabiliyordu.

Biz bunların hepsini değiştirdik. Şimdi ulusal gazetelerin bilim sütunlarını dolduran biyolojidir ve televizyonun milyarlarca yıldızla olan büyülenmesi, yerini binlerce türden hayvanın cinsel yaşamı üzerinde yoğunlaşmaya bıraktı. Şimdi bilimin felsefesi büyük ölçüde, genetik ve evrimsel teori tarafından ortaya atılanlar başta olmak üzere, biyolojik sorunların düşünülmesidir. Şimdi en zeki bilim öğrencileri nükleer fizikten ziyade moleküler genetikte meslekler tercih ediyor ve daha fazla insanın Bohr ve Schrödinger'den çok Watson ve Crick'ın kim olduğunu bildiğini söylemek daha doğrudur. Biyolojinin bu yeni

* ABD - Harvard Üniversitesinde Genetik Profesörü.

hakimiyeti kısmen sağlık ile olan meşguliyetimizden geliyor, ancak büyük ölçüde Barber'in "çok yüksek genelliği olan kavramsal taslak" talebinin gereklerini yerine getiren "yeterli nitelikte bilim" olduğu iddiasından kaynaklanıyor. Moleküler düzeyde, tüm yaşam aynıdır. DNA'nın çeşitli formlarında, tüm organizmaların hücre yapılarından isteklerine kadar, yaşamlarının her yönünü belirleyen bilgiyi taşıdığı söyleniyor. DNA kodu "evrensel"dir (ya da yaklaşık olarak evrenseldir): Yani, aynı DNA mesajı canlı varlıkların her türünde (species) aynı proteine tercüme* edilir. Organizmalar düzeyinde hayatını oluşturmada, beslenme ve üremede, ortaya çıkan uçarı çeşitlilik, doğa tarafından dayatılan problemlere optimal [en uygun] çözümler, gelecek nesillere bırakılacak genlerin sayısını maksimuma çıkaracak çözümler olarak açıklandı.

Rastlantısal kusurlar gibi gözükenler bile, doğal seçilim tarafından *üremenin optimizasyonu* evrensel yasası ile açıklanır oldu. Naif gözlemci, bir ağacın gövdesindeki çürümüş bir deliğin ağaç için kötü talih olduğunu düşünebilir, ancak bilgili evrimci biyolog, bizi, onun evrimden kaynaklı, ağacın tohumlarını dünyanın dört bir yanına yayacak olan sincabı cezbetmek için ayrıcalıklı kılınmış, manevra olduğuna ikna eder. Doğal seçilime başvurularak kullanımı daha çekici hale getirilmemiş güçlük yoktur.

Moleküler olandan toplumsal olana tüm biyolojik fenomenlerin, bazı kapsayıcı yasaların özel durumları olarak açıklanması, 17. yüzyılda kan sirkülasyonunu bir dizi boruları ve kapakları olan mekanik bir pompa üzerinden açıklayan William Harvey'ın, Hayvanlarda Kalp ve Kanın Hareketi Üzerine** kitabının yayımlanması ile başlayan yaşam fenomenlerinin makineleştirilmesi programının en yüksek noktaya varışıdır. Decartes'ın *Yöntem Üzerine Konuşmalar*'ın V.bölümünde organizmaları anlamak için geliştirdiği genel bir makine mecazı, tipik Fransız kibriyle "İngiltere'den bir tıp adamı, bu alanda buzu kırdığı için büyük şükran duyulması gereken biri olarak" söz ettiği Harvey'in çalışmasından ziyadesiyle faydalandı. Ancak makine mecazı, organizmaların makinelerle olan benzer özellikleri kadarıyla sınırlandırılmış, yani hareketleri belirli bir işlevi yerine getirmek üzere tasarlanmış eklemli parçaları olan nesnelerin, biyolojik olarak araştırılmasına genel bir program yaratır. Demek ki mekanikçi biyolojinin programı, makinenin ıvır zıvırını tanımlamak, parçaların birbirine geçerek ve hareket ederek makineyi bir bütün olarak nasıl çalıştırdığını göstermek ve makinenin hangi görevler için tasarlanmış olduğunu ayırt etmek olmuştu... Harvey ve Descartes'ın *bete machine*'ın detaylarını ortaya çıkarma programı işe yaradı. Sorun, makine metaforunun bir şeyleri dışarıda bırakmasıdır ve farklı araçlarla fiziğin devam ettirilmesinden başka bir şey olmayan naif mekanikçi biyoloji, doğanın doğru bir tasvirini kurban ederek her şeyi doldurmayı denedi.

Biyolojinin problemleri makinelerin yapılarının ve işlevlerinin, sadece, tam bir tanımını verme problemi değildir, bundan başka onların *tarihleri* problemi-

* Tercüme - Elçi RNA'da (mRNA) kodlanmış olan genetik bilginin çözülerek belli bir proteinin senezlenmesi olayı. Translasyon, çevirme.

** Exercitatio de motu cordis et sanguinis in animalibus.

dir. Organizmalar, iki düzeyde tarihe sahiptir. Her birimiz, gelişim ve dönüşüm süreçlerinden geçmiş olan döllenmiş tek bir yumurta hücresi olarak yaşama başladık. Biz "bu şaşılası hadiseli tarih"i bitirene kadar, vücut ve zihin biçimlerimizi değiştiren yaşam süreçleri ve sürekli dönüşüm devam edecektir. Organizmalar, bireysel yaşam hikayeleri yanında, üç milyar yıl önce moleküllerin rudimenter aglomerasyonu* ile başlamış olan, on milyarlarca çeşitlikte türün ortaya çıkmasıyla şimdi yarı yaşam noktasına gelen, ve günümüzden üç milyar yıl sonra güneşin genleşip dünyayı yakacak olmasıyla bitecek olan kolektif bir tarihe sahiptir. Elbette makinelerin de tarihi vardır ancak ne teknoloji tarihinin ne de tekil makinelerin yapımının bilgisi, işleyişlerinin anlaşılmasında esas kısım değildir. Ne araba tamircisinin bir otomobil montaj fabrikasının nasıl çalıştığını bilmesi ne de modern araba tasarımcılarının içten yanmalı bir motor için Daimler'in orijinal tasarımına başvurması zorunludur. Bunların tersine, organizmaların tam anlaşılması tarihlerinden ayrı olamaz. Tam da bu suretle beyinin idrak [perception] ve bellekte nasıl fonksiyon gösterdiği problemi; gördükleri, işittikleri, sevdikleri ve aldığı darbelerin etkisi altında nöral bağlantıların ilk önce nasıl oluştuğu problemidir.

Biyolojik süreçlerin tarihsel doğasının tanınması yeni değil. Organizmaların bireysel ve kolektif tarihlerini büyük bir mekanikçi sentezde bir araya getirme problemi on sekizinci yüzyıl biyolojisi ve Ansiklopedistler için bile bir takım önemli sorular temsil etmişti.[3] On dokuzuncu yüzyıl biyolojisi bu sorunla deliye dönmüştü ve evrim için Darwinci taslak ve Alman Okulu [*Entwicklungsmechanik* (Gelişim Mekaniği)] tarafından dikkatle hazırlanan deneysel embriyoloji son yüzyılın biyolojisinin iki büyük anıtıydı.

Bu fenomenleri mekanik senteze yerleştirmedeki temel zorluk, tarihsel süreçlerin durumsallık [contingency] olarak adlandırılan, çetin bir özelliğinden kaynaklanır. Yani tarihin önemli olduğu sistemler, yapıların kendilerinin dışındaki etkilerin, yapıların fonksiyonlarını belirlemede önemli bir rol oynadığı sistemlerdir. Bundan hareketle, dışarıdaki kuvvetlerin değişken olabildiği ölçüde sistemin kendi tarihi de değişecektir. Borodina muharebesinin sonucunun, ne Napolyon ne de Kutuzov'un doğmuş olmasıyla, ne de askerlerinin 7 Eylül 1812'deki niyetleri ile belirlenmiş olmadığına katılmak için, kimsenin Tolstoy'un aşırı anarşik konumunu alması gerekmiyor. Tarihsel olayların herhangi bir değerlendirmesi, içeride olan ile dışarıda olanın, çalışmamızın nesnesi olan sistem ile onun içinde gömülü olduğu yarı gölge [penumbra] şartlar arasındaki bağıntıyı [the relation] göğüslememizi zorunlu olarak gerektirir. Dışarıda olup normal işlemesine etkide bulunanlar hariç makine için, içteki ile dıştaki arasında ilişki söz konusu değildir.

Amiralliğin, gemide doğru çalışan bir kronometre tasarımı için kayda değer bir ödül teklifinde bulunmasının nedeni, üzerinde durduğu tabanın şiddetli hareketleri ve ısısındaki değişiklikler bir saatin doğru devinimini bozan etkenler

* Rudimenter - Gelişmemiş, gelişmesini tamamlamamış. Eskiden belirli bir görevi olup bugünkü nesilde körleşmiş. Aglomerasyon - Yığışım.

olmasıdır. O halde organizmaların yaşam tarihlerini makine modeline dahil etme projesi, determinist Kartezyen programdan ödün vermeden, iç ile dış arasında olan etkileşimlerin hakkından gelmeyi ve bir şekilde ondan kurtulmayı gerektirir. Embriyologlar ve evrimci bilimciler, "fizik bilimlerinde olduğu gibi çok yüksek genelliği" olan disiplinler yaratma problemini çözen, ancak canlı doğa görüşümüzü ağır şekilde çarpıtmak ve en sonunda, bu bilimlerin tam da önüne koyduğu problemlerin çözümünü engellenmek pahasına, iç ile dış arasında olan etkileşime oldukça farklı iki yaklaşımda bulundular.

Yaşamı boyunca bir organizmanın geçirdiği devamlı değişim süreçleri için kullanılan, teknik *gelişim* teriminin etimolojisi, o alanın çalışmasının temelini oluşturan teoriyi ortaya çıkartıyor. "Gelişim" teriminin İspanyolca'da *desarrollo*, katlanmış paket ya da tomarın açılması ve Almancada *Entwicklung*, sarılı yumağı çözmek, daha anlaşılır birebir karşılıklarıdır.

Nasıl ki fotografik bir görüntüyü elde ederken, dolu filmde zaten saklı olan bir görüntüyü görünür kılarız, bu görüş de bir organizmanın tarihi zaten içkin olan bir yapının açılması ve açığa çıkarılmasıdır. Süreç tamamen organizmaya içseldir, dışsal çevrenin görevi içsel sürecin normal akışında gitmesi için sadece uygun bir koşul sağlamaktır. Özel bir dışsal koşul, diyelim ki, ısının minimalin üstüne çıkması, tıpkı kimyasal banyosuna bırakıldığı zaman içinde taşıdığı görüntüyü görünür kılan film için olduğu gibi, daha sonra kendi içsel mantığıyla açılan gelişimsel süreci, en fazla, tetiklemek için zorunlu olabilir. Gerek vücut gerekse de psişe üzerine olsun gelişim teorilerinin bir özelliği, aşama teorileri olmalarıdır. Organizma, bir önceki aşamanın başarıyla tamamlanmasının bir sonraki aşamanın başlaması için koşul olduğu bir dizi sıralı aşamalar içinden geçiyor gibi görünür.

Hayvan embriyolojisinin klasik tanımı ayrık aşamalara dayanır; "iki-hücre aşaması", "dört-hücre aşaması", "blastula (hücre yumağı) aşaması", "nörula (nöral plak) aşaması." Bu durumda sistemin, içsel düzenekteki bir arızadan dolayı ya da dışsal dünya işleri bozduğu için normal yaşam çevrimini tamamlamaktan aciz, ara bir aşamada takılı olmasıyla gelişimin tutuklu kalma olasılığı vardır. Psişik gelişim teorileri klasik aşama teorileridir. Çocuklar, dışsal gerçek fenomen dünyası ile nasıl uyum göstereceklerini anlayacaklarsa, Piagetci ardışık aşamalardan başarı ile geçmelidirler. Freudçu teori, anormalliğin normal örgensel erotizme giden yolda anal ya da oral aşamada sabitlenme sonucu olduğunu varsayar. Tüm bu teoriler için dışsal dünya, içsel olarak programlanmış bir sekansın normal düzenli gelişimsel sürecini sadece tetikler ya da engelleyebilir. Gelişimsel biyoloji ve psikoloji, iç ve dış arasındaki karşılıklı etkileşim problemini dışsal olanda tüm yaratıcı rolü yadsıyarak ustalıkla idare eder.

Gelişimde içsel olanın dışsal güçlere üstünlüğü iddiası, gelişimsel biyolojinin ortaya çıkmasından bu yana entelektüel bir taahhüt olmuştur. Embriyogenez teorileri üzerine mücadeleler tamamen bu dünya görüşü bünyesinde sürdürülmüştür. En ünlü tartışma, 18. yüzyıl sonunda ve 19. yüzyıl başında, epigenez [sıralı oluş] ile preformasyonizm [ön-oluşumculuk] arasında yaşanandı.[4] Şimdi bi-

ze ortaçağ batıl inancı olarak acayip gelen bir görüşte olan Preformasyonistler, ergin organizmanın minyatür halde bir homunkulus* olarak döllenmiş yumurta içinde (gerçekte sperma içerisinde) zaten var olduğu ve gelişim süreçlerinin transparan minyatür varlığın büyümesi ve cismiyet kazanmasından ibaret olduğu fikrine sahiptiler.

Görüşleri modern biyolojide hüküm süren epigenez teorisi savunucuları, yumurta hücresi içinde ergin organizmanın sadece ideal bir planının var olduğunu iddia etmişlerdi, organizma inşa sürecinde ortaya çıkan bir mavi kopya. Şimdi o planı fiziksel antitelerle (DNA'dan oluşmuş genler) belirleyebiliyor olmamız bir yana, son iki yüz yılda teoride fazla bir şey değişmedi. Zira -mekanik detaylar olacak farklar dışında- her spermada küçük bir adam olduğunu düşünmüş olan somut preformasyonizm ile, döllenmiş yumurtada ergin organizmanın, sadece ortaya çıkarılmayı bekleyen, eksiksiz spesifikasyonunun zaten bulunduğu görüşündeki idealist preformasyonizm arasında önemli bir farklılık yoktur. Darwin'in ölümünün yüzüncü yıldönümü töreninde, genetik kodun ortak bulucusu, dünyanın önde gelen moleküler biyologunun, "bir organizmanın DNA dizisinin tamamına ve sınırsız hesaplama gücüne sahip olsaydım organizmayı hesaplayabilirdim", iddiasında 18. yüzyılın yankılarını duyarız. "Gelişim" mecazı ile olan sorun, organizmaların yaşam tarihlerinin yoksullaşmış bir resmini vermesidir. Gelişim, içsel bir programın basit bir gerçekleşmesi; katlanmış bir paketin açılması değildir. Dışarısı önemlidir.

İlki, organizmalar açıkça ayırt edilmiş birkaç "aşamaya" sahip olsalar bile, bunlar zorunlu olarak, önceden belirlenmiş bir düzen içinde birbirlerini takip etmezler; fakat organizma, yaşam süresinde, dışarıdan gelen sinyallere bağlı olarak aşamalar içinden tekrar tekrar geçebilir. Derin ormanlarda yetişen tropikal sarmaşık, orman tabanında çimlenen bir tohum olarak hayata başlar. Büyümenin ilk evresinde sarmaşık pozitif yere-doğrulumlu ve negatif ışık-yönelimlidir. Yani bitki, zemin boyunca ve ışıktan uzaklaşarak karanlığa doğru büyür. Bir ağaç gövdesi ile karşılaştığında, birçok bitki gibi, sarmaşık, negatif yere-doğrulumlu ve pozitif ışık-yönelimli olur ve yukarı doğru ağaç gövdesi boyunca ışığa doğru büyür. Bu evrede bitki, karakteristik bir biçimi olan yapraklar vermeye başlar. Ağaçta ışık yoğunluğunun daha fazla olduğu daha yükseğe tırmandıkça yaprak biçimi ve yapraklar arasındaki mesafe değişir ve çiçekler açar. Sarmaşığın büyümekte olan ucu daha da yukarıda bir dal boyunca tekrar yaprak biçimini değiştirerek, uzanıp gelişir ve sonra havada sarkan zemine doğru büyüyen pozitif yere-doğrulumlu ve negatif ışık-yönelimli olan haline geri değişir. Sarmaşık daha aşağıda başka bir dala çarparsa tekrar bir ara evre başlatır, ancak zemine ulaşırsa çevrimine tekrar baştan başlar. Sarmaşık, ışık yoğunluğuna ve zeminden olan yüksekliğe bağlı olarak evreler arasında farklı dönüşümler yapar.

İkincisi, çoğu organizmanın gelişimi dışsal ortam ve içsel durumları arasın-

* Homunkulus-Simyacıların yaratmaya çalıştığı küçük boy insan. (Goethe, Faust'un kimyasal işlemlerle yarattığı küçük adama bu ismi vermiştir.)

daki eşsiz etkileşimlerin bir sonucudur. Bir organizmanın yaşam tarihinin her anında gelişimin öyle durumsallığı vardır ki bir sonraki adım, organizmanın şimdiki durumu ile çevresinin etkide bulunduğu durumuna bağımlıdır. Basitçe söylemek gerekirse organizma, hem genlerinin hem de içinden geçmiş olduğu çevrelerin zamansal dizisinin eşsiz bir sonucudur ve genel hatlar dışında organizmanın DNA dizisinden neye benzeyeceğini önceden bilmenin yolu yoktur.

Bu durumun bireysel organizmalar arasındaki çeşitliliğe dair sonucu, bitki genetiğinde klasik bir örnek tarafından sergilenir.[5] Kaliforniya'da *Achiellea* bitkisinin yedi örneği toplanmış ve her bitki üç parçaya ayrılmıştı. Her bitkiden bir parça düşük rakımda (deniz düzeyinden 30 metre yukarıda), biri orta düzeyli bir rakımda (1400 metre), ve biri Yüksek Sierra'da (3050 metre) dikilmişti ve sonra parçalar büyüdüler.

Açıktır ki çevre değiştiğinde farklı bitkilerin görece büyümelerini tahmin edemeyiz. Düşük rakımdaki en yüksek bitki orta rakımda *en zayıf* büyüyendir ve hatta çiçeklenememiştir. Yüksek rakımdaki ikinci-en büyük orta rakımda yükseklik bakımından orta düzeydedir ama düşük rakımda ikinci *en-küçüktür.* Bir bütün olarak alındığında, basitçe, bir çevreden diğerine büyüme oranını tahmin edebilmenin yolu yoktur. "En iyi" ya da "en büyük" genotip yoktur. İnsanları parçalara ayırıp, onları farklı çevrelerde tekrar büyütememekle birlikte, genetik yapısını kopyalayabildiğimiz her deneysel organizmada genel sonuçlar *Achillea* için olduğu gibidir.

Genler ile çevre arasındaki etkileşim, gelişimde çeşitliliğin kaynaklarını tüketmez. Her "simetrik" organizmada, yönü bireyden bireye dalgalanan asimetriler gelişir. Her bir insanın sağ ve sol elindeki parmak izleri ayırt edilebilir. Cam bir kültür kabına tutunarak gelişen, kurşun kalemin ucundan büyük olmayan, bir meyve sineğinin sağ ve sol taraflarında farklı sayıda duyusal kıl vardır, bazılarında sağda daha fazla bazılarında solda. Dahası, yan yana olan bu değişiklik farklı sineklerde görülen değişiklik kadar büyüktür. Ancak sineğin sağ ve sol tarafında bulunan genler aynıdır ve gelişmekte olan minicik sineğin sağ ile solunda sıcaklık, nem ya da oksijen yoğunluğunun farklı olduğunu düşünmek gülünç gözükmektir. Yanlar arasındaki çeşitlilik, kılları üreten bireysel hücrelerin devinim ve bölünme zamanlarındaki, *gelişimsel gürültü* adlı, rastlantısal olayların sonucudur. Bu tür *gürültü* hücre devinimi ve bölünmesinde evrensel bir özelliktir ve beynimizin gelişiminde kesin bir rol oynar. Gerçekten de etkili bir merkezi sinir sistemi gelişim kuramı, nöral hücrelerin rasgele büyüme ve rasgele bağlantılar kurmasını tüm sürecin temeline koyar.[6] Açıkça, farklı insanlar arasındaki zihinsel fonksiyon farklılıklarının ne kadarının genetik farklar, ne kadarının farklı yaşam deneyimleri ve ne kadarının rasgele gelişim *gürültüsü* sonucu olduğunu bilmiyoruz. Pinchas Zuckerman gibi keman çalamıyorum ve beş yaşından itibaren keman çalmaya başlasaydım bile onun gibi olacağımdan ciddi şüphe duyarım. Zuckerman ve bende farklı sinir bağlantıları var ve bu farkların bazıları doğuşta mevcuttu ancak bu, bizim bu bakımdan genetik olarak farklı olduğumuzun göstergesi değildir.

Her yere uzanan çevresel ve rasgele çeşitlilik kanıtlarına rağmen; bilim ola-

rak gelişimsel biyoloji, ele aldığı problemlerin alanını sadece belirlenemeyen ve dışsal olanı yok sayanlarla kısıtlayıp, katlanmış paketin açılması mecazına tutunarak kayda değer gelişim sağlar. Gelişimsel biyologlar tamamen, bir hayvanın ön kısmının arka kısmından nasıl farklılaşarak oluştuğu ve domuzların neden kanatları olmadığı türünden, makinenin bazı genel özellikleri ile ilgili ve gerçekten organizmanın içinden ele alınabilen problemler üzerine yoğunlaşırlar. "Çok yüksek genelliği olan kavramsal taslak"ın yapımı, bir bilimde başarı işareti olduğuna göre hangi biyolog Stokholm'a giden yüksek yoldan inerek bireysel farklılıklar batağında debelenecektir? Yani kavramsal taslağımızın sınırlılıkları sadece sorularımıza verdiğimiz yanıtların biçimine değil, hangi soruların "enteresan" olabileceğini de dikte eder.

On dokuzuncu yüzyıl biyolojisinin en büyük zaferi, tüm yaşamın tarihi için mekanik ve materyalist bir açıklama hazırlamış olmasıydı. *Evrim*, asıl itibariyle, aynı kökene sahip olduğu *gelişim* kelimesi gibi, katlı olan içkin bir tarihin açılmasını belirtir. Gerçekten de Darwin-öncesi kuramlardan bu mecaza tekabül eden en etkili kuram Karl Ernst von Baers'ın embriyoloji ve evrimi birleştiren *rekapitülasyon* [tekrarlama] kavramıydı. Bu taslakta gelişmiş organizmalar, bireysel gelişimlerinde, daha az evrimleşmiş olan atalarının ergin biçimlerine karşılık gelen bir dizi aşamadan geçerler. Yani, gelişimleri evrimsel tarihlerini rekapitüle [tekrar] eder. İlerleyici ya da gelişimci [progresif] evrim böylelikle yeni aşamaların eklenmesinden oluşur ve buna göre her tür, yumurtadan erişkine doğru ilerlerken daha önceki tüm türlerden geçecektir. İlk embriyonik aşamada, tümü biz erginleşirken kaybolan, balıklar gibi solungaç yarıkları, amfibiyanlar gibi kalbimizin kısımları arasında bağlantılar ve yavru köpekler gibi kuyruğumuz olduğu gerçekten doğrudur; yani evrimimizin izlerini bireysel tarihlerimizde kesinlikle taşıyoruz.

Darwinci teori bu içselci görüş ile radikal bir kopuş yaptı. Darwin, evrimin durumsallığını tümüyle kabul etti ve ikisinin içsel ve de dışsal kuvvetlerin ancak asimetrik ve yabancılaşmış bir yoldan rol oynadığı bir teori inşa etti. Teorideki ilk adım içsel ve dışsal olan arasında tam nedensel ayrımın yapılmasıdır. Organizmanın kendi çabaları sonucu dışsal olanın organizma içine katılabileceği ve edinilmiş karakterlerin kalıtımına olan bağlılığıyla Lamarckçılıkta, içeride olanın dışarıda olandan açık bir ayrımı yoktur. Darwin'in Lamarckçılıktan radikal farkı, organizma ve çevrenin, iç ve dışın sınırlarını açıkça belirlemesiydi ve organizma içindeki kuvvetleri onların dış dünyalarını yöneten kuvvetlere yabancılaştırmasıydı. Darwinizme göre, kalıtsal karakterlerde bir organizmanın diğerine çeşitlilik göstermesine neden olan, organizmaya ait tamamen içsel mekanizmalar vardır. Modern terimde bunlar gelişimi kontrol eden gen mutasyonlarıdır. Bu çeşitlilikler çevre tarafından endükte* edilmediler ancak dış dünyanın gereklerine göre rasgele üretildiler. Türün yaşaması ve üreyebilmesi için koşulları önceden tayin eden, organizmanın etkisi dışında otonom kuvvetler tara-

* Endüksiyon (Induktion): Fizyolojik gelişme seyrinin tetiklenmesi. Embriyonal gelişmede embriyonun farklılaşması ve determinasyonu için önemli olan bir faktör.

fından inşa edilmiş oldukça bağımsız bir dış dünya vardır. İç ile dış yalnızca seçilim süreci içinde hayatta kalma ve üremede farklılık gösteren organik formlardan *rastlantısal olarak* otonom dışsal dünyaya en uygun olanlarda karşı karşıya gelir. En uygun olanlar hayatta kalır ve ürerler, geri kalanlar reddedilirler. Çoğu ölmüş ancak bazıları seçilmiştir.

Bu, bütünlüğün yalnızca rastlantısal olarak dışsal dünyanın önceden var olan isteklerine uygun olanlarla karakterize edilmeye başlandığı *adaptasyon* sürecidir. Doğa, organizmalara çözmek zorunda oldukları aksi takdirde yok olmalarını getiren, problemler sunar: Ya sev ya da terk et. Yine, mecaz teoriye uyumludur. Seyahat eden Amerikalıların Avrupa'ya özgü voltta tıraş ve saç kurutma makinelerinin çalışması için adaptör kullanmalarında olduğu gibi "adaptasyon" ile bir nesnenin değişerek ve ayarlanarak önceden var olan bazı durumlara uygunluk göstermesini kastederiz. Adaptasyon yoluyla evrim; organizmalar, kendi yapımları olmayan problemleri otonom bir dışsal dünyanın istekleri tarafından çözmeye zorlandıklarında ve tek umutları rastlantısal olarak, rasgele mutasyonun içsel kuvveti bir çözüm sağladığı zamandır. Böylece organizma, içsel ve dışsal kuvvetlerin edilgin bir bağlantısı haline gelir. Neredeyse kendi öz tarihinde bir aktör değilmiş gibi görünür.

Darwin'de çevrenin organizmaya yabancılaştırılması, hiçbir maddi temeli olmadan iç ve dışın mistik olarak birbirinin içine geçirilmesinin yerini alan, biyolojinin mekanikleştirilmesinde zorunlu bir adımdı. Ancak bilincin inşasının bir momentinde zorunlu olan bir adım, bir başkasında engel haline gelir. Lamarck organizmaların dış dünyayı kalıtımlarına katabileceklerine inanmakta, Darwin ise dışsal dünyanın otonom olduğunu ileri sürmekte yanlıştı. Organizmalar sadece problem çözmekle kalmayıp onları yarattıkları için, bir organizmanın çevresi çözmek zorunda olduğu bağımsız, önceden var olan problemler düzeneği değildir. Çevresiz bir organizma olmadığı gibi, organizmasız bir çevre de yoktur. "Adaptasyon" yanlış bir mecazdır ve "yapılanma" gibi daha uygun bir mecazla değiştirilmelidir.

İlkin, yaşayan tüm canlı varlıklardan bağımsız gerçekten dışsal bir dünya var olmasına karşın, dünyanın bütünlüğü bir organizmanın çevresi ile karıştırılmamalıdır. Organizmalar kendilerine bağıntılı olanı yaşam faaliyetleriyle belirlerler. Ve dışarıdaki dünyanın parçalarını yan yana getirerek çevrelerini kurarlar. Hemen penceremin dışında büyük bir taşı çevreleyen kuru ot parçaları vardır. Anka kuşları balkonumun çatı kirişine yuva yapmak için ot toplarlar ancak taş onlarla bağıntılı değildir ve çevrelerinin parçası değildir. Tersine, o taş, salyangozları şiddetli biçimde çarparak kırıp açmak için örs gibi kullanan ardıçkuşlarının çevresinin bir parçasıdır. Çok uzak olmayan bir yerde, bir ağaçkakanın, içinde yuvasını yaptığı çevresinin bir parçası olan koca deliğiyle bir ağaç vardır, ancak delik ardıçkuşu ya da anka kuşlarının biyolojik dünyasında yoktur. Biyologların kuş gibi bir organizmanın "ekolojik niş" tanımlarında açıklayıcı bir dil kullanımı vardır. "O kuş, yazın uçan böcekleri yer ancak sonbaharda küçük tohumlara yönelir", derler. "Bir ağacın çatalında yerden iki üç fit yüksek-

likte ot, küçük dal parçaları ve çamurdan yapılmış, içinde üç dört civciv yetiştirdiği bir yuva kurar. Gün on iki saatten kısa olduğunda güneye uçar." [7]

Her kelime, otonom dışsal bir doğanın değil, kuşun yaşam etkinliklerinin bir tanımıdır. Organizmayı tanımlamadan, doğa tarafından organizma için hazırlandığı söylenen "problemler"in ne olduğuna hüküm vermek olanaksızdır. Soyut bir anlamda havada uçmak her organizma için potansiyel bir problemdir, ancak bu problem, *taşıdığı genlerin bir sonucu olarak*, yaşamını yerin altında geçiren solucanlar için yoktur. Bu nedenle, nasıl ki bir organizmayı tayin etmede gereken bilgi tamamen genlerinde bulunmuyor çevresinde de bulunuyorsa, organizmanın çevresel problemleri de pekala genlerinin bir sonucudur. Yaşamlarının çoğunu sualtında geçiren kuşlar olan penguenler, kanatlarını yüzgeç yapmak için değiştirdiler. Penguenlerin uçan atalarının evrimlerinin hangi aşamasında sualtında yüzmeye başladıkları çözülmesi gereken bir "problem" oldu? Bilmiyoruz; ama büyük ihtimalle doğal seçilim ayrıcalıklı kılarak kanatları kürekçiklere dönüştürmeden önce bile penguenlerin ataları yüzmeyi yaşam etkinliklerinin önemli bir parçası yapmışlardı. Balık yüzmeli ve kuşlar uçmalı. Uçmanın kökeni de problemsiz değildir. Pinpon raketlerini çırpan birinin kolayca doğrulayabileceği gibi, uçamayan bir hayvan filizlenen ilkel kanatlarından kesinlikle kalkış sağlayamaz. Küçük kanatlar için artan yüzey alanı ile kalkış gücü çok yavaş artar ve belli bir boyutun altında hiç kalkış olmaz. Ancak, hareket ettirilebilen küçük ince zarların bile ısı kaybetmek veya güneşi toplamak için harika aygıtlar olduğu anlaşıldı ve birçok kelebek kanatlarını bu amaçla kullanır. Şimdiki tahminimiz kanatların hiç de uçma problemini çözmek için meydan gelmediğidir; tersine ısı-düzenleyici araçlardı ki yeteri kadar büyüdüklerinde böcekler için kısmi kalkış sağladılar ve böylece uçmayı çözülmesi gereken yeni bir problem yaptılar.

Organizmalar kendi çevrelerini yarattıkları için çevreyi, çevrelediği bir organizmanın mevcudiyeti dışında karakterize edemeyiz. Uygun optik aygıtları kullanarak, her birimizi saran, vücutlarımızın yüzeyinde sürekli yukarı doğru hareket eden ve başımızın üzerinden uzaklaşıp giden ılık, nemli bir hava tabakasının olduğunu görmek olanaklıdır. Bu tabaka, hava ile yaşayan tüm organizmalarda bulunan metabolizmanın, su ve ısı üretmesinin bir sonucudur. Bunun sonucu olarak kendi atmosferimizi kendimizle taşırız. Eğer rüzgar esip bu yalıtan tabakayı dağıtırsa dıştaki dünyaya maruz kalır ve gerçekte ne kadar soğuk olduğunu biliriz. Rüzgar-üşümesi etkeninin anlamı budur.

İkincisi, yalnızca insan türü değil her tür, geçim araçlarını hem yaratarak hem de yok ederek çevresini sürekli değiştirme sürecindedir. Türler arasında sadece insanların yaşadıkları dünyayı yok etme sürecinde oldukları ve karıştırılmamış doğanın değişmeyen bir ahenklik ve denge içinde olduğu, çevreci hareketin ideolojisinin parçasıdır. Burada Rousseaucu romantizmden başka bir şey yoktur. Her tür kendi besin ve mekan kaynaklarını tüketir ve bu süreçte kendisine ve yavrularına toksik olacak atık ürünler üretir. Her üretim bir tüketimdir ve her tüketim de bir üretimdir. Her hayvan oksijen soluduğunda, kendi-

si için zararlı ancak bitkiler için yararlı olan karbondioksit salar. Bir zamanlar Mort Sahl'ın gözlemlediği gibi, ne kadar zalim ve duygusuz olursak olalım, her nefes alıp verişimizde bir çiçeği mutlu ederiz. Her organizma hemcinslerini uzamdan yoksun bırakır ve ne zaman yiyip sindirse kendi çevresine toksik atık ürünler bırakır.

Bazı durumlarda organizmalar, normal fonksiyonları gereği kendi dölünün yerine geçmesini olanaksız kılarlar. New England'ın taşlı çiftlikleri 1840'dan sonra doğuya doğru kitlesel göçle terk edildiğinde işlenmemiş araziler önce otsu bitkilerle işgal edildiler, sonra da beyaz çamlar tarafından ele geçirildiler. Yirminci yüzyılın başlarında çamlardan üretilen kağıt hamuru ve kerestenin kalıcı bir gelir kaynağı olacağı düşünülmüştü ancak cam ormanı kesildiğinde hemen, kendi haline terk edildiğindeyse yavaşça, kendini yenileyeceği düşüncesi başarısız oldu. Çünkü çamlar yerlerini sert odunlu ağaçlara bıraktılar. Sorun, çam fidelerinin gölgeye toleranslı olmamasıydı. Bir çam fidesi bile olsa ormanda büyüyemez. Yetişmiş çamlar kendi döllerine karşıt koşullar yaratırlar, böyle olunca bir tür olarak yaşayabilmeleri için bazı tohumların, on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıl Avrupalı çiftçilerin çocukları gibi, ebeveynleri tarafından baskılanmamış yeni alanlar kolonileştirmelidir. Ancak tüm organizmalar var olmaları için zorunlu olan koşulları da yaratırlar. Kuşlar yuva, arılar kovan ve köstebekler barınak yaparlar. Bitkiler kök saldıklarında toprağın dokusunu değiştirirler ve bitkinin beslenmesine yardım eden simbiyotik mantarların gelişimini teşvik eden kimyasalları salgılarlar. Her tür her an, hem yararlı hem de zararlı bir biçimde kendi çevresini, kendi varlık koşullarını yaratma ve yeniden yaratma sürecindedir.

Kimileri, dış dünyanın bazı önemli öğeleri organizmalar üzerinde salt doğa kanunları oldukları için etkide bulunurlar diye, itiraz edebilir. Ne de olsa gravitasyon [yerçekimi] Newton hiç var olmasaydı bile doğanın bir gerçeği olacaktı. Ancak dışsal kuvvetlerin, gravitasyonun bile, bir organizmaya olan bağıntısı genlerinde kodlanmıştır. Gravite [çekim] tarafından baskı altındayız, her ikisi de kalıtsal olarak edindiğimiz genlerin sonucu olan büyük bedenimiz ve dik duruşumuz yüzünden kusurlu bir sırt ve düz ayaklar edindik. Sıvı kültürde yaşayan bakteriler yer çekimi gücünü (gravite) bizzat yaşamazlar, ancak onlar başka bir "evrensel" fiziki gücün, Brown hareketinin etkisi altındadırlar. Bakteriler çok küçük olduklarından sıvı kültür içindeki moleküller ısısal kızışma gücü nedeni ile rastgele ileri geri atılırlar. Tüm doğa güçleri etkin olarak belirli bir dizi mesafe ve boyutta etkinlik gösterirler; öyle ki, organizmalar evrimleşmekte ve büyümektelerken bir dizi gücün etkinlik alanından bir diğerininkine geçebilirler. Şimdi var olan tüm organizmalar yüzde 18 oksijen, aşırı reaktif ve kimyasal bakımdan güçlü bir element bulunan bir atmosferde evrimleşti ve hayatta kalabilmelidir. Ancak ilk canlılar ilkel çağların, yüksek karbondioksit yoğunluklu atmosferinde, yüksek yoğunlukta bulunmayan serbest oksijenle başa çıkmak zorunda değildiler. Fotosentez aracılığıyla oksijeni organizmalar kendileri ürettiler ve çok büyük miktarda karbondioksiti fosil yağda, kömür ve kireç taşında

sıkıştırıp depolayarak şimdi temsil edilen yüzdenin fraksiyonu kadar kalana dek tükettiler. O zaman doğru bir evrim görüşü, organizmadaki her değişimin çevrenin değişiminin hem sebebi hem de sonucu olduğu, organizma ve çevrelerinin birlikte evrimleştikleridir. İç ve dış gerçekten birbirinin içine geçer ve organizma etkileşimin hem alanı hem de ürünüdür.

Organizma ve çevrenin yapımsalcı görüşü insan eylemine bazı yaptırımlarda bulunur. Rasyonel bir çevreci hareket, her halükarda var olmayan bir çevreyi koruma talebi üzerine inşa edilemez. Açıkçası, kimse şimdikinden daha çok kokan ve kötü görünen ya da yaşamın daha yalnız, yoksul, iğrenç, yabani ve kısa olduğu bir dünyada yaşamak istemez. Ancak bu arzu insan varlıklarının yapması mümkün olmayan, dünyayı değiştirmeyi durdurun, talebi ile gerçekleşemez. Dünyayı yeniden yapmak, yaşayan canlıların evrensel bir özelliğidir ve ayrılmaz bir şekilde doğalarına bağlıdır. Daha doğrusu, ne tür bir dünyada yaşamak istediğimize karar vermeli ve sonra bu dünyaya ulaşmak için değişim süreçlerini yapabildiğimiz kadar iyi idare etmeye çalışmalıyız.

Hidden Histories of Science, ed. Robert B. Silver,
London: Granta Books, 1997.

DİPNOTLAR:

1 İlk çalışma, "Jobs and Occupations: A Popular Evaluation", 1940'ların sonunda C. C. North ve P. K. Hatt tarafından Sociological Analysis'de, ed. Lagon Wilson and William Lester Kolb (New York: Harcourt Brace, 1949), yayımlanandı. Sonraki çalışmalar esas olarak özdeş sonuçlar verdi.

2 Bernard Barber, Science and the Social Order (Glencoe, Ill.: Free Press, 1952), 14.

3 Diderot'un Le Reve de d'Alembert'inde, her ikisi, doktor Bordeu'ün ayıkken yaptığı beyanları ve d'Alembet'in uyurken söyledikleri, bu konular üzerinde yoğunlaşır. "Kim bilir ne hayvan türleri bizden önce gelmiş? Kim bilir bizden sonra ne hayvan türleri gelecek?" D'Alembert uykusunda merak ediyor. Bordeu soruyor, "Bastonuna yaslanan, gözleri kör olan, o kadar çabayla zar zor ilerleyen adamın, buna rağmen içeriden, dışarıdan olduğundan daha farklı, dün kaygısızca yürüyen, en ağır yükleri yerinden kaldıranla aynı adam olduğunu nasıl bilebiliriz?" Mlle de l'Espinasse, bu biyolojik sorular Diderot felsefesinin ilgisinin merkezinde o kadar merkezindeydi ki diye alay ederek, "Ayık bir doktor ile uyuyan bir filozof arasında hiçbir fark yoktur", diyor.

4 Perseptif ve aydınlatıcı bir görüş için bkz. Shirley Roe, Matter, Life and Generation: Eighteenth-Century Embryology and the Haller-Wolff Debate (Cambridge: Cambridge University Press, 1981)

5 Jens Clausen, David D. Keck, and William W. Hiesey, "Environmental Responses of Climatic Races of Achillea," Carnegie Institute of Washington Publication 581 (1958).

6 Merkezi sinir sisteminin oluşumunun seçimli teorisi Gerald M. Edelman, Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection (New York: Basic Books, 1989)'de açıklanmıştır.

7 Bilge kuş gözlemcisi, bu bileşik yaşam tarihinde gerçek hiçbir kuş teşhis edemeyecektir.

San Marco'nun Kemer Üstü Boşlukları ve Pangloss Paradigması:

Adaptasyoncu Programın Bir Eleştirisi

Prof. Stephen Jay Gould ve Prof. Richard C. Lewontin*

İngilizceden çeviren Veli Yadırgı

İngiltere ve ABD'de son 40 senedir egemen evrimsel düşünce, doğal seçilimin mükemmele ulaştırıcı gücüne inanan, organizmayı birimsel karakterlere bölerek her birine diğerlerinden bağımsız bir adaptasyon tarihi incelemesi öneren, *adaptasyoncu bir programdır.* Rekabet halindeki selektif talepler arası takas, mükemmelliği engelleyen tek etkendir; mükemmelin eksikliği de adaptasyonun bir sonucu kılınmıştır. Biz bu yaklaşımı eleştiriyor ve (Avrupa'da uzun zamandır yaygın) alternatif bir fikri yeniden ileri sürüyoruz; organizmaların vücut yapılarının filumsal kalıtım, gelişimin seyri ve genel yapıca kısıtlandığı ve bu kısıtlamaların değişimin seyrini sınırlandırmada, meydana gelmelerine aracılık etmiş olabilecek selektif bir güçten daha ilginç hale geldiği, entegre bütünler olarak analiz edilmeleri. Adaptasyoncu programı yanlış bulmamızın sebebi,

* Karşılaştırmalı Zooloji Müzesi, Harvard Üniversitesi, Cambridge, MA, ABD.

mevcut kullanımı köken gerekçelerinden ayırt edememesi (erkek tyrannosaurlar küçük ön ayaklarını dişilerini gıdıklamak için kullanmış olabilirler, ama bu neden küçüldüklerini açıklamaz), adaptasyoncu açıklamalara alternatifleri göz ardı etmesi; spekülatif açıklamaların kabulünde tek kriterin inanabilirlik olması; ve alellerin rasgele sabitlenmesi, seçilen yapıların gelişimsel korelasyonla adaptasyoncu olmayan yapılar üretmesi (allometri, pleiotropi, materyal telafisi, mekanik zorunluluk korelasyon), adaptasyon ve seçilimin ayrımı, birden çok adaptasyon tepecikleri ve mevcut yararı adaptasyoncu olmayan yapıların yan etkisi olarak görememeleridir. Evrimci etkenlerin belirlenmesinde Darwin'in kendi çoğulcu yaklaşımını destekliyoruz.

1. Giriş

Venedik San Marco Katedrali'nin büyük kubbesinin mozaik dizaynı Hıristiyan inancın başlıca dayanaklarını gösteren ikonlarla süslüdür. Merkezdeki İsa figüründen üç daire içerisinde melek, havari ve fazilet figürleri yayılır. Kubbenin merkezden kenarlara doğru simetrisine rağmen her daire kadranlara bölünmüştür. Her kadran kubbenin altındaki dört kemer üstü dolgusundan biriyle buluşmaktadır. Kemer üstü dolguları -dik açılarla kesişen kemerlerin oluşturduğu giderek incelen üçgensel boşluklar-, bir kubbenin kemerler üzerine oturtulmasının mimari yan ürünleridir. Her dolgunun giderek incelen boşluğuna takdire değer bir dizayn yerleştirilmiştir. Üstte iki yanında Kudüs olan bir evangelist, altta İncil'in dört ırmağından birini (Dicle, Fırat, İndus ve Nil) temsil eden, kulplu sürahisinden ayaklarının altında daralan boşluğa su boşaltan bir adam vardır.

Dizaynın detaylı, ahenkli ve maksatlı oluşu, onu bir analizin başlangıç noktası, kendisini çevreleyen mimarinin kaynağı olarak görmeye teşvik ediyor. Fakat bu analizin doğru yönünden saptırılması olur. Sistem mimari bir zorunlulukla başlıyor: Mozaikçilerin çalışma alanlarını ve üstteki kubbenin dört parçalı simetrisini yaratan, aslında zorunlu dört kemer üstü boşluğu ve incelen üçgensel şekilleri.

Bu tür mimari zorunluluklar yaygındır ve kendi biyolojik önyargılarımıza maruz kalmadıklarından onları anlamakta zorlanmayız. Yelpaze kemerli her tavan kemerlerin orta çizgisi boyunca, yelpazelerin kenarlarının sütunlar arasında kesiştiği, bir dizi boşluğa sahiptir. Boşluklar zorunlu olduğundan genellikle dekoratif amaçla, ustaca kullanılırlar: Örneğin Cambridge King's Koleji Kilisesi tavanında boşluklar, birbiri ardına gelen Tudor gülleri ve kale kapısı kabartmalarıyla süslenmiştir. Bu düzenleme bir anlamda bir "adaptasyon"u temsil eder, fakat mimari zorunluluk açıkça birincildir. Boşluklar yelpaze kemer kullanımının zorunlu bir yan ürünüdür; uygunca kullanılmaları ikincildir. Yapının varoluşunu, bir Tudor kilisesinde birbiri ardına gül ve kale kapısı desenlerinin uygunluğuna dayandırmaya çalışacak olan herkes, Voltaire'in Dr Pangloss'a yönelttiği türden bir alaya davetiye çıkarır: "Hiçbir şey olduğundan farklı olamaz... her şey en iyi sebeple yaratılmıştır. Burnumuz gözlüklere destek olmak için yaratılmıştır ve dolayısıyla gözlük kullanırız. Ayaklarımızın pantolonlar için yaratıldığı aşikardır ve

onları giyeriz." Fakat evrimci biyologlar, yerel koşullara derhal adaptasyona odaklanma eğilimleri dolayısıyla, yapısal zorunlulukları göz ardı etme ve açıklamalarında bu türden sapmalara kapılma hatasına düşmektedirler.

Daha yakın bir örnek, son dönemde önemli biyolojik yayınlarda çıkan, antropolog Micheal Harner'ın (1977) Aztekler'de insan kurban etme davranışının kronik et eksikliği (genelde kurbanların kol ve bacakları, sadece yüksek mertebedeki şahıslar tarafından, yeniyordu) sonucu ortaya çıktığı iddiasıdır. E. O Wilson (1978) bu açıklamayı insanlarda yamyamlığa adaptasyoncu, genetik eğilimin birincil örneği olarak gösteriyor. Harner ve Wilson karmaşık bir sosyal sistem ve onun mitoloji, sembol, ve geleneğe dayanan açık gerekçelerini, Aztekler in şuursuz rasyonelleştirmelerinin yan ürünü olarak görmemizi isterken "gerçek" sebebi gizliyorlar: Protein ihtiyacı. Sahlins (1978) ise insan kurban etmenin karmaşık bir kültürel yapının sadece bir bölümünü temsil ettiğini, bütününde sadece Aztek kozmolojisinin maddi ifadesi değil, aynı zamanda sosyal sınıf ve şehirler arası haraç sistemlerinin faydacı fonksiyonlarını da yerine getirdiğini öne sürdü. Aztek yamyamlığının, kemer üstü boşluklarındaki evangelistler ya da tavan boşluklarındaki dekoratif kabartmalar gibi bir "adaptasyon" olduğuna inanıyoruz: Bütününde sistemin sebebi değil, var olan bölümlerin verimli kullanımına yol açan bir yan ürün. Kabaca ifadeyle: Başka nedenlerle gelişen bir sistemde, artan sayılarda yeni cesetleri kullanmamak için sebep yoktu. Sistemin tümünü garip bir şekilde çarpıtarak, kültürün tamamını et tedarikinin görülmemiş bir yönteminin yan ürünü olarak görmek anlamsızdır. Kemer üstü boşluklarının varoluş sebebi evangelistlere ev sahipliği yapmak değildir. (Dahası, Sahlins'in savunduğu gibi, insanların kurban edilmesinin bir adaptasyon olduğu bile kesin değil. İnsanın kültürel etkinlikleri, genetik seçilime dayanan Darwin süreçlerinde görünmeyen şekillerde, ortogenez* bir yol izleyerek nesil tükenmesine yol açabilir. Her yeni hükümdarın kendisinden öncekini daha karmaşık ve daha fazla kurbanla aşması gerekliliği, uygulamanın kaynakları yok etme noktasına getirmesini zorluyordu. Bu bir insan ırkının kendini ilk tüketmesi olmazdı. Ve son olarak, birçok uzman Harner'ın yorumuna kuşkuyla yaklaşıyordu (Ortiz de Montellano 1978). Diğer protein kaynaklarının kısıtlı olmadığını, cesetleri ziyan eden (sadece kol ve bacakların belirli bölümleri yeniyordu) ve çok ihtiyacı olmayan imtiyazlı kişilere et sağlamaya yönelik bir uygulamanın pek akılcı bir kasaplık sistemi olmadığını savunuyorlardı.

Bilinçli olarak uzaktan yakına doğru biyolojik olmayan bir örnekler serisi seçtik; mimariden antropolojiye. Bunu yapmamızın sebebi, bu örneklerde yapısal zorunluluğun önceliği ve biyolojik öngörülerimizin adaptasyonların ikinci derece doğasını örtememesidir. Fakat mesajımızın biyologlarca göz ardı edilmeyeceğini umuyoruz: Bunlar biyolojik sistemler olsalardı, ikincil adaptasyonları, alışkanlıklarımızdan dolayı, birincil görerek bütün yapıyı onlardan kurmaya çalışmaz mıydık?

* Ortogenez-Belirli bir yönde olan evrim; doğal seçilim ve dış şartlarla ilgili olmayan bazı değişmelerin belli bir yönde gelişmesi.

2. Adaptasyoncu Program

Evrim öğrencileri arasında kökleşmiş bir düşünce biçimini sorgulamak istiyoruz. Buna adaptasyoncu program ya da Panglosçu Paradigma diyoruz. A. R Wallace ve A. Weismann tarafından (Darwin'den bağımsızlığının görüleceği gibi) 19. yy. sonlarına doğru yaygınlaştırılan düşünceye dayanmaktadır: Doğal seçilimin organik tasarım konusunda her şeye gücünün yetmesi ve olası dünyalar arasında en iyisini yaratması. Doğal seçilim bu programda o kadar güçlü ve sınırlamaları o kadar azdır ki, işlevinin doğrudan sonucu olan adaptasyonlar hemen tüm organik form, fonksiyon ve davranışların birincil kaynağıdır. Doğal seçilimin yaygın gücü üzerindeki kısıtlamalar tabii ki belirleniyor (ırka özgü atalet bunlardan biridir fakat önceki bölümde bahsedilen türden doğrudan yapısal kısıtlamaların kabulü enderdir). Ancak bunlar genellikle önemsiz olarak geçiliyor ya da daha sinir bozucu şekilde, sözde kabul edilip özümsenmiyor ve kullanılmıyor.

Adaptasyoncu program içinde çalışmalar genellikle iki şekilde yapılıyor:

1) Organizma, atomizasyonla 'karakterlere' bölünüyor ve bunlar doğal seçilim tarafından düzenlenen fonksiyonları için ideal yapılar olarak açıklanıyor. Yerimizin darlığı sebebiyle, asıl can alıcı nokta üzerine geniş bir tartışmayı atlıyoruz: "Karakter nedir?" Bazı evrimciler bu noktayı önemsiz ya da semantik bir sorun olarak görebilir fakat bu doğru değildir. Organizmalar ayrık objeler topluluğu değil bütünleşmiş varlıklardır. D'Arey Thompson'un (1942) şevkle belirttiği gibi, evrimcilerin aklı gereksiz atomizasyonla çok sık çelinmiştir. Favori örneğimiz, insan çenesidir (Gould 1977. sayfa. 381-382: Lewontin 1978). Çeneyi iki büyüme alanı arası ilişkinin bir ürünü yerine (diş yuvası ve alt çene) bir "şey" olarak görmek, kökeninin açıklanmasında bizi günümüzde tercih edilen neotenik* noktanın tam tersi yinelemeye yöneltir.

2) Parça parça optimizasyonun başarısızlığı sonrası, bir organizmanın bütün parçalarını diğerlerine bir maliyet olmadan optimize edemeyeceği hükmüyle etkileşim kabul ediliyor. "Takas" kavramı ortaya çıkıyor ve organizmalar rekabet halindeki talepler arası en iyi uzlaşanlar olarak görülüyor. Böylece, adaptasyoncu programda parçalar arası etkileşim tamamen korunuyor. İdealin altındaki herhangi bir parça, bütünün mümkün en mükemmel tasarımına katkısıyla açıklanıyor. İdealin altında oluşun doğal seçilimin doğrudan işleyişi dışında bir açıklaması genellikle düşünülmüyor. Dr. Pangloss'un** Candide'ye zührevi hastalığının sebebini açıklamasındaki gibi: "Bu, dünyaların en iyisinde kaçınılmaz.

---

* Neoteni - 1. Canlının gelişme dönemindeyken üreme yetisini kazanması sürecidir. 2. Aynı filumun kapsamına giren canlı varlıklardan birçok sınıfın gelişmesi sırasında kaybolan yavrusal, hatta dölütsel karakterlerin, bu sınıfların birinde yetişkin çağda da sürmesi.

** Dr. Pangloss - Aydınlanma Çağı'nın ünlü filozofu Voltaire'in 1759'da yazdığı ve en önemli yapıtlarından olan "Candide, ou l'Optimism"de (Candide, ya da iyimserlik) bir karakter. Dr. Pangloss, nedensiz sonuç olmayacağına, her şeyde iyi bir taraf olduğuna ve olayların başka türlü olamayacağına inanır. Pangloss'a göre her şeyin bir amacı vardır o halde her şeyin en iyi amaç için olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Pangloss'un bu felsefesine kitapta sıkca rastlamak mümkündür. Genel olarak eser, bir hikâye olmasına rağmen bu felsefeyi tartışır ve kitapta çok önemli bir yere sahiptir.

Eğer Kolombus Batı Hint Adaları'nı ziyaretinde, neslin kaynağını zehirleyen, gelişmesini engelleyen ve doğanın fevkalade sonuna muhalif bu hastalığı kapmış olmasaydı, ne çikolata ne de kırmızı boyaya sahip olabilirdik." Adaptasyoncu program tamamen Panglossçu. Dünyamız soyut anlamda mükemmel olmayabilir fakat sahip olabileceğimizin en iyisi. Her karakter rolünü oynamakta ve olması gerektiği gibi.

Bu noktada, bazı evrimciler adaptasyon görüşlerini karikatürize ettiğimizi düşünebilir. Neticede genetik sürüklenme, allometri ve adaptasyona dayanmayan evrimin birçok açıklamasını tanımıyorlar mı? Pek tabii ki, fakat burada belirttiğimiz nokta farklı. Doğanın tarihinde her şeyin olması mümkün: Genellikle taraftarı olduğunuz fenomenleri, rakiplerini teorik olarak imkansız sayarak desteklemiyorsunuz. Daha doğrusu, rakibinizi tanıyor, fakat çalışma alanını öyle dar belirliyorsunuz ki doğanın işleyişinde hiç önem sahibi olamıyor. Sonra da kendinizi evrenselliğiniz ve dogmatik olmamanızdan dolayı kutluyorsunuz. Sadece, seçilimin en iyi tasarım olduğuna alternatif düşüncelerin, bu düşünce biçiminde önemsizliğe itildiğini belirtiyoruz. Genetik sürüklenme hakkındaki ilmihali hepimiz duymadık mı: Sadece önemli bir evrimsel rol oynamasına fırsat kalmadan nesli tükenecek kadar küçük toplumlarda önemli olabilir (fakat bkz. Lande 1976).

Alternatiflerin prensipte tanınması günlük pratikte bir ehemmiyetini getirmiyor. Hepimiz her şey adaptasyon değildir diyoruz: Fakat organizmalarla karşılaştığımızda, onu parçalara bölerek, sanki rekabet halinde ve iyi dizayn edilmiş parçalar her karakterin mükemmeliyeti önünde tek kısıtlamaymış gibi adaptasyoncu hikayeler anlatıyoruz. Romanes'in 1900'da A. R. Wallace hakkında şikayeti gibi: "Bay Wallace fayda ve doğal seçilim dışında kanun ve sebeplerin soyut imkansızlığını açıkça savunmuyor... Buna rağmen, başka hiçbir yerde başka kanun ve ya sebep tanımadığı için... pratik olarak, endüktif ve ampirik alanlarda, göz önüne alınacak başka bir kanun ya da sebebin olmadığı sonucuna varıyor."

Adaptasyoncu program bazı bilinen tartışma stillerinde görülebilir. Burada örnekleyeceğimiz bazılarının herkesçe bilindiğine inanıyoruz:

1) Yenik bir adaptasyoncu tartışma yerine bir yenisi. Deniz tarağı ve kolsu ayaklıların, bir zamanlar kabukları güçlendirme araçları olarak görünen, zikzak bitişimlerinin belirli bir boydan büyük parçacıklara karşı elemenin aracı oluşu (Rudwick 1964). Yırtıcı hayvanlara karşı savunma silahı olarak görülen bir seri dış yapının (boynuz, fildişi, vs.) tür içi erkekler arası rekabet sembolü oluşu (Davitashvili 1961). "Soğuk için yaratılmış" olarak gösterilen (Coon et *al. 1950)* Eskimo yüzünün, büyük çiğneyici güçler yaratabilmek ve onlara dayanabilmek için gelişmiş bir adaptasyon oluşu (Shea 1977). Bu yeni yorumlamalara saldırmıyoruz; hepsi de doğru olabilir. Fakat her adaptasyoncu açıklamanın başarısızlığı ardından, her parçanın özel bir amaca yönelik olduğu önergesine hiçbir alternatif düşünmeksizin, hep aynı genel forma uyan yenilerinin aranmasına yol açmasının doğruluğunu sorguluyoruz.

2) Adaptasyoncu bir önergenin başarısızlığında, ilk önergenin daha zayıf bir versiyonu olan, bir diğerinin doğruluğunu varsay. Örneğin, Costa & Bisol (1978) derin denizlerde çevrenin durağanlığı ile çok biçimlilik arasında korelasyon bulmayı umdular, fakat başarısız oldular. Çıkardıkları sonuç (1978, Pl'. 132. 133): "Belirlenen alanda gözlenen çok çeşitlilik düzeyi özgün çevre faktörleriyle korelasyon olmadığına işaret etmektedir. Sonuçlar değişik filumlardaki organizmaların adaptasyon stratejilerinin farklılığına işaret etmektedir."

3) Başlangıçta iyi bir adaptasyoncu önergenin eksikliğinde, başarısızlığı organizmanın yaşama alanının ve davranış biçiminin anlaşılmasında noksanlığa bağla. Yine eski bir argüman. Wallace'ın bütün kara sülüklerinin renk düzenleri ve şekillerinin, değişik hayvan çeşitlerinin aynı çevrede yaşadığı koşullarda bile, adaptasyoncu olması gerektiği varsayımını inceleyelim (1899, sayfa 148): "Belirli bitki çeşitlerinin kesin orantıları, çevredeki her tür böcek ve kuş sayısı, belirli devirlerde güneş ışığına ve rüzgara az ya da çok maruz kalmaları, bizce tamamen önemsiz görünen ya da bilinmeyen ufak değişiklikler, bu naçiz hayvanlar için çok önemli olabilir, ve büyüklük, şekil ve renklerinde doğal seçilimin ortaya çıkaracağı ufak farklılıklara sebep olabilir."

4) Biçimden bahsederken doğrudan faydayı vurgula ve diğer özellikleri dışla. Boston Bilim Müzesi'nde bulunan tam boy fiberglas *Tyrannosaurus*'a eşlik eden açıklayıcı bilginin bir yarısı şöyledir: "Ön ayakların sırrı: *Tyrannosaurus*'un minik ön ayaklarını nasıl kullandığı bilimsel bir sırdır: Ağzına ulaşmak için bile çok kısadırlar. Hayvanın yatar pozisyondan kalması için kullanılmış olabilirler" (Adaptasyoncu program eğiliminin geniş etkisini göstermek için halk üzerinde etkiye dayanan böyle bir örneği seçtik. Amacımız camdan yaratıkları teşhir değildir; değişik kelimelerle yazılmış, aynı tür önergeler ve nispi vurgulamalar profesyonel yayın organlarında sürekli çıkmaktadır). *Tyrannosaurus*'un ufak ön ayaklarını bir şey için kullandığı mutlaktır. Yeni baştan ayaklansalar, doğrudan adaptasyoncu sebepler yönünde araştırmayı teşvik ederdik. Fakat bunlar, son tahlilde, atalarında geleneksel olarak fonksiyonel yapıların (örneğin Allosaurların daha uzun kolları) indirgenmiş uzantılarıdır. Bu nedenle, indirgenmenin kendisi için tamamen adaptasyoncu bir açıklamaya ihtiyacımız yok. Allometrik alanda nispi kafa ve kol büyüklüğü gelişimiyle ilintili olabilir. Adaptasyoncu olmayan bu hipotez geleneksel allometrik metotlarla test edilebilir (Gould (1974) genelde: Lande (1978) kol/bacak indirgenmesi) ve, en iyi dünya koşullarında ikincil yararlılığa dayanan, test edilemez spekülasyonlardan daha ilginç ve yararlı görünmektedir. Bir yapının bir şekilde kullanılışını (yine kemer üstü ve tavan boşlukları, Aztek cesetlerini düşünürsek) varoluşunun ve biçiminin asıl evrimsel sebepleriyle karıştırmamalıyız.

3. Anlatılan Hikâyeler

"Bütün bunlar her şeyin doğruluğunun bir görüntüsüdür ki Lizbon'da varolan volkan başka bir yerde varolamazdı. Hiçbir şeyin olduğu yerde bulunmama-

sı imkansızdır, çünkü her şey en iyi şekildedir" (Dr. Pangloss, 50 bin kadar kişinin öldüğü 1755 Lizbon depremi üzerine).

Herhangi özgün bir konuda, delil bulmak amacıyla kullanımı, sadece prensip olarak bile inkarına yol açabilecek olsa adaptasyoncu programa böyle şiddetle muhalefet olmazdık. Onu hala sınırlayıcı olarak görür ve ilk seçenek olarak kullanılması statüsüne karşı çıkardık. Fakat detaylı bazı testlerde başarısızlığında bir kenara bırakılabilir, alternatiflerine şans tanınabilirdi. Maalesef, evrim teorisyenleri arasında yaygın bir uygulama böyle tanımlanabilir bir inkarı iki sebepten dolayı mümkün kılmıyor. Birincisi, adaptasyoncu bir yaklaşımın inkarının genellikle bir diğerinin, farklı bir yaklaşım gerekliliği olanağında başvurmadan, yerine getirilmesine yol açması. Adaptasyoncu hikayelerin menzili zekalarımız kadar zengin olduğu için, yeni hikayeler her an üretilebiliyor. Halihazırda bir hikaye yoksa bile, geçici bir cahillik bahanesiyle, yukarıda Costa & Bisol'un (1978) yaptığı gibi, uygun bir hikayenin ortaya çıkışı beklenebiliyor. İkincisi, bir hikayenin muğlak kabul koşulları ve hemen her şeyin esaslı bir teyidi olmaksızın kabul edilmesi. Genellikle, doğal seçilime ***uygunluk***, evrimcilerin tek kriteri oluyor ve uydurulan inanılır bir hikaye, görevin tamamlanması sayılıyor. İnanılır hikayeler her zaman anlatılabilir. Tarihsel araştırmanın anahtarı, modern sonuçlara yol verecek birçok inanılır yöntem arasından doğru açıklamaları belirleyecek kriterlerin bulunuşunda yatıyor.

Bu nedenle, örneğin (Gould 1978) Barash'ın dağ bluebirdleri *(Sialia currucoides)* saldırganlığı çalışması bu nedenle eleştirilmiştir. Barash, erkekler yiyecek aramaya gittiğinde, iki çift bluebirdün yuvalarının yanına doldurulmuş bir erkek yerleştirmiştir. Aynı şeyi onar gün arayla aynı yuvaların yanında, ilki kuluçka öncesi diğer ikisi de kuluçka sonrası olmak üzere üçer kez yapmıştır. Daha sonar yuvaya dönen erkeğin doldurulmuş model ve dişiye yönelik saldırgan yaklaşımlarını saymıştır. İlk denemede saldırganlık iki yuvada da yoğun fakat erkeğe yönelik yüksek ve dişiye düşük olmuştur. Modele yönelik saldırganlık ikinci ve üçüncü denemelerde düzenli şekilde azalırken dişiye yönelik neredeyse sıfıra düşmüştür. Barash bunun, erkelerin kuluçka öncesi davetsiz misafirlere yüksek duyarlılıklarından dolayı (kuluçka sonrası genlerinin yumurtada olduğundan emin olduklarından) evrimsel olarak mantıklı olduğunu belirtiyor. Bu inanılır hikayeyi tasarladıktan sonra da araştırmasını tamamlanmış kabul ediyor (1976, sayfa. 1099, 1100):

"Bu sonuçlar evrim teorisiyle tutarlıdır. Sonuç olarak, işgalci erkeğe (modele) yönelik saldırganlık, özellikle mıntıka ve yuvaların korunduğu, üremenin erken evrelerinde açıkça avantajlıdır... Başlangıçta çiftleşilen dişiye yönelik saldırgan reaksiyon da, aldatılma olasılığının yüksek (model erkeğin varlığı gibi) ve yeni dişi bulmanın kolay olduğu koşullarda, yeni bir eş bulma eyleminin erkeğin sıhhatini artıracak olması nedeniyle, aynı şekilde adaptasyoncudur... Erkek-dişi arası saldırganlığın eşleşme ve yavrunun erken dönemlerinde düşüşü de, kuluçka sonrası aldatılmanın imkansızlığı olasılığına bağlanabilir... Bu sonuçlar evrimsel yorumlamayla tutarlıdır."

Sonuçlar pek tabii ki tutarlıdır, fakat Barash tarafından denenmeden kenara atılan önemli alternatif yaklaşıma ne demeli? Erkek ikinci ve üçüncü dönüşlerde gidip model erkeği test ediyor, daha önce gördüğü aynı taklit olduğunu fark ediyor ve dişisini rahatsız etmiyor. Klasik adaptasyoncu hikayeye alternatif bu yaklaşımı deneyecek basit bir test neden uygulanmıyor: Erkeği bir modelle kuluçkadan sonra ilk kez karşılaştırma.

Barash'ın araştırmasını eleştirimizden sonra, Morton *et al.* (1978) deneyi, bazı değişikliklerle (dişi bir model de kullanarak), yakın akrabası Doğu bluebirdü (*Sialia sialis*) üzerinde tekrarlamıştır. "Amacımız Barash'ın sonuçlarının, en azından *Sialia* familyasında yaygın evrimsel gerçeği yansıttığını ispatlamaktı" demişlerdir. Ne yazık ki başaramadık. "Aldatılmaya karşı" herhangi bir davranış bulamamışlardır: Erkekler kuluçka döneminin hiçbir evresinde modeli denedikten sonra dişilerine saldırgan yaklaşım göstermemiştir. Tersine, erkek modele genellikle dişiler yaklaşmış ve her halükarda, dişi modellere erkeklerin erkek modellere saldırdığından daha fazla saldırmışlardır.

"Bu şiddetli tepki dişi modelin neredeyse tamamen tahribine, üçüncü görünmeden sonra kafasının dişi tarafından koparılmasına ve çalılıklar arasında kaybolmasına yol açmıştır (1978, sayfa 969)". Fakat Barash'ın hikayesini sorgulamak yerine, iki sonucu da adaptasyoncu modele uyduran kendi hikayelerini tasarlamışlardır. Belki de, rakip dişiler kendi inceledikleri türde seyrek ve Barash'ınkinde boldu. Barash'ın erkekleri "aldatan" bir dişiyi kolaylıkla değiştirebilecekleri için seçici ya da sahip çıkan olabiliyorlardı, Doğu bluebirdleri eşleştikleri dişilere muhtaçtı ve saygı göstermek zorundaydı. "Barash'ın erkek bluebirdlerin aldatmaya karşı davranış gösterdikleri önerisini desteklemesek bile her iki araştırmanın da, her dikkatli araştırmada olacağı gibi, 'evrim teorisi beklentilerine uygun sonuçlar bulduğuna' inanıyoruz (Barash 1976, sayfa 1099)." Fakat derin bir araştırmayla bile ("evrim teorisi" ve transmutasyon gerçeği yerine, doğal seçilimin özgün durumlara uygulanmasını ifade ettiği için) boşa çıkarılamayan bir teori neye yarar ki?

4. Tekrar İncelenen Usta'nın Sözleri

Evrimci biyologlar arasında evliyalık (belki ilahlık) mertebesine ulaşmasından bu yana Darwin, herkes tanrının müttefikliğini de istediği için, diğer mekanizmalara sadece zorunlu geri adımlarında ve kalıtımsallığın işleyişi hakkında çağının hüzünlü cehaleti sonucu başvuran, radikal bir seçilimci olarak gösterildi. Bu görüş yanlıştır. Darwin, seçilimin evrimsel mekanizmaların arasında en önemlisi olduğuna inanmasına rağmen (ki bu görüşü paylaşıyoruz), hiçbir şey onu rakiplerinin teorisini tamamen doğal seçilime dayandıran seviyesiz karikatürize ve küçümseme çabaları kadar kızdırmamıştır. *Origin'in* son baskısında (1872, sayfa 395) şöyle yazmıştır:

"Vardığım sonuçlar son dönemlerde çarpıtıldığı ve türlerin değişikliğinin sebebini tamamen doğal seçilime dayandırdığım söylendiği için, bu yapıtın ilk

baskısında ve bunu takiben, en göze çarpan yere -Giriş bölümüne- şu sözleri ekleme hakkını kendimde buluyorum: 'Doğal seçilimin değişimde asıl fakat tek etken olmadığına inanıyorum.' Bu boş yere bir çaba olmuştur, kararlı yanlış yorumlamanın gücü büyüktür.'"

Romanes'in, Darwin'in çoğulculuğu karşısında Wallace ve Weisman'ın panseleksiyonizmi üzerine meşhur denemesini yeniden canlandırmakta yarar vardır, bu pasajda söylendiği üzere (1900. sayfa 5): "Darwin'in bütün yapıtlarında bu kadar keskin sözlerle yazılmış bir pasaj yoktur: Yayınladığı binlerce sayfada umutsuzluğun temsil edildiği tek noktadır." Görünen o ki Romanes, Darwin'in 1880'de *Nature* dergisine mektubunda, Sir Wyville Thomson'u kendi teorisini panseleksiyonistçe karikatürize ettiği için azarladığından habersizdi. (1880. sayfa 32):

"Sir Wyville Thomson'un doğal seçilimi anlamadığını öğrendiğimde üzüldüm... Lakin anlamış olsaydı 'Voyage of the Challenger'ın girişinde şu cümleyi kullanmazdı: 'Abisal faunanın karakteri türlerin evrimini sadece doğal seçilim güdümünde aşırı varyasyonla ilintilendiren teoriye bir zerre destek olmamaktadır.' Din adamları ve metafizikçilerin bilim üzerine yazılarında ulaştıkları türden bu standart eleştirinin bir doğa bilimciden gelmesi ilginçtir... Sir Wyville Thomson, türlerin evriminin sadece doğal seçilime dayandığını söyleyen birisini örnek gösterebilir mi? Şahsen, başka hiç kimsenin 'Evcil Hayvan ve Bitkilerin Varyasyonu'nda kısımların kullanım ve kullanılmayışı etkileri üzerine öne sürdüğüm kadar çok gözlem sunduğunu düşünmüyorum; ve bu gözlemler sadece bu konu için özel yapılmıştır. Yine aynı şekilde, dış koşulların organizmalar üzerinde doğrudan etkisini gösteren hatırı sayılır bir bilgi birikimi de kanıt olarak gösterilmiştir."

Günümüzde, Darwin'in bütün ikincil mekanizmalarını -doğrudan modifikasyon ve büyüme korelasyonu gibi bir çoğu önemli olsa da- kayda değer ya da geçerli görmüyoruz. Fakat doğanın karmaşıklığını açıklama çabasında gösterdiği çoğulculuğu bağrımıza basmalıyız.

5. Adaptasyoncu Program'a Alternatiflerin Kısmi Bir Tipolojisi

Form, işlev ve davranışın açıklanmasında acil adaptasyona alternatiflerin natamam bir hiyerarşisini, Darwin'in çoğulcu ruhunda sunuyoruz.

1) Adaptasyon ve seçilim mahrumiyeti:

Günümüz genetikçi nüfusu, toplumlar içi çok çeşitliliğin ve türler arası genetik farklılıkların ne kadarının, tamamen şansa bağlı faktörler yerine doğal seçilime dayandığı sorusu üzerinde keskin ayrılıklar göstermektedir. Toplumlar nüfusça sınırlıdır ve tanımlama sürecinde ilk adımı oluşturan izole toplumlar az sayıda bireyden oluşmaktadır. Nüfus büyüklüğü üzerindeki bu sınır nedeniyle alel (gen) sıklıkları, bir tür rasgele genetik örnekleme hatası olan genetik sürüklenme yoluyla değişir. Gen sıklığının genetik sürüklenme yoluyla stokastik* de-

* Stokastik - Değişken, rastlantısal (rastsal) anlamına gelen sıfat.

ğişimi, başlangıçta birkaç göçmenden oluşan izole toplumun kurulmasındaki kuvvetli örnekleme süreci de dahil olmak üzere, birçok önemli sonuca yol açar. İlkin, toplumlar ve türler genetik olarak farklılaşır, ve hatta seçici bir gücün yokluğunda farklı aleller değişik mahallerde sabitleşir.

İkinci olarak, aleller bir toplumda *doğal seçilime rağmen* sabitleşebilir. Doğal seçilim bir aleli kayırsa bile, toplumun bir bölümü genetik sürüklenme nedeniyle, toplum büyüklüğü *N* ve seçilim yoğunluğu 8'in çarpımı oranında, elverişsiz alelin taşıyıcısı olur (homozygous). N8 büyük ise elverişsiz alellerin rasgele sabitleşmesi nadir bir fenomen olur, fakat seçilim çarpanları toplum nüfusunun çarpmaya göre tersi büyüklüğünde (N8 = 1) ya da daha küçük ise, elverişsiz alellerin sabitlenmesi yaygınlaşır. Eğer şekil, metabolizma ve davranışı etkileyen birçok gen varsa, her mahalde seçilim yoğunluğu küçük olacak ve N8 küçük kalacaktır. Sonuç olarak da birçok mahalde elverişli (optimal) olmayan aleller sabitleşebilir.

Üçüncü olarak yeni mutasyonların bir topluma dahil olması olasılığı, seçilimce tercih edilse bile düşüktür. Genetik sürüklenme birçok yeni mutasyonun oluşumundan hemen sonra kaybolmasına neden olur. Seçilim yoğunluğu 8 olsa bile, yeni tercih edilen bir mutasyonun dahil olma olasılığı sadece %2'dir. Yani adaptasyoncu duruştaki gibi, sonunda yeni mükemmel bir mutasyon oluşup yayılacaktır demek mümkün değildir. Oluşan "mükemmel" mutasyonların sadece binde ya da on binde birinin topluma dahil olabildiği koşullarda "sonunda" çok uzun bir zaman süreci haline gelir.

2) Tartışılan parçanın adaptasyon ve seçilimden mahrumiyeti:

Parçanın formu başka bir yerdeki seçilimle bağlantılı bir sonuçtur. Darwin "gizemli" "büyüme korelasyonu" kanunlarını bu önemli kategoride görmüştür. Günümüzde pleiotropi, allometri, "materyal taviz" (Rensch '959. sayfa. 179-187) ve D'Arcy Thompson türünden zorunlu mekanik korelasyonlardan bahsediyoruz (1942: Gould 1971). Burada, esas itibarıyla bağımsız ve ayrık parçalara bölünemez organizma ve birleşik bütünlerle karşı karşıyayız.

Allometrik modeller ne kadar statik morfolojinin kendisi gibi seçilime tabi olsa da (Gould 1966), göreceli büyümenin bazı biçimleri adaptasyoncu kontrolün doğrudan etkisi altında değildir. Örneğin, bütün omurgalı gruplarda meşhur 0.66'lık türler arası beyin büyüklüğü allometrisinin önemini kavrayamasak da, seçilmiş bir "tasarım kriteri" olduğundan şüphemiz yoktur (Jerison 1973). Çok geniş bir sınıflandırma yelpazesinde, değişik büyüklükte bir seri yaratığın aynı şekilde iyi tasarımından başka bir şeyi temsil etmek için fazla sıklıkla tekrarlanmaktadır. Fakat diğer yaygın bir allometri, değişik büyüklükte aynı tür içi sıcak kanlı varlıkların ya da değişik ırklarının yetişkinlerinin 0.2 ve 0.4 arası seviyede kürklülüğü, içimizden biri de dahil birçokları tarafından denemelere rağmen, büyük bir olasılıkla seçilimci bir hikaye gerektirmemektedir (Gould 1974). R Lande (şahsi iletişim) Falconer'in (1973) deneylerini kullanarak farelerde sadece vücut büyüklüğünün seçilimini kullanarak nesiller arası 0.35'lik bir beyin-vücut eğrisi bulmuştur.

Olgunlaşmanın zamanlaması üzerine birçok ilginç araştırma mevcuttur (Gould 1977). Artropodların (kurt, sinek ve böcek) evriminde aynı karmaşık adaptasyon, çok bol, fakat kısa ömürlü mantarsı kaynakları tüketen yeniden güçlü seçilmiş nesillerin hızla devri amacıyla, üç kere gerçekleşmiştir: Dişiler larva üreterek yeni nesli vücutları içinde taşımıştır. Yavrular, annelerini içerden yiyerek, boş kabuğundan birkaç gün sonra kendi soylarınca yenmek üzere yüzeye çıkmışlardır. Pedomorfik morfolojide kendi başına bir adaptasyoncu önem aramak saçma olur: Birincil olarak yeni nesillerin hızla devredilmesinin bir yan ürünüdür. Daha ilginç vakalarda, küçüklüğün seçilimi (bağırsaklarda yaşayan canlılar) ve hızlı olgunlaşma (birçok kabuklunun cüce erkekleri) progenesis ile sağlanmıştır (Gould 1977. pp. 324-336), ve bu soydan gelen yetişkinler, ecdatlarının gençlik özellikleri ile yetişkin özelliklerinin bir karışımına sahip olurlar. Birçok biyolog bu karışım için öncül adaptasyoncu bir anlam araştırmasına girmiştir fakat büyük bir olasılıkla kısaltılmış olgunlaşma sürecinin bir yan ürünüdür; bazı özelliklerini larva döneminde "arkada" bırakırken, özellikle cinsel olgunluğa ait bazılarını taşıyarak, yetişkin atalarının yapılanmasını devam ettirmek.

3) Seçilim ve adaptasyonun ayrımı:

i) Adaptasyonsuz seçilim: Lewinton (1979) alttaki farazi örneği sunmuştur: "Bireylerin doğurganlığını ikiye katlayan bir mutasyon, nüfus üzerinde hızla yayılacaktır. Eğer kaynak üretimi verimliliğinde bir değişiklik söz konusu değil ise, bireyler öncekinden iki kat yumurtlayıp, fazlalıklar kaynak yetersizliğinden öleceği için, yine aynı sayıda yavruya sahip olacaktır. Bu toplumda bireyler hangi manada öncekinden daha iyi bir adaptasyon sağlamıştır? Hatta, olgunluk öncesi süreçte saldıran yırtıcı hayvan(lar) yavru sayısındaki artış nedeniyle bu topluma dadanırsa nüfusta bir düşüş bile yaşanabilir, fakat doğal seçilim her zaman daha doğurgan bireylerden yanadır."

ii) Seçilim olmadan adaptasyon: Birçok sedenter* deniz organizması, süngerler ve özellikle mercan adaları, içinde yaşadıkları akım rejimlerine iyi adapte olmuşlardır. "İyi tasarım"ın geniş bir spektrumun doğası, genellikle akımın etkisinden dolayı tamamen fenotip olabilir. (Birçok koşulda bunun farkına varmış olabiliriz, bir koloninin genetik olarak aynı bireyleri değişik mikro-habitatlarda değişik şekillere girebilirler). Coğrafi varyasyonun daha büyük örnekleri de genellikle adaptasyoncu ve fenotiptir. Örneğin, Sweeney & Vannote (1978) birçok hemimetabolus [yarı başkalaşma gösteren] deniz böceğinin, optimum ısı seviyesi altında ve üstünde yaşadıkları koşullarda, azalmış doğurganlık ve daha küçük yetişkin boyuna vardıklarını göstermiştir. Bu böceklerin coğrafi dağılımında -genellikle genetik adaptasyonun işaretleri olarak kabul edilen- tutarlı, iklime bağlı korelasyon modelleri basit fenotip esnekliklerini yansıtabilir.

"Adaptasyon" -organizmaların çevreleriyle iyi uyumu- değişik sebeplerden üç değişik hiyerarşik düzeyde gerçekleşir. Dilimizin ortak sonuca odaklanarak üç fenomeni de "adaptasyon" olarak adlandırması bir talihsizliktir: İşleyişler

* Sedenter - Serbest yaşamayan; bir zemine tutunup sabit yaşayan.

arası farklılıklar belirsizleşmiştir ve evrimcilerin Darwin modelini diğer iki düzeye de genişletmeye yanlış yönelmeleri söz konusudur. İlk olarak, fizyologların adlandırdığı "adaptasyon" vardır: Organizmaların şekillerini ontojenik* gelişim döneminde ortaya çıkan koşullara uydurmalarını sağlayan fenotip esneklik. İnsanların yüksekliğe "adaptasyonu" bu kategoriye girer (oraksı heterozigotlarının** sıtmaya dirençleri gibileri genetik ve Darwincidir). Fizyolojik adaptasyonlar, bunları geliştirme kapasitesi öyle varsayılsa da, kalıtsal değildir. İkinci olarak, insanlarda Darwinci olmayan "kalıtsal" (ve birkaç ileri sosyal türde rudimenter şekilde varolan) adaptasyon vardır: (Öğrenmenin kalıtsallığı etkilediği durumlarda) kültürel adaptasyon. İnsan sosyoloji bilimi içerisinde birçok şaşkın akım, genetik varyasyona dayalı Darwinci ve bu tür adaptasyonu ayırt edememekten doğar. Son olarak, klasik Darwinci genetik varyasyona dayalı seçilim mekanizmadan doğan adaptasyon vardır. Organizma ve çevresi arasındaki iyi uyum, doğal seçilimin işleyişi sonucuna ulaşmak için yeterli delil değildir.

4) Adaptasyonlar arası farklılıkların seçici bir temele dayanmadığı adaptasyon ve seçilim:

Akraba olan organizmalar ya da bir türün alt toplumları, aynı problemi çözmek için sıklıkla değişik adaptasyonlar geliştirirler. "Birden fazla adaptasyoncu tepe" koşullarına erişildiğinde, birinin diğerinden üstünlüğünü öne sürecek bir temelden yoksunuz. Herhangi bir noktada varılan çözüm tarihin bir sonucudur: Diğerleri de yeterli başarıya ulaştırabilecekken, ilk adımların bir yönde ilerlemesi. Her doğa bilimcinin favori bir örneği vardır. Örneğin, kayalık, rüzgarlı kıyılarda yaşayan Batı Hint Adaları salyangozu *Cerion* toplumları hemen her zaman klasik adaptasyon sebepleri dolayısıyla beyaz, kalın ve nispeten bodur kabuklar geliştirirler. Tüm *Carion* cinsi salyangozlarda, holozenlerin beneklenmesi safhası sonrası beyazlaşmanın iki, kalın kabuklaşmanın iki ve bodur kabuklara yol açan üç değişik allometri şekli olduğunu biliyoruz. Bu 12 kombinasyonda Bahama topluluklarında gözlenmektedir, fakat -tarihsel olasılık yerine mükemmel tasarım adına- Eastern Long Adası *Cerion*'unun neden Acklins Adası'ndakinden farklı evrimleştiği sorusunun vereceği sonuç nedir?

5) Yapı, gelişim ya da tarihi sebeplerden dolayı parçaların ikincil kullanımı olan adaptasyon ve seçilim:

Bu ihmal edilen konuya ilk bölümde kemer üstü boşlukları, alanlar ve yamyamlığı tartışırken değinmiştik. Kızarma, insanların cinsel seçiminin etkilediği bir adaptasyon ise, kanımızın neden kırmızı olduğunu anlamamıza yardım etmez. Organik bir yapının acil yararlılığı genellikle bize o yapının varolma nedeni hakkında hiçbir şey açıklamaz.

---

* Ontojeni (ontogenez veya morfogenez) - Bir organizmanın döllenmiş yumurtadan olgun formuna kadar geçirdiği değişim ve gelişimini tanımlar. Gelişim biyolojisinin içinde yer alır.

** Heterozigot - Belli bir alel çift ya da alel serisi bakımından birbirine benzemeyen genlerin bulunduğu kromozomları taşıyan birey.

6. Evrime Karşı Diğer Bir İftiracı Yaklaşım

Avrupa kıtasında evrimciler hiçbir zaman, bir organizmayı parçalarına ayırma ve her birini direk adaptasyon olarak açıklama (İngiliz-Amerikan) eğilimine ilgi duymamışlardır. Hem güçlü hem de güçsüz bir genel alternatifleri mevcuttur. Schindewolf (1950), Remane (1971) ve Grasse (1977) gibi önemli teorisyenlerin savunduğu güçlü alternatife göre adaptasyoncu programda doğal seçilim, vücut yapısının bünyeyi çevreye uyduran yüzeysel modifikasyonlarını açıklayabilir: Köstebekler neden kördür, zürafaların boynu neden uzundur, ördeklerin neden perdeli ayakları vardır. Fakat evrimin önemli aşamaları, vücut yapısının kendisinin inşası ve vücut yapıları arası geçiş, bilinmeyen başka bir içsel mekanizmaya sahip olmalıdır. İngiliz biyologların bu güçlü formu, mistisizme başvuru olarak reddetmelerini doğru buluyoruz.

Fakat bu argümanın takdir edilmesi gereken ve gözden kaçırılan daha zayıf -ve paradoksal olarak güçlü- bir formu da mevcut. O da klasik seçilimi vücut yapısının yüzeysel modifikasyonları olarak görmektedir. Aynı zamanda adaptasyoncu programın (atomizasyon artı parçalarda seçilimin optimizasyonu) vücut yapıları ve aralarındaki geçişime fazla ışık tutamayacağını savunur. Fakat sonuç olarak yüzünü temelinde bilinmeyen bir sürece dönmez. Organizmaların temel vücut yapılarının çok birleşik ve adaptasyonun kısıtlanmalarıyla dolu olduğunu (tipolojimizin 2. ve 5. kategorileri), klasik seçilim argümanlarının onlar hakkında çok az bilgilendireceğini ileri sürer. Değişimin, meydana geldiğinde, doğal seçilim aracılığıyla olabileceği inkar edilmez, fakat kısıtlamalar olası değişim şekil ve yönlerini o kadar sınırlar ki kendileri evrimin en ilginç yanları haline gelir.

Bu tezi İngiliz izleyiciler için geliştirmeyi deneyen (1977 ve 1975, şimdi İngiliz R. Jefferies tarafından çevrilmektedir) Avusturyalı zoolog Rupert Riedl şöyle yazıyor:

"Canlılar dünyası, çevresel koşul ve adaptasyoncu sebeplerle açıklanamayan, organizmanın kendi karmaşık yapısı koşulları altında mümkün, birçok evrensel düzen kalıplarıyla doludur"... Morfoloji alanında, Goethe'den Remane'ye kadar, geniş ve önemli birikimin tamamı modern biyolojiden ayrılmıştır. Amerikan üniversitelerinde öğretilmemekte ve hatta öğretebilecek olan kadrolardan bile yoksunlardır.

Evrimsel değişim üzerine kısıtlamalar en az iki kategoride toplanabilir. Bütün evrimciler, Gregory'nin (1936) habitüs* ve kalıtım arasında klasik ayrımında somutlaşan türden ırka özgü (phyletic) kısıtlamalara aşikardır. İnsanların ana yapılarının dört ayaklı yaşama yönelik evrimleşmiş olması nedeniyle iki dik postür [beden duruşu] için optimal olmadığını kabul ederek bir tür ırka özgü ataleti tanımış oluyoruz. Yumuşakçaların uçmamasını ve filler kadar büyük böceklerin varolmayışını açıklarken ırka özgü kısıtlamalara başvuruyoruz. *Gelişimsel* kısıtlamalar, ırka özgü kısıtlamaların bir alt sınıfı, olası evrimsel seyir üzerinde en etkili yuları tutuyor olabilir. Karmaşık organizmalarda ontojenik ge-

* Habitüs - Bir bitki ya da hayvanın genel görünüşü.

lişimin ilk devreleri evrimsel değişime umulmadık kadar karşıdır. Bunun sebebi belki de organ sistemlerinin başkalaşımı ve işleyen bir vücut sistemine entegrasyonun, erken hata etkilerinin katlanarak raydan çıkarabileceği, çok hassas bir süreç olmasıdır. Von Bacr'ın (1828) temel embriyolojik kanunları, erken seviyelerin hem aşırı muhafazakar hem de sonraki gelişmeyi kısıtlayıcılığının bir göstergesidir. Haeckel'in biyogenetik kanunu, 19. yy. sonu evrim biyolojisinin ana konusu, aynı veri setinin yanlış bir yorumlanmasına dayanıyordu (Gould 1977). Eğer gelişim entegre paketler halinde gerçekleşiyorsa ve evrimce parça parça bölünemiyorsa, adaptasyoncu program vücut yapılarında farklılaşmaların hemen tümünün temeli olan gelişim yöntemleri farklılıklarını açıklayamaz.

Çalışmaları gerekenden çok daha az dikkate alınan Alman paleontolog A. Seilacher, *'bautechnischer'* ya da *yapısal* dediği kısıtlamalara dikkat çekmiştir (Seilacher 1970). Bunlar, daha önceki adaptasyonların yeni ekolojik koşullarda korunması değil (normalde bilinen ırka özgü kısıtlamalar), gerçekte adaptasyondan uzak, temel vücut yapısı oluşumunda varolan materyal ve tasarımların sonucu yapısal kısıtlamalardır. Bu yazının ilk bölümünde bu kategoriye ait biyolojik olmayan örneklere yer verdik. Kemer üstü boşlukları, bir kubbeyi kemerler üzerine yerleştiren bir çizim sonucu varolmalıdır. Yapısal kısıtlamalar organizmalar üzerinde de çok geniş bir etkiye sahiptir. Çok ender takdir edilen bu konu büyük potansiyele sahiptir.

Seilacher (1972) yumuşakçalar ve kolsu ayaklılarda dallanan bir yapı formunun birçok kez tekrarlanan çarpıcı bir örneğini göstermiştir. Bu temel form birçok yapıda kendini ifade etmiştir: Çıkıntılı dekoratif çizgiler (büyüme çizgileri değildirler çünkü kabuk boşluğuna hiçbir zaman uymazlar), renk desenleri, kalsit mineralleşmesi içsel yapıları ve oyuklu oluklar. Bu şablonun sebebini bilmemekle birlikte, her görünüme neredeyse tamamen klasik adaptasyon değerci yaklaşımın, gelişmenin kökenindeki rolü üzerine sorgulamadan uzaklaşmaya ve genel bir fenomen olarak görünmesinin engellenmesine yol açtığını düşünür. *Büyüyen kabuğun homojen olmayan düzeninin bir karakteri olmalıdır, belki de* düzenli aralıklı merkezlerin karışım düzeni sonucu; basit bilgisayar simülasyonları bu tür bir form üretimini sağlayabilir (Waddington & Cowe 1969). Genel şablon hiç de adaptasyonun direk bir sonucu olmayabilir.

Seilacher daha sonra şablonun birçok görünümünün hiçte adaptasyoncu olmadığı olasılığını savunur. Gösterdiği farklı sebepler genellikle güvenilirdir. Bazıları gözlemlere dayanmaktadır: Deniztaraklarının çökeltiler içinde gömülü yaşamaları ya da renklerinin görülemeyeceği kadar kalın bir epidermle kaplı olması nedeniyle bazı renklileşme örneklerinin görünmemesi. Diğerleri daha genel prensiplere dayanır: Patolojik ya da sıra dışı bireylerde görünüm, gelişimsel anomali dolayısıyla seyreklik, yapısal nedenlerden dolayı aynı genel yapıyı fonksiyonel bir form varsayan dar varyasyona karşı geniş varyasyon. Belirgin azınlık durumlarda, dallı model dört kategoride de fonksiyonel hale gelir. Dallı kaburgalar barınmada kepçe ya da çapa görevi görebilir (Stanley 1970) fakat deniztaraklarının çoğunluğunda böyle bir işlev için düzenlenmiş değildirler. Selen-

tere dallarında yaşayan bir türde *(Pteria zebra)* renk düzenleri taklitçidir; burada varyasyon büyük oranda sınırlıdır. Mineralleşme renk düzenleri belki de sadece ender bir yaratıkta adaptasyoncudur, tuhaf iki kabuklu *Corculum cardissa* (diğer türlerde ya ender örneklerde ya da kabuk erozyonu sonucu olarak görünürler). Bu deniztarağı eşsiz bir şekilde önden-arkaya (anterio-posterior) bir doğrultuda yassılaşmıştır. Alt tabakada, arkası yukarıda yatar. Arka kısmının üzerine yayılmış, kabuğunun diğer bölümlerinin opaklığına rağmen yarı saydam, dallı mineral üçgenleri vardır. Bu pencerelerin altında endosimbiyotik* deniz yosunları yaşar.

Dallı yapı üzerine önceki bütün yazın adaptasyonculuğun önemine yoğunlaşmış (ve çoğu durumda da başarısız olmuştur). Fakat Seilacher'ın bu vakayı ilk bölümün kemer üstü boşlukları, tavan boşlukları ve adanmış gövdeleri gibi görmesi muhtemelen doğrudur. Dallı yapı temel yapısal bir kısıtlamadır ve bazen, mevcut olduğu için yararlı bir uygulamayla kullanılır. Fakat tasarım ve evrimsel anlamını, bu seyrek ve ikincil adaptasyonları, tasarımın sebebi görerek anlamamız mümkün değildir.

Galton (1909, sayfa 257) adaptasyoncu programı kısıtlama ve gelişim şekillerine yoğunlaşarak, Herbert Spencer'ın etkili parmak izleri anekdotunu aktararak karşılaştırmıştır:

"Bu kabarcıklı çıkıntılar üzerine birçok şey yazılmış olmasına rağmen, gerekçeleri hakkında hiçbir son söz söylenmemiştir: Neden birisinde helezon şeklindeyken diğerinde halkalar şeklindedirler. Bununla ilgili olarak Herbert Spencer'in karakteristik bir anekdotundan bahsedebilirim. Kendisine laboratuarımı göstermemi ve parmak izini almamı istedi ve bende yaptım. Daha sonra bu şekillerin kökeninin bilinmediğini, doğmamış çocukların parmaklarının erken evrelerini incelemek için tahlil edildiğini anlattım. Spencer, başlangıç noktasının yanlış olduğunu belirtti: Önce çıkıntıların oluş sebebini düşünmeli ve geriye doğru ilerlemeliydim. Ter bezelerinin hassas uçlarına her iki taraftaki çıkıntıların sağladığı korumadan bahsederek tutarlı, detaylı ve ustaca bir hipotez öne sürdü. Argümanlarının güzel ve doğru göründüğünü, fakat beze ağızlarının çıkıntılar arasındaki vadilerde değil çıkıntıların tepeleri üzerinde dizildiği cevabını verdim."

Tamamen adaptasyoncu programa odaklanmadan uzaklaşmanın getireceği çok büyük yararlar olduğuna inanıyoruz. Adaptasyoncuların ithamlarındaki gibi bir ümitsizlik önermiyoruz; çünkü adaptasyona uğramayan anlaşılamaz demek değildir. Darwin'in ruhuna daha yakın, çoğulcu bir yaklaşımın zenginliğini takdir ediyoruz. Adaptosyoncu programa göre, gelişimci morfoloji ve vücut yapısı gibi önemli tarihi temaları çoğunlukla göz ardı etmiştir; seçilim korelasyonu kesip parçaları ayrı ayrı optimize edebiliyorsa, bir organizmanın entegrasyonunun pek bir etkisi yok demektir. Adaptasyoncu program parçalar ve genler hakkında geniş bir evrim biyolojisi geliştirirken organizmaların evrimini göz ardı etmiştir. Bütün geçişlerin adım adım olacağını varsaymış ve entegre gelişim

* Endosimbiyoz - bir organizmanın diğer bir organizmanın içinde yaşaması biçiminde ortak yaşama.

blokların, geniş tarihi ve yapısal kısıtlamaların önemini değersiz kılmıştır. Çoğulcu bir yaklaşım, asi fakat anlaşılır karmaşıklıklarıyla organizmayı evrim teorisine tekrar kazandırabilir.

Proceedings of the Royal Society of London, Series B, Vol. 205, No: 1161 (1979), PP. 581-598

KAYNAKÇA:

Baer, K. E. von, (1828) Entwicklungsgeschichte der tiere, konigsberg: Borntrager.

Barash, D. P., (1976) Male response to apparent female adultery in the mountainbluebird: An evolutionary interpretation, *Am. Nat.* 110: 1097-1101.

Coon, C. S., Garn, S. M. and Birdsell, J. B. (1950) Races, springfield oh. *C. Thomas.*

Costa, R. and Bisol, P. M. (1978) Genetic variability in deep-sea organisms, *Biol. Bull.* 155: 125- 133.

Darwin, C. (1872) The origin of species, *John Murray.* London,

Darwin, C. (1880) Sir Wyville Thomson and Natural Selection, *Nature Lond,* 23: 32.

Davitashvili, L.S. Teoriya polovogo otbora [Theory of sexual selection], *Akademii Nauk.* Moscow.

Falconer, D. S. (1973) Replicated selection for body weight in mice, *Genet. Res.* 22: 291-321.

Galton, F. (1909) Memories of my life, *Methuen,* London,.

Gould, S. J. (1966) Allometry and size in ontogeny and phylogeny, *Biol. Rev.* 41: 587-640.

Gould, S. J. (1971) D'arcy thompson and the science of form, *New Literary Hist.,* 2, no. 2, 229-258.

Gould, S. J. (1974) Allometry in primates, with emphasis on scaling and the evolution of the brain. in approaches to primate paleobiology, *Contrib. Primatol,* 5: 244-292.

Gould, S. J. (1977) Ontogeny and phylogeny, *Belknap Press.* Cambridge, MA.

Gould, S. J. (1978) Sociobiology: the art of storyteilhng, *New Scient.,* 80: 530-533.

Grasse, P. P. (1977) Evolution of living organisms, *Academic Press.* New York,

Gregory, W. K. (1936) Habitus factors in the skeleton fossil and recent mammals, *Proc. Am. Phil. Soc.* 76: 429-444.

Hamer, M. (1977) The ecological basis for aztec sacrifice. *Am. Ethnologist,* 4: 117-135.

Jenson, H. J. (1973) Evolution of the brain and intelligence. *Academic Pres,.* New York,

Lande, R. (1976) Natural selection and random genetic drift in phenotypic evolution, *Evolution,* 30: 314-334.

Lande, R. (1978) Evolutionary mechanisms of limb loss in tetrapods, *Evolution,* 32: 73-92.

Lewontin, R. C. (1978) Aadaptation. *Scient. Am.* 239 (3): 156-169.

Lewontin, R. C. (1979), Sociobiology as an adaptationist program, *Behav. Sci.* 24: 5-14.

Morton, E. S., Geitgey, M. S. and Mcgrath, S. (1978) On bluebird 'responses to apparent female adultery'. *Am. nat.,* 112: 968-971.

Ortiz de Montellano, B. R. (1978) Aztec cannibalism: An ecological necessity? *science,* 200: 611- 617.

Remane, A. (1971) Die grundlagen des naturlichen systems der vergleichenden anatomie und der phylogenetik. konigstein-taunus: *Koeltz.*

Rensch, B. (1959) Evolution above the species level. *Columbia University Press.* New York,

Riedl, R. (1975) Die ordnung des lebendigen, *Paul Parey,* Hamburg,

Riedl, R. (1977) A systems-analytical approach to macro-evolutionary phenomena, *Q. Rev. Book,* 52: 351-370.

Romanes, G. L. (1900) The Darwinism of Darwin and of the post-Darwinian schools: In Darwin, and after Darwin, *Longmans, Green and Co,* Vol. 2, New Edn. London,

Rudwiek, M. J. S. (1964) The function of zig-zag deflections in the commissures of fossil rachiopods. *Pa-*

laeontology, 7: 135-171.

Sahlins, M. (1978) Culture as protein and profit, *New York Review of Books*, 23: nov., pp. 45-53. Schindewolf, O. H. (1950) Grundfragen der Palaontologie, *Schweizerbart*. Stuttgart,

Seilacher, A. (1970) Arbeitskonzept zur konstruktionsmorphologie, *Lethaia*, 3: 393-396.

Seilacher, A. (1972) Divaricate patterns in pelecypod shells, *Lethaig*, 5: 325-343.

Shea, B. T. (1977) Eskimo craniofacial morphology, cold stress and the maxillary sinus, *Am. J. Phys. Anthrop.* 47: 289-300.

Stanley, S. M. (1970) Relation of shell form to life habits in the bivalvia (mollusca). *Mem. Geol. Soc. Am.* No. 125, 296.

Sweeney, B. W. and Vannote, R. L. (1978) Size variation and the distribution of hemimetabolous aquatic insects: two thermal equilibrium hypotheses. *Science*, 200: 444-446.

Thompson, D., W., (1942) Growth and form. *Macmillan*, New York,.

Waddington, C. H. and Cowe, J. R. (1969) Computer simulation of a molluscan pigmentation pattern. *J. Theor. Biol.*, 25: 219-225.

Wallace, A. R. (1899) Darwinism, *Macmillan*, London,

Wilson, E. 0. (1978) On human nature, *Harvard University Press*. Cambridge, MA.

Evrensel Darwinizm

Prof. Steven Rose*

İngilizceden çeviren Günseli Bayram

Biyolojideki hiçbir şey evrimin ışığı olmadan anlamlı değildir.

Theodosius Dobzhansky

Darwinci Savunmalar

Bazı yaratıcılık (creativity) ve bilim (scholarship) alanları daima kendi geçmişlerinin gölgesinde kalırlar. Örneğin, yazılı ve görsel dünya üzerine olan daha önceki araştırmaların, şimdiki çalışmaları nasıl öncelediğinden ve hatta gölgede bıraktığından bilinçli bir şekilde haberdar olmaksızın, romancılar için yazmak ya da ressamlar için resim yapmak, veya geri kalanlarımız için onların çalışmalarını okumak veya gözden geçirmek zordur. Oysa doğa bilimi farklıdır. Geriye değil, ileriye doğru bakar ve atalarının başarılarını gelişigüzel bir şekilde, olduğu gibi alır. Bir moleküler biyoloji araştırma makalesinin raf ömrü nadiren birkaç yıldan fazladır; "klasik" bir deney on yıllık, hatta beş yıllık olabilir. Bu süre geçtiğinde makale ve kitaplar yalnızca tarihçilerin ilgi alanına girer. Hatta önceki kuşak araştırmacılarının isimleri herhangi bir alete (Warburg manometresi), bir tekniğe (Ringer çözeltisi), bir mekanizmaya (Krebs döngüsü) ya da bir birime (volt) verilmemişlerse eğer unutulmaktadır. Mendel'in oranları genetik öğretmek için başlangıç noktası olabilir, ancak bunların kendileri çoğu zaman mevcut araştırmanın ya da tartışmanın odağı değildir.

* İngiltere - Açık Universite ve University College London'da sinir bilim profesörü.

Bu kuralın birkaç istisnasından biri, en azından biyologlar arasından, Charles Darwin'dir. O ve isminin sonuna eklenen "izm" eki, bu sıralar o kadar düzenli birlikte anılıyor ki felsefecilere "Evrensel Darwinizm" hakkında konuşma olanağı doğuyor. Değişik Darwinizm yorumlarını çevreleyen entelektüel maya, gazete makaleleri, polemik broşürleri ve ağır felsefi ciltler en az 1859'da *Türlerin Kökeni*'nin ilk kez yayınlanmasından sonraki on yıllardakiler kadar verimlidir. Bugünkü durum, Darwinizmin gölgede kaldığı yirminci yüzyılın başlarındaki uzun on yıllardakinden çok farklı olamaz.

İlk görünümünü takip eden yıllarda Darwinizm, emperyalizmi, ırkçılığı, kapitalizmi ve ataerkilliği doğrulamak; Tanrının ve dinin ölümünü sembolize etmek; insanlığı gizemlerinden arındırmak; Viktorya dönemi beyefendisinin toplumsal beklentilerinin insan olmayan canlılar dünyasına izdüşümü gibi algılanmaktaydı. Öyle ki, Darwin'in havari ve elçisi T. H. Huxley evrim düşüncesi, kendisine ilk kez sunulduğunda, "bunu düşünmemiş olmak ne kadar aptalca" demişti.

Günümüzde, gazeteciler şirketlerin yönetim mücadelelerini ve ele geçirme savaşlarını "Darwinci" olarak nitelemektedir. Hıristiyan, Müslüman ya da Yahudi kökenli dinciler, toplayabildikleri kadar çok bilimsel süs ile donattıkları alimce broşürler basarak, evrimin insan ruhu ve dünya üzerindeki yaşamı açıklayamayacağını, Darwin ve onun takipçilerinin şeytanın işini yaptıklarını iddia etmektedirler. Aynı derecede tutkulu Darwinci protagonistler yaşamın tüm fenomenlerini açıklamak için evrensel bir mekanizma olarak "katı" bir ultra-Darwinizmi önermektedirler. Felsefeciler bunları izlediler; 1990'larda London School of Economics'deki felsefe bölümü popüler bir Darwin Seminerleri dizisi düzenlerken, Daniel Dennet, *Darwin'in Tehlikeli Düşüncesi* başlıklı bir kitap yazdı. Bu kitapta Darwinci mekanizmalar dokunduğu her şeyi eriten bir "evrensel asit" olarak tasvir edilmektedir.[1] Gerçekten, Darwinci mekanizmaların, tıpkı virüsler gibi, ancak tüm olasılık dışı konaklarda kendini çoğalttığını öne sürmektedir. Nobel ödüllü immünolog Gerald Edelman deneyim, hafıza ve bilinç ile ilintili beyin işlemlerini, "sinirsel Darwinizm"in göstergesi olarak yorumlamaktadır. Bilim felsefecisi David Hull, bilimsel teorilerin kendilerinin kabul edilme mücadelelerini Darwinci mekanizmalara göre kazanıp kaybettiklerini iddia etmektedir. İnsanlar "Darwinci psikoloji", "Darwinci psikiyatri", "Darwinci tıp", "Darwinci ekonomi" okuyor. Richard Dawkins, karakteristik olarak, insan kültürünün kendisinin Darwinci ilkelerle çalıştığını, kalıtım birimlerinin genler değil "memler" olduğunu öne sürdüğü iddiasıyla arayı kapatmaktadır. Tarihçiler de hareketsiz değildir. İsveç Göteborg'da bu bölümü hazırlarken, Darwin'in kendisini değil, bilim tarihçilerinin Darwin'i nasıl yorumladıklarına dair ihtilaflarını ayrıntılı bir biçimde konu alan üç yüz sayfalık bir tez elime verildi. Doğrusu, evrimsel başarı, birinin genlerini diğer kuşaklara geçirmesiyle değil de, isimlerin geçirilmesiyle ölçülecek olsaydı şu anki standartlarda Charles D. yıldız bir oyuncu olurdu. (Önceki kategoride de çok kötü değildir, kişisel uygulamalarda öjenik rüyası suya düşen, kısır kuzeni Francis Galton'un tersine, Darwin yetişkinliğe ulaşan ve giderek artan bir sürü nesil yetiştirecek yedi çocuğa sahip olmuştur.)

Bu ve bunu takip eden bölümde biyolojide hem evrim hem de Darwin'in evrim mekanizmalarına dair kendi teorisi olan doğal seçilimi kapsayan bir takım tartışmalara göz atmak istiyorum. Bugünlerde "neo-Darwinizm" adı altında konuşulan ama benim *ultra-Darwinizm* olarak nitelediğim cahil önermelerin, "gen" teriminde olduğu gibi nasıl eksik ya da yanlış olduklarını göstermeye çalışacağım. Biyoloji tarihinde ve yaşamsal süreçleri anlamamızda Darwin ve fikirlerinin oynadığı role adil davranacaksak -yalnızca adil olacaksak- Darwin'i aşırı istekli modern arkadaşlarından kurtarmanın tam zamanıdır. Ancak konuları sıraya koymak için Darwin'in kendisi ile değil öncelleriyle başlamak gereklidir. Daha sonra Darwin'in kendi önermeleri ile çözülmek üzere takipçilerine bıraktığı üç ana soruna -varyasyonun, adaptasyonun ve türleşmenin kökeni ve sürekliliğine- döneceğim.

Büyük Varoluş Zinciri

Darwin'in öncesinde dünya üzerindeki yaşamın yorumlanışı, dini gelenekler tarafından empoze edilen bir düşünce biçimi içerisine sıkışmıştı. Ortak gözlem, canlı dünyanın farklı tiplerde hayvan ve bitkilere bölündüğünü ve bu farklılıkların kuşaklar boyu korunduğunu göstermektedir. Aslanlar çiftleşir ve aslan yavruları doğar, koyunlar çiftleşir ve kuzular doğar; yavrular ve kuzular büyüyerek sırasıyla aslan ve koyun olurlar. Ancak aslanlar koyunlarla çiftleşmezler, onları yerler; en iyi ihtimalle, İncil'deki paradizyak [cennete ait] görüşe göre, birbirleriyle barış içinde yatabilirler. At ve eşek gibi birbirine çok benzeyen hayvanlar çiftleşse bile, sonuç kısır bir döldür; bu durumda bir katırdır. Bitkiler için de benzer bir durum söz konusudur: Latin çiçeği tohumları latin çiçeğine; fındık, fındık ağacına dönüşür. Şöyle ki, her tip ya da türün nitel olarak farklı ve gerçekten ürediklerine inanılır; bu Platoncu doğal bir cinstir. İncil'deki mite göre dünya üzerindeki yaşam, Yaratılışın yedi günü sırasında, Tanrı her bir türün atası olan çiftleri tek tek yarattığında başlamıştır. Bunlar tüm dünyadaki türlerin üreyen çiftleri Nuh'un gemisine bindiği ve böylece sel suları çekildiğinde dünyayı tekrar doldurmak üzere yedeklendiği Nuh Tufanı'na kadar çoğalmıştır.

Avrupa'da 18. yüzyıl, Aydınlanmanın, büyük sistematikçilerin ve sınıflandırmacıların dönemiydi. Fransızlar geniş *Encylopedie*'leri üzerinde çalıştılar. Biraz uzakta İsveç Uppsala'da, Botanikçi Carl von Linne (Linneaus olarak bilinir) yaşayan tüm türleri sınıflandırmaya girişti. Her tür, şekilsel olarak birbirine benzeyen ve kısır olmayan döller üretebilen farklı bir grup yaratık olarak tanımlanmıştır. Açıkçası, bazı türler birbirlerine diğerlerinden daha çok benzemektedir ve bunlar kendi aralarında örneğin primatlar (şempanze ve gorilleri içeren) ya da toynaklılar (koyun ve inekleri içeren) olarak gruplanabilir. Ancak hem primatlar hem de toynaklılar pek çok başka türle, yavru dünyaya getirebilme özelliğini (memeliler), daha fazla diğer türle de omurgaya sahip olma özelliğini (omurgalılar) paylaşmaktadır. Ve bu böyle devam eder. Akraba organizmalar iç içe geçmiş gruplara ayrılabilirler, türler cinslerin, cinsler ailelerin, aileler takım-

ların, takımlar sınıfların, sınıflar şubelerin ve son olarak şubeler de hayvanlar, bitkiler ve mantarlar aleminin içinde gruplanırlar. (Bakteriler daha sonra sınıflandırılmıştır.) Ancak tüm türler, ne kadar yakın akraba olurlarsa olsunlar, değişmez olarak görülürler. Başlangıçtan beri vardırlar ve zamanın sonuna kadar da olacaktırlar. Dahası, bunların hepsi mutlak bir mükemmeliyet cetveli halinde düzenlenebilirler; en aşağıdan başlayarak, Tanrının yaratımının zirvesi olan insanoğlu (insan) ile sona eren Büyük Varoluş Zinciri.

Evrim

Aydınlanmanın durağanlığı çok uzun sürmedi. Sanayi devriminin çabuklaştırıcı ilerleme hızıyla birlikte değişim rüzgarları esmeye başladı. İnsan müdahalesi, açıktır ki, türlerin görünümlerini değiştirebilir, koyun, inek ve köpekleri evcilleştirebilir ve yeni varyeteler üretebilir, pratikte mekaniği ne kadar uygunsuz olursa olsun, türler içinde garip bir şekilde en fazla farklılaşan varyeteler bile -örneğin köpeklerde Danua ve Dakhund cinsleri- kendi aralarında verimli döl verecek şekilde çifteleşebilirler. Bu, aynı zamanda, kısmen kömür ve demir madenciliği sanayilerindeki önemleri nedeniyle, jeolojiye ilginin yoğun olduğu bir dönemdi. Jeologlar dünya yüzeyini inceledikçe ve madencilerin yerin derinliklerinden getirdikleri garip nesneler üzerinde çalıştıkça, fosilleri -şu an dünya üzerinde yaşayanlara hem benzeyen hem de benzemeyen gizemli organizmaların taşlaşmış kalıntıları- keşfetmeye başladılar. Tanımlanmış kaya tabakaları içindeki varlıkları onların milyonlarca yıl geriye doğru tarihlendirilebilmelerini olanaklı kıldı. Belki de türler sabit değildi. Geçmişte yaşamış bazı yaşam şekilleri bugün varlığını sürdürememişti. Fakat bunlar derece derece dönüştükleri, bugünkü türlerin ataları olabilir miydi? Linneci sınıflandırmanın sistematikleştirdiği aileler arasındaki benzerliklerin sebebi bu olabilirdi.

Evrim, çok basit olarak zamanla meydana gelen değişimdir (aslında İngilizce "gelişim" terimiyle ortak bir etimolojik köken taşımaktadır.), 19. yüzyılın başlarından itibaren türlerin evrimleştiği -yani zamanla değiştiği- ve günümüzde yaşayan türlerin birbirleriyle ve fosil atalarıyla akraba oldukları görüşleri, kısmen özgür düşünen aydınlar arasında görece yaygındı. Charles'ın dedesi, zengin bir köy doktoru, amatör bir şair ve botanikçi Erasmus Darwin, bunun böyle olduğunu öne sürmüştü. Ve tüm yukarıdakilerin de ötesinde, Paris kökenli doğa bilimci ve felsefeci Jean-Baptiste Lamarck da bunu öne sürmüştür. Lamarck, bunların da ötesine gitmiş ve evrimsel değişimin oluşumuna bir mekanizma sunmaya çalışmıştır. O bunu kişisel yaşam deneyimine dayandırmıştır. Her canlı yaşamak için mücadele eder, bunu yapmak için kapasite ve yeteneklerini geliştirmeye çalışmalıdır. Böylece, Lamarck'ın ünlü örneğinde, zürafanın görece kısa boyunlu bir atası, beslendiği ağaç yapraklarına uzanırken fark edilemez biçimde boynunu uzatmış olarak hayal edilebilir. Bu fark edilemez uzatma daha sonra zürafanın yavrularına aktarılmış olabilir ve böylece kuşaklar geçtikçe daha uzun boyunlu zürafalar ortaya çıkacaktır.[2]

Lamarck'ın mekanizmaları daha esnek zihinli biyologların bunu periyodik olarak canlandırma ve hatta test etme girişimlerine rağmen, bir yüzyıldan fazladır Darwin'i savunanların acımasız alaylarının konusu olmuştur. Lamarck'ın mekanizması bir organizmanın tüm yaşamı boyunca kazandığı karakterlerin böylece korunduğunu gösteren, şüpheli ve son derece zoraki test-tüp deneyleri haricinde, tekrarlanabilir deneyler bulmakta arka arkaya karşılaştığı başarısızlıklar nedeniyle yıkılmaktadır. Oldukça tutucu bir Yahudi ailenin çocuğu olarak ben, diğer tüm Yahudi ve Müslüman erkeklerin kuşaklardır olduğu gibi, doğduğumda sünnet edildim. Ancak dört bin yıldır ve iki yüz kuşaktır benim erkek atalarımın sünnet ediliyor olması gerçeğinin (bildiğim kadarıyla!) benim sünnet derimin uzunluğu üzerine bir etkisi olmamıştır. Bu tarz örnekler yaygın olarak Lamarck'ı çürütmek için kullanılmaktadır. Her ne kadar 8 günlük bir Yahudi çocuğu sünnet derisinin alınması için tam olarak mücadele edemezse de Lamarck'ın aklında olan tam olarak bu değildi. Onun modeli, hayvanın tarafından gelecek pozitif bir çabaya gereksinim duyuyordu. Yine de Crick'in santral dogma formülasyonunun arkasında yatan neden Lamarkizmin başarısızlığıdır: "Bir kez 'bilgi' proteine geçtiğinde, *tekrar dışarı çıkamaz*".

Doğal Seçilim

Charles Darwin evrimin olmuş olması gerektiğini çıkarsamışsa da evrimi icat etmemiştir, hatta onu göstermemiştir.[3] Onun başarısı - ve çağdaşı Alfred Russel Wallace ile eş zamanlı keşfi - evrimin nasıl olduğuna ilişkin yarım yüzyıl kadar önce Lamarck tarafından önerilen açıklamadan daha akla yakın bir açıklama getirebilmesindedir. Bu sayılanların da ötesinde Darwin ve Wallace canlı dünyanın büyük birer gözlemcisiydiler. Ve onların gözlemleri, pek çok Avrupalının daha önce bilmedikleri diyarlara yaptıkları gezileri süresince iyileştiler. Wallace, hayatını zengin Viktorya dönemi burjuvazisinin koleksiyon tutkusunu gidererek kazanıyordu. İçlerini doldurmak ya da korumak, ya da koleksiyoncuların maun ve cam dolaplarını doldurmak için bunları eve yollamak üzere tropikal kuşları ve kelebekleri yakalıyordu. Darwin'in araştırma gemisi *Beagle*'daki beş yıllık yolculuğu, bir doğa bilimci ve Kaptan Robert FitzRoy'a arkadaş olarak, onu Güney Amerika'nın zengin ormanlarına, Galapagoslar'a ve Güney Pasifik'teki adalara götürdü. Darwin, sonunda kalan yarı ömrünü geçirmek üzere Londra yakınlarına yerleşerek, bitki ve hayvan yetiştiricileriyle kendi yapay seçilim prosedürlerinin sonuçları ve metotları üzerine neler söyleyebileceklerini öğrenmek üzere yazıştı.

Darwin, hayvan yetiştiricilerden, iki hayvanı çiftleştirdiklerinde yavruların benzer olmalarına rağmen aynı olmadıklarını öğrendi. Bir batında doğan bir hayvan eğer yetiştiricilerin istedikleri bir özelliği gösteriyorsa, onlar bu hayvanı benzer özelliği gösteren bir hayvanla çiftleştirmek için seçiyordu. Bu yalnızca seçilen özelliğin bir sonraki nesilde daha yaygın olması anlamına gelmiyordu, aynı zamanda sonraki uygun bir seçilimle bu özelliğin daha da iyileştirilmesi bile söz konusuydu. Eğer doğa, yapay yetiştiriciler gibi çalıştıysa ve nesiller bo-

yunca ortalamadan uzun boyunlu zürafalar diğer uzun boyunlularla çiftleştiyse, yetiştiricilerin spanyellere ve kursağını şişiren güvercinlere yaptığını doğa da zürafalara yapmış olamaz mı?

Mekanizmaya dair son ipucunun, en azından Darwin için, kasvetli Peder Thomas Malthus'un insan nüfusu üzerine yazdığı etkili bir makaleyi okumasıyla sağlandığı kabul edilmektedir. Bu makale ilk olarak 1798'de ve daha sonraki birçok baskıda görünmüş, 1826'daki altıncı baskıda son bulmuştur. Darwin'in notlarına göre, Darwin bu baskıyı okumuş ve 1838'de bunun öneminin farkına varmıştır.[4, 5] Malthus'un makalesi özünde ahlaki bir önermeydi. O, insan nüfusunun geometrik bir oranla artma kapasitesine sahip olduğuna işaret ediyordu. Böylece her çiftin dört çocuğu yetişkinliğe ulaşırsa, ikinci kuşakta dört on altıya çıkarken, üçüncü kuşakta on altı altmış dört olacak ve bu böyle devam edecektir. Öte yandan, tarihi kayıtlar insan tarımsal emeğinin yiyecek üretimini artırmaya yönelik çabalarının yalnızca aritmetik oranlarda olabildiğini göstermiştir (iki dört, dört altı, altı sekiz olarak artıyor...). Böylece yiyeceğin bulunabilirliği, beslemek zorunda olunan ağızların sayısının merhametsizce gerisinde kalıyordu ve var olmak için artan umutsuzlukta ve vahşi bir mücadele ortaya çıkıyordu.

Malthus bunun, refah önlemlerinin, Yoksul Yasası yardımının ya da yoksuldan alınan vergilerin hafifletilmesi için yapılan yardımsever çabaların kaçınılmaz başarısızlığına işaret ettiğini ön görüyordu; ki bu yalnızca onların taşkın üreme pratiklerini cesaretlendirecekti (1990'lardaki "refah anneleri"ne karşı güçlü tepkinin ayırt edici Malthusçu eğilimleri bulunuyordu). Ancak bu Darwin'e tasarımındaki kayıp satırı, ünlü teorisinin özünü sağladı:

1. Benzerler benzerlerle ürerler, varyasyonlarla.
2. Bu varyetelerin bazıları diğerlerine oranla (yetiştiriciler ya da doğa için) daha elverişlidir.
3. Tüm canlılar yaşamını sürdürebilecek sayıdan fazla sayıda yavru yaparlar.
4. Daha elverişli varyeteler büyük bir olasılıkla üreyecek kadar uzun yaşayabilecek olanlardır.
5. Böylece elverişli varyeteden bir sonraki nesilde daha fazla sayıda birey olacaktır.
6. Böylece türler zaman içinde evrim geçirme eğiliminde olacaktır.

Bu süreç Darwin'in de tarif ettiği gibi doğal seçilimdir. Bir önerme olarak bunun zorunlu bir mantıksallığı bulunmaktadır: Eğer 1, 2 ve 3 doğruysa, 4, 5 ve 6 kaçınılmaz olarak bunları takip edecektir. Bu nedenle Dennet gibi felsefeciler doğal seçilimi evrensel bir mekanizma olarak, canlı organizmalara ya da bilgisayar virüslerine uygulanabilir olması nedeniyle, tanımlayabilmektedirler. Böyle formüle edildiğinde, evrensel fizik yasalarıyla kıyaslanabilecek özel birkaç biyolojik yasadan birini oluşturmaktadır. İşte bu nedenle Huxley bunu kendisinin görememiş olmasını aptallığına bağlamıştır.

Darwin'in düşüncelerinin biyologlar ve jeologlar arasında ani ve evrensel bir kabul görmemesi kısmen Ortodoks, esasen Hıristiyan görüşlere karşı, insanla-

rın, uzak da olsa diğer canlı primatlarla akraba olabileceği önermesi şeklinde bir tehdit oluşturmaları nedeniyledir.[6] Darwin'in düşüncelerini savunurken gösterdiği çabaya ve sunduğu zengin gözlemsel veriye rağmen, teorinin merkezinde büyük teorik zorluklar bulunmaktaydı. Bir tasım olarak doğal seçilimin doğruluğundan şüphe edilemez olsa da üç ana problem kalmıştır. Bunların ilki hem benzerliklerin hem de farklılıkların aktarılma mekanizmalarıdır. İkincisi ise tasarımdan gelen klasik argümandır: Dereceli değişim nasıl göz gibi görünüşte mükemmel adapte olmuş yapıları oluşturabilir (eleştirenler, "Bir gözün yarısı ne işe yarar" diye sormaktadırlar)? Üçüncü sorun türleşme sorunudur. Bugün, birincisi artık bir sorun değildir, ikincisi bir takım önemli kavramsal konuyu açığa çıkarmaktadır ve üçüncüsü hâlâ bizimledir. Aynı zamanda bu bölümün sonunda ve sonrakinde daha sonra belirginleşeceği üzere, Darwinci mekanizmaların önemi ve anlamları üzerine sürekli yeni tartışmalar çıkmaktadır.

Darwinizm Ne Yaptı?

Sorunlara bakmadan önce, bugün bile sürekli yanlış anlaşılan, evrim teorisinin ve Darwin'in önerdiği mekanizmanın başarıları hakkında net olalım. İlkin, tüm zamanlarda türlerin değişmezliği düşüncesini, daha da önemlisi Büyük Varoluş Zincirini yıkmıştır. İnsanlar artık yaratılışın doruğunda değildir. Yerine, Darwin'in kendi metaforuyla, canlı formlar arasındaki ilişki, ağacın dalları ve sürgünleri olarak tasvir edilebilir. İnsanlar bir sürgünün en ucundayken, şimdi yaşayan diğer canlılar diğer sürgünlerin en ucunda yer almaktadır. Bazıları, goril ve şempanzeler gibi, bize yalnızca bir ya da iki sürgün uzaklıktadır. Sümüklü böcek, yaban arısı, mantarlar ve amip gibi diğerleri ise [insanlardan / Çev.] pek çok dal ile ayrılmıştır. Ancak günümüzdeki canlıların hangisinin diğerine oranla "daha çok", hangisinin "daha az" evrimleştiğini belirleyecek bir yol bulunmamaktadır. Stephen Jay Gould'un *Harika Yaşam* (*Wonderful Life*) isimli kitabındaki gibi ağaca benzer çizimlerin içine işlemiş geleneksel ikonografileri zamanla artan bir çeşitlilik içeren evrimsel dünyayı, sanki bu ilkel dünyada çok az sayıda canlı yaşadığını, ima ettiği için eleştirdiğine işaret etmekte fayda bulunmaktadır. Dünya üzerinde herhangi bir zamanda yaşayan canlıların yalnızca bir bölümü diğerlerinin atası olabilir -nesiller, türler, şubeler [filum] arkada soy bırakmadan ölebilirler- ancak bu ağaç diyagramlarının ima ettiği gibi, çeşitlilikte bir artış anlamına gelmeyebilir.

Amipten insana kadar hepimiz şu an canlıyız ve böylece şu bakımdan eşitiz: Hepimiz evrimsel tarihin şimdiki ürünleri ve başarılı hayatta kalanlarıyız. Yaygın tabire rağmen, kendisi evrim öncesi günlerden kalmıştır, şimdi yaşayan bazı türlerin "aşağıda" bazılarının "yukarıda" olduğuna, daha az ya da daha fazla "evrimsel olarak başarılı" olduklarına dair birilerinin hükümlerini dayandıracağı bir hayat merdiveni yoktur. Burada bizlerin, meşe ağacı ve kolera basilinin hep bir arada olmamız gerçeği, hepimizin hayatta kalmış olduğu anlamına gelmektedir: Aramızda yargı bulunmamaktadır, biz insanları diğerlerinin üs-

tünde tutan taksonomik bir marifet düzeni yoktur. Bu öylesine zor bir düşüncedir ki biyologların tümü bile bunu kavrayamamaktadır; "aşağı", "yukarı" ve "evrimsel ölçek"te terimlerini kullanan bir biyoloji ders kitabını ne zaman okusam irkiliyorum.

Bazen alternatif bir yukarı/aşağı ölçeği daha kullanılmaktadır. O da karmaşıklıktır. Hepimiz eşit olarak evrilsek de bireysel yaşam şekilleri olarak insanlar basillerden daha karmaşıktır ve daha karmaşık toplum şekilleri geliştirmişlerdir. Sezgisel olarak bu doğru gözükmektedir, ancak bu anlamda karmaşıklığın tanımı kolay değildir. Bu yönde ilginç bir girişim, gelişim biyoloğu John Tyler Bonner tarafından yapılmıştır. Bonner, canlı organizmaların göreceli karmaşıklığını içerdikleri farklı özel hücre tiplerinin sayısına dayandırarak tanımlamayı öne sürmüştür. Bu skora göre, biz insanlar, vücudumuzdaki 250'den fazla tanımlanabilir farklı hücre tipiyle, vücut oranlarında sınırlı sayıda aynı hücre tipinin kendisini tekrarladığı halkalı solucanlardan ve bizden kütlece çok daha büyük olan, ancak hücresel seviyede daha basit olan dev ağaçlardan daha üst sırada yer almaktayız.[7] Hatta evrimin muhakkak daha fazla karmaşıklık[8] yönünde ilerlediği bile düşünülmüştür ancak daha basit vücut planı ve az sayıda farklı hücre ile hayatını sürdüren pek çok yaşam biçimi bulunmaktadır. Ne karmaşıklığın ne de beynin evrimsel yörüngelerin kaçınılmaz sonuçları oldukları söylenebilir. Ancak, bir tür bir kez beyin ve sinir sistemine yol veren patikada küçük, deneysel bir adım attığında, kendisini bu patikada yürümesi yönünde önemli bir evrimsel baskı altında bulacaktır.

Darwinizmin diğer önemli bir özelliği de şansın rolünü daha önceki bilimsel teorilerin yapmadığı bir biçimde kabul etmesidir. Darwin'in fizik ve kimyanın dünyaya empoze eder gözüktüğü düzene saygılı olarak yetiştirilen, Viktorya dönemi İngiltere'sinin bilimsel topluluğundaki çağdaşlarına bunun aforoz olarak gözükmesinin sebeplerinden biri de budur. "Higgledy-piggledy [karman çorman /Çev.] teorisi" Viktorya biliminin büyük yaşlı insanı, John Herschel'in ortaya koyduğu gibidir.[9] Doğal seçilim, evrimden amacı çıkartmıştır ve sonuç olarak bazıları, amacın insan yaşamının kendisinden de çıktığını hissetmiştir. Dine meyilli evrimsel biyologların daha sonraki kuşakları, bu nedenle evrimsel süreçlere amaç ve yönü yerleştirmeye çalışmıştır; Katolik Pierre Teilhard de Chardin'in hayatın ulaşmayı amaçladığı "omega noktası" klasik bir örnektir.[10] Etolog [Hayvan davranışlarıyla ilgilenen zoolog. / Çev.] William Thorpe, Hristiyanlığı evrimle uzlaştırma sorununu *Rastlantılar Dünyasında Amaç* adını verdiği kitabında kusursuzca özetledi.[11] Diğerleri, tabii ki, amacın doğadan okunmadığı, insanlık tarafından zorla kabul ettirildiğine dair katı etkileyici bir dünya görüşüyle yüz yüze kaldılar. Kitap, *Rastlantı ve Zorunluluk*'taki Jacques Monod'dan daha olası değildi.[12] Bu konu üzerinde burada daha fazla durmayacağım, ancak sonraki bölümde Popper'ın pasif ve aktif Darwinizm karşılaştırması yoluyla bu konuya geri döneceğim. Şimdi Darwin'in teorisinin ardından gelenlere miras bıraktığı sorunlara dönmeme izin verin.

Varyasyonun Kökenleri ve Korunumu

Her ne kadar ilk sorun, aktarma mekanizması, Darwin'in çağdaşlarının ve takipçilerinin canını sıksa da, bugün bunun tatmin edici bir çözümü bulunmaktadır. O zamanlar böyle bir sorun, gen kavramı olmadığı için ortaya çıkmıştı. Yetiştiriciler istenilen sonucu almaktan emin olmak için tercih ettikleri varyantların popülasyonlarını birleştirmekte ve daha sonra bunların çiftleşmelerini kontrol etmektedirler. Ancak nadir istenilen varyasyon rastlantı eseri ortaya çıksa bile, doğada bunun aynı istenilen varyasyonu taşıyan bir eş bulma olasılığı çok düşüktür. Eğer çiftleşme sırasında karakterler karışırsa - Galton'un kesintisiz varyasyon çalışmaları bunların karıştığını önermektedir - alışılmışın dışındaki varyasyonlar, arzulanmalarına karşın, çabukça seyreltilecektir.

Darwin derecelendirmede [gradualism] ısrar etti: Ona göre varyasyonlar çok küçüktü ve değişim büyük, ani sıçramalarla oluşmuyordu. Destekçilerinin çoğu onu, teorisini kurtarmak için tek çare olarak böylesi sıçramaları (bugün kabul edilen ana mutasyonlar) kabul etmesi için zorladılar ancak o reddetti. Değişimler kademeli olmalıydı: Her şeyden öte bu devrim değil, evrimdi. Gerçekten, alternatiflerin yokluğu nedeniyle zamanla, yaşamının sonlarına doğru, *Köken*'in son baskılarını hazırlamaya geldiği dönemde Lamarckçı mekanizmalar üzerine düşünmeye bile başladı. İstenilen karakterlerin korunumu sorunu Darwin'in ölümünden yirmi yıl sonra Mendel'in çalışmalarının tekrar keşfedilmesine kadar çözülmeden kaldı ve o zamana gelinceye kadar doğal seçilim teorisi, bu zorlukları çözemediği için kötü bir nam salmaya başlamıştı. Bölüm 5'te söz ettiğim gibi, yirminci yüzyılın ilk on yılları Mendelizm'in zafer kazandığı yıllardı ve 1930 yılına kadar Darwinizm ve Mendelizm'in kabul edilebilir bir sentezi ortaya çıkmamıştı. Eğer küçük varyasyonlar Mendelci genlerdeki değişimlerin bir sonucuysa, onlar korunacaktır ve baskınsalar daha sonraki kuşaklarda tekrar ortaya çıkacaklardır. Çekinik olsalar bile, yok olmayacaklar, aynı çekinik genleri taşıyan iki birey çiftleşene kadar örtülü kalacaklar ki bu durumda fenotipik olarak yavruların bir bölümünde ifade edileceklerdir. Böylece, doğru anlaşıldığı takdirde, Mendelizm ve mutasyon istenilen değişimin devamı ve korunumu için Darwinizm'in gerek duyduğu mekanizmayı sağlamıştır. Neo-Darwinizme, ya da bilinen adıyla modern sentetik teoriye, hemen hemen aynı zamanlarda ortaya çıkan istatistikçi Ronal Fisher'ın, İngiltere'de çok bilgili fizyolog, biyokimyacı ve genetikçi J. B. S. Haldane'ın ve ABD'de Sewall Wright'ın kitaplarında matematiksel ifadeler verilmiştir. Bir sonraki bölümde daha açık hale gelecek Fisher ve Haldane'in senteze yaklaşım yollarıyla Wright'ın yaklaşımı arasında önemli farklar bulunmaktadır. Bu farklılığın sonuçları seçilimin olacağı temel üzerine yürütülen şimdiki tartışmaların kalbinde yer almaktadır.

Kalıtılabilirlikten Geçen Yan Yol

Fisher, Rothamsted'de bir bitki araştırma enstitüsünde çalışmaktaydı ve onun Darwinizm ve Mendelizm sentezinin arkasında popülasyonlardaki var-

yasyonların kökenleri ve doğasını anlama ihtiyacı yatıyordu. Bir tarlaya genetik olarak homojen bir buğday varyetesi ekin ve tarladaki alanlara değişen gübre, toprak kalitesi, su miktarı ve benzeri kombinasyonlardaki koşulları uygulayın. Ürün verimi de değişkenlik gösterecektir. Bu varyasyonun ne kadarı genetik farklılıklar ve ne kadarı farklı çevreler nedeniyledir? Mutlak tekdüze bir çevrede, tabii ki - böyle bir şey mümkünmüş gibi - tüm değişime (varyansa) yalnızca genlerin katkısı olmuştur ve mutlak aynılıkta genleri ele alırsak, tüm değişime (varyansa) yalnızca çevrenin katkısı olmuştur. Ancak bu hiçbir zaman olmaz. Hem genotipler, hem de çevreler değişir ve kalıtılabilirlik hesaplarının (aşağıya bakınız) amacı, bunları birbirinden ayırmaktır. Önceki bölümlerin tartışmalarından da açıkça anlaşılabileceği gibi, hiç kimse tek bir bitkinin büyümesinin ne kadarının genlerin ve ne kadarının çevrenin sonucu olduğunu soramaz, popülasyonlardaki bireyler arasındaki farklılıklar için de benzer bir soruyu sormak mümkündür. Ancak, böyle yapmak için, bazı sadeleştirici varsayımlar yapmak gereklidir. Başlangıç olarak, değişime (varyansa), bir popülasyondaki bir özelliğin herhangi belirli bir ölçüsünün o popülasyon için ortalama değerin etrafında bir dağılım gösterdiği yolu tanımlamak üzere daha titiz bir istatistiksel tanım verilir. Varyansın, genlerin katkıda bulunduğu bir bileşenden ve çevrenin katkıda bulunduğu bir bileşenden oluştuğu varsayılır. Bu bileşenler toplamda yüzde yüz vermek üzere basitçe toplanabilirler. Kalan, matematiğin işlemesini sağlayan kısım ise bütünün çok küçük bir kısmını oluşturmalıdır ve genler ile çevre asarındaki etkileşimin çarpımı olarak kabul edilir. Bunu bir denkleme dökersek; eğer *V* toplam varyans, *G* genetik katkı ve *E* çevresel katkı ise:

$V = G + E + (G \times E)$

Eğer genotipler, çevreye rasgele dağıldıysa, genetik olarak belirlenmiş varyansın oranını tanımlayan *kalıtılabilirlik* denilen bir niceliğin değerini hesaplamak mümkündür. 1.0'lık ya da yüzde yüzlük bir kalıtılabilirlik, bu çevrede bütün varyansın genetik olduğunu; 0.0 ise bunun tamamen çevresel olduğunu gösterir. Ancak matematik, yalnızca önemli sadeleştirici varsayımlar yapıldığında işler. Genler ve çevre arasında büyük miktarda bir etkileşim bulunuyorsa -eğer genler Dobzhansky'nin tepkime normları görüşüne göre davranıyorsa, genler birbiriyle etkileşiyorsa ve ilişki doğrusal ya da toplanabilir değil ama interaktif ise- kalıtılabilirlik hesaplarının tüm matematiksel aygıtı çürür. 1946 yılında J. B. S. Haldane'ın gösterdiği gibi, genellikle "m sayıda genotip n sayıda çevrede $(mn)!/m!n!$ çeşit etkileşim yaratır.[13] Matematiksel olmayanlar için, basitçe üç genotip ve üç çevreyi ele alalım. *mn* 9'dur, ve $(mn)!$ (yani 9x8x7x6...) 362,880'dir; m! ve n!'in her biri 3x2x1, ya da 6'dır, ve etkileşim sayısı 10,080'den daha az değildir.

Son iki bölümde öne sürdüğüm her şeyden, görülecektir ki, Mendel kanunlarının kendileri gibi, kalıtılabilirlik hesaplarının anlamlı uygulamaları da ancak çok özel durumlarda geçerlidir ve yapay seçilimin özel dünyasının dışında ilgilenilen karakterlerin çoğu bunlar arasında bulunmamaktadır. Dahası, matema-

tiğin teknik ayrıntılarına girmeden, kalıtılabilirliğin kendisinden çıkarılan şekil çevreye bağlıdır - yani çevreyi değiştirirseniz, kalıtılabilirlik hesapları değişir.

Belki bu uyarılar, kalıtılabilirlik hesaplarının neden biyologlar ve özellikle insan davranışlarına kesin ölçümler bulmaya çalışma amacını taşıyan psikologlar (psikometrisyenler) tarafından sık sık, tabii bu konuda uzman olmayan kamuoyunu burada saymıyorum bile, genetiğin diğer konularından daha fazla yanlış anlaşıldığını açıklamaya yardımcı olabilir.[14] Hesaplama ancak basitleştirici varsayımlar geçerli ise geçerlidir; elde edilen şekil bir bireye değil, kendi içinde tesadüfi üreyen popülasyonların içindeki farklılıklara uygulanır, popülasyonlar arası farklılıklara uygulanamaz[15]; şekil, çevrelerdeki genotiplerin dağılımının tesadüfi olduğunu ve bu çevreler değiştiğinde hesaplamaların değişeceğini varsayar.

Peki neden bununla uğraşalım? Cevap şudur: Eğer siz bir hayvan ya da bitki yetiştiricisi olsaydınız ve ekin verimi ya da ineklerin süt verimleri hakkında bir şeyler öğrenmek isteseydiniz, bu çok değerli bilgiler sağlayabilirdi. İnsan davranışlarının durumlarına aynı tip hesaplamaları uygulama çabalarına girildiğinde ise bu tamamen yanıltıcı hale gelecektir. Süt verimi, doğrudan ölçmek için uygun bir fenotip. Fakat zeka? Siyasi yönelim? Boşanma eğilimi? Dini inanç? İş memnuniyeti? Düşüncesizlik? Kolay arkadaşlık kurma? Giyim zevki? Peki bu fenotipler sorunlu ise, bu denklemlerde "çevre" ile ne kastedilmektedir? Daha önce öne sürdüğüm gibi, bir genin çevresi çok çeşitli seviyelerde ele alınabilir, genomun geri kalanından, hücreye, gelişmekte olan organizmaya ve doğal olana ve insanlar için, o organizmanın içinde bulunduğu sosyal dünyaya kadar. Bunların hiçbirinin kalıtılabilirlik denklemlerini uygulamakta ısrar edenler için değeri yoktur; onlar için "çevre" basit olarak, karşısında kendisini dengeleyen genler gibi canlı gerçeklikten soyutlanmış, tanımlanmamış portmanto [iki kelimeden oluşturulmuş / Çev.] bir terimdir.

Fisher'den beri, psikometrisyenler ve insan davranış genetikçileri kalıtılabilirlik istatistiklerini yukarıda bahsedilen insan özelliklerine uygulamaya kalkışmaktadırlar. İnsan popülasyonlarına, buğday ya da ineklerle yapılan üreme deneylerindeki gibi muamele yapılamayacağına ve genotipler çevrelere dağıtılamayacağına göre, kişi doğa ve toplumun onların arasında sağladıklarıyla yetinmek zorunda kalacaktır. Standart yaklaşım, bazı genleri aynı olan kardeşler ve diğer aile üyelerinin özelliklerini karşılaştırmak olagelmiştir ve bunların da ötesinde tek yumurta ikizleri (Monozigotik, MZ), çift yumurta ikizleri (Dizigotik, DZ) ile karşılaştırılmıştır. MZ ikizleri temelde aynı genotipe sahiptir, DZ'ler ise aynı cinsiyetli iki kardeş kadar birbirine benzemektedir. Bu kişinin istediği genotipsel ayrımı sağlamaktadır. Ancak çevresel etkenlere ne demelidir? Sorun tabii ki şuradadır: İkizlerin pek çoğu benzer aile çevrelerini paylaşmaktadır ve aralarındaki benzerlikler kaçınılmaz olarak hem çevre hem de genlerin birer sonucudur.

Aynı yumurta ikizlerinin doğumda ayrıldığı ve ayrı büyütüldüğü "ideal" deneysel durumla ise sık karşılaşılmamaktadır. Bu durumu deney sıçanlarıyla başarmak insanlarla başarmaktan daha kolay. Bir sonraki en iyi durum ise evlat-

lık verme çalışmasıdır. Bununla evlatlık olarak verilen bir çocuktaki bir kısım karakter, gerçek anne-babası ve üvey anne-babasının karakterleri ile karşılaştırılabilinir. Bu tarzda çalışmaları çevreleyen uyuşmazlıklar çok daha öteye bunların en ünlüsü olan, Cyril Burt'ün 1930'lardan 1950'lere kadar yayınladıklarının sahte olup olmadığı sorusuna kadar uzanmaktadır (genel kanı, 1980'lerde güçlü ve revizyonist Burt'u rehabilite etme atağına rağmen, kibarca söylemek gerekirse, Burt'un verileri güvenilmezdi).[16] Sorunlar sayısızdı. Bunların ikisinden söz edersek, ayrılmış ikizler daha benzer çevrelere yerleştirilme eğilimindeydi ve sık sık gerçekten ayrılmıyorlardı; psikometrisyenlerin naif varsayımlarıyla karşılaştırırsak, evlat edinen aileler evlat edindikleri çocuğa "tam olarak" kendi çocuklarına davrandıkları gibi davranma eğiliminde değildi ve bunlar çocuğun öz anne-babasından "aldığı" bazı istenmeyen karakterleri açığa vuran eğilimleri sinirlice aramaya daha fazla meyilliydiler. Bu tür gerçek yaşamdan kaynaklı sorunlar görünürde nesnel kalıtılabilirlik hesaplarını yaratmak için elde edilen sayıları gerekli karmaşık istatistiki manipülasyonlara uydurma işlemi sırasında basitçe bir kenara itildi.

Şu an en kapsamlı ikiz çalışmalarını Thomas Buchard ve arkadaşları tarafından Minneapolis-St.Paul'de kaydedilenler oluşturmaktadır. (Uygun bir yerleşim; bu iki yer İkiz Şehirleri olarak bilinmektedir, burada yaşayanlar, "İkizler" isimli beyzbol takımlarıyla gurur duymaktadır[17]). Bu tip çalışmalardan, ölüm cezasına, Sabbath gözlenmesine, çalışan annelere, askeri talime, beyazların üstünlüğüne, akraba evliliğine, soyluluğa, geleneksel kıyafetlere, Apartheidlara, silahsızlanmaya, sansüre, "beyaz yalanlara", caza ve boşanmaya karşı davranışlar gibi değişik özellikler için bu görece yüksek kalıtılabilirlik hesapları (yüzde 35'ten fazla) çıkarsanmaktadır.[18] Çıplaklar kampı ve kadın yargıçlar bile yüzde 25 civarında çıkmaktadır ki "pijama partileri", deli gömleği, karma eğitimin kalıtılabilirliğinin sıfıra yakın çıkması sanırım şaşırtıcı olmuştur.

Bu garip istatistik grubu için en cimri açıklama, bitki ve hayvan yetiştiriciliği için geliştirilen bir matematiksel formülü insan sosyal davranışlarının çeşitliliği gibi şüpheli fenotipik karakterlere uygulamaya çalışma uygunsuzluğunu göstermeleri olacaktır. Ve vurguladığım gibi, uygun olarak uygulandıkları fenotipsel ölçümlerle bile, hesaplamalar, tanım olarak popülasyon-içi ölçülerdir. İlkesel olarak, iki popülasyonun her birinin içerisindeki varyasyonun tümünün genetik ve iki popülasyonun aralarındaki farkların çevresel olması mümkündür. Bu olasılık kalıtılabilirlik hesaplamalarına benden fazla kredi veren genetikçiler tarafından bile kabul edilmektedir. Katı olarak, popülasyonlar arası farklılıkların kalıtılabilirliğini hesaplamanın bilinen herhangi bir yolu bulunmamaktadır. Hesaplamaları bu şekilde kullanmaya çalışanlar az ya da çok örtülü, ırkçı bir planın çıkarları için bilimi zan altında bırakmaktadırlar.[19] Gerçek şudur ki, insanların, farklı etnik köken ve sosyal grupların bireyleri arasındaki ilişkileri kısıtlayan sosyal engellerin olmadığı bir toplumda yaşadığı bir zaman gelene kadar bu tür hesaplamalar bilimsel olarak anlamsızdır. Ancak, bunlar siyasi ve sosyal olarak tehlikelidir.

Hatta bazı psikometrisyen ve davranış genetikçileri böyle yüksek kalıtılabilirliklerin genlerin gerçek etkisini göz ardı ettiğini öne sürmektedir. "Uzatılmış fenotip" argümanının Dawkins versiyonunda, Bouchard genlerimizin bizi genetik zorunluluklara uygun çevreler aramaya meyillendirdiğini öne sürmektedir.[20] Böylece genler çevreleri yaratır ve "çevre" -ne anlama geliyorsa artık- kalıtılabilirlik denklemlerinde gerçekten bağımsız bir değişken olmaktan çıkmaktadır. Bu nedenle, yüzde 50 kalıtılabilir olarak kabul edilen genler, çocuklukta yaşanan kazalardan, orta yaşta boşanmaya kadar her şeyin ana sebebidir, bu genler sahiplerini kaza ya da boşanma olasılıklarının artacağı durumlara sokarlar. Dünyanın genlerin gözünden yorumlanması fikrinin yerine benim vurgulamakta olduğum yaşam çizgisi perspektifini geçirin, kendi tarihini yaratan organizmalar üzerindeki bu ısrar, benim kendi argümanımı tekrar etmektedir. Ancak bu, "uzatılmış fenotip" iddialarında olduğu gibi, bunu yaşam çizgisinin dört boyutlu evrenini yanlış ve ters bir şekilde DNA'nın çift sarmalına dönüştürerek yapmaktadır.

Bu nedenle kalıtılabilirlik hesaplamaları popülasyon genetiğinin bazı alanlarında, kendilerini barındıran siyasi iklime olduğu kadar, indirgemeci düşüncenin süre giden gücüne de bir övgü olarak kalmaktadır.[21] Böyle hesaplamalar her ne kadar içinde bulunarak hesaplandıkları çerçeveyi biyolojik ve sosyolojik olarak fakirleştirse ve ne kadar uygunsuz uygulansa da, kendi sınırlı koşullarında bile, matematiksel ve böylece görünüşte karşı çıkılamaz bir şekilde ifade edildiği için, bunlara görünüşte bilimsel bir cila verilmektedir. Matematiğe ya da aslında onun yerine numerolojiye tekrar hürmet kazandırmaktadır. Gerçek biyolojik konular onların ulaşabilecekleri yerin ötesindedir ve bu kitapta kalıtılabilirliğe bir daha dönmeyeceğim.

Adaptasyon ve Tasarım

Günümüzün bazı kökten dinci evrim teorisi eleştirmenleri için hâlâ olduğu gibi, Darwin ve çağdaşları için adaptasyon sorusu sonraki nesle aktarma biçiminden daha sorunluydu. Sorun Darwin'in öncesindeki bir argümandan kaynaklanıyordu ve sık sık teolog William Paley'in 19. yüzyılın çok başlarında yazdığı kitabı *Doğal Teoloji'de* orijinal olarak verildiği şekliyle ortaya konuluyordu. Eğer kırda yürürken, yerde duran bir saat görürseniz, en kısa göz atış bile sizi bu saatin şans eseri orada bulunduğuna ikna edemez. Saat ve onun iç mekanizması, tasarımın açık kanıtlarını göstermektedir ve tasarlayıcısız bir tasarım nasıl olabilir? Eğer bu görece kaba mekanizması ile bir saat için geçerliyse, göz gibi muhteşem yapılar için daha fazlası olmalıdır. Darwin'in kendisi bu dehşeti gözün olası evrimi üzerinde düşünmeye çalıştığında itiraf etmişti. Daha yakından incelendiğinde ancak görünürdeki bu sorun yok olmaktadır.

Dawkins, *Kör Saatçi*'de bu soru ve onun ardıllarıyla karşı karşıya gelir: "Yarım bir göz ne işe yarar" diye sorar, ve "Gözün yüzde 49'undan yüzde 1 daha iyidir ve aradaki fark önemlidir" diye cevaplar.[22] Bu argümandaki sorun ise ev-

rimsel akrabalarımız içinde bir gözün yüzde 50'sinin yüzde 49'undan Darwinci terimlerle daha iyi olduğunun - yani üreme başarısına daha fazla katkıda bulunup bulunmadığının -kanıtlandığını belirlemenin herhangi bir yolu bulunmamaktadır. Organizmanın bu yüzde 1'lik avantajı başarırken artırdığı bedellere, yiyecek bulma başarısını ve eş bulma şansını yani üreme başarısını artırmak üzere avcılardan kaçınmayı göze sahip olmanın nasıl etkilediğine bağlıdır. Tabii ki böyle kanıtlar mevcut değildir ve iddia gösterilemez ancak biyologların oldukça ikna edici bulduğu bir sav olarak kalmak zorundadır. Dawkins, farklı omurgasız gruplarında görüntü oluşturan gözün, kastettiğimiz insanların daha yakın evrimsel akrabalarıyla paylaştığı, ışık ve görüntü yakalayan mekanizmadan, "o göz"den farklı olarak, en az kırk kere bağımsız olarak evrim geçirdiğine göndermeler yapmaya devam etmektedir.[23]

Böyle bir gözün düz bir pigment tabakası üzerinde, onun da üzerinde koruyucu saydam bir tabaka ile, ilkin düz bir retinadan evrilmesi kaç nesil sürer? Dawkins, Dan Nilsson ve Susanne Pelger tarafından yazılan ve bunu yarım milyonun altında yapabilecek bir bilgisayar modeline gönderme yapmaktadır. Yılda bir nesil hızında alınırsa, bu sadece 500 bin yıl demektir ve bu dünya üzerinde yaşamın yaşı ile kolaylıkla erişilebilir haldedir. Her bir basamağın kalıtılabilir olduğu, aslında dijital, varyasyonu taşıyan yaratığa seçilimsel bir avantaj sağladığı varsayımları gereklidir.

Bu varsayımların sorgulanmaksızın kabulü, kaderin rol oynaması gibi bir şeyi gerektirir (ve aşağıda öne sürdüğüm gibi, Dawkins'in göstermek için etkilediğinden daha az saflık için zemin bulunmaktadır), ancak böyle bile olsa burada başvurulan genel prensipte bir sorun göremiyorum. Klasik Popperci yaklaşımda, gördüğümüz gibi, böyle evrimsel hikayeler yanlışlanamazdır. Elimizden gelen, yapmamız gereken, bir işlemin nasıl oluştuğuna, bir yapının nasıl evrim geçirdiğine, *a priori* zeminlerde bunun imkansız olduğunu iddia edenlere cevap olarak mantıklı açıklamalar sunmaktır. Eğer yaşamın iyi bir anlaşma olduğunu, Dawkins'in yazılarından yan ürün olarak yarattığı bilgisayar tarafından üretilen biyomorflardan daha karmaşık olduğunu öne sürersem, bu yaşamın maddi bir evrende işleyen maddi güçlerden başka hiçbir şeyin ürünü olamayacağını, (indirgemeci olmayan) bir bilimin metotlarıyla potansiyel olarak açıklanabileceğini öne sürenlere zemin kazanmak olarak okunmamalıdır.

Bir kez daha, genetik geçiş ile, - en azından Darwin'in karşısına çıkan - adaptasyon sorunu çözülmez bir sorun değildir. O, yeterince evrimsel zaman ve yer verildiğinde bunun çözülebileceğini tahmin ediyordu ve haklıydı. Sorunun modern şekliyle tekrar nasıl ortaya çıktığına daha sonra döneceğim.

Doğal Seçilimin Sınırları

Darwin'in karşılaştığı ve teorisinin basit haliyle çözemediği üçüncü önemli problem, türleşme idi. Sıra dışı görülebilir ancak sayfa 181'de sunulan Darwinci doğal seçilim tasımı yeni türlerin oluşumuna dair, ki *Köken* görünüşte ne de

olsa bunun üzerineydi, hiçbir mekanizma sağlamamaktadır. Tüm söylediği ise, verilen durumlarda, dış koşullar (çevre, doğa), türleri diğerlerinden biraz daha iyi yapan varyetelerin yaşamını sürdürmesine müsaade edecektir. Örneğin antiloplar aslanlar tarafından avlanmaktadır. Diğerlerinden azıcık daha hızlı koşabilmesi, evrimsel olarak avantajlı olan gruptaki herhangi bir antilobun aslanlardan kaçma şansı biraz daha fazla olacaktır ve bu nedenle yaşamlarını sürdürmeleri daha olasıdır. Benzer olarak, daha hızlı koşan ya da avlarını sürüler halinde yakalamak üzere yardımlaşmayı geliştiren aslanlar, yaşama şanslarını artıracaklardır. Fakat bu, kendi içinde antilop ya da aslanları, ya da onların varislerini yeni türlere dönüştürmeyecektir.

Bu sürecin halihazırda gerçek yaşamda bir örneği bulunmaktadır. Bu, bir türün zaman içinde değişiminin doğal seçilime atfedilebilecek en iyi belgelenmiş örneklerinden biri olduğu için bütün ders kitaplarında bulunmaktadır (bakteriyel popülasyonlarla yapılan bazı test-tüpü deneylerine karşıt olarak). İngiltere'de oldukça yaygın olarak bulunan biberli güve [Peppered moth, *Biston betularia;* Türkçe ders kitaplarında kelebek olarak geçmektedir. / Çev.] zamanının çoğunu ağaç gövdelerine yapışarak geçirmektedir. İsminden de anlaşılabileceği gibi bu türün normal şekli benekli kahverengidir ancak bu türün daha nadir olan siyah renkli (melanik) varyetesi de bulunmaktadır. Daha nadir olan varyete ilk defa 19. yüzyılın ortalarında Manchester'da görülmüştür. Doğa çalışmalarına yönelik İngiliz hevesi, güvenin yıllar boyunca gözlendiği ve iki çeşidin birbirine oranının kayıt altına alındığı anlamına gelmektedir. Yirminci yüzyılda sanayi alanlarında koyu renkli çeşidin açık renkliye oranı sabit bir artış göstermiştir. Bu güveler kuşlar tarafından avlanmaktadır ve ağacın kabuğunu karartan çevresel kirliliğin yoksunluğunda, açık renkli, benekli çeşidin kuşlar tarafından seçilmesinin daha zor olduğu açık bir yorumlamadır. Kirliliğin kabuğu kararttığı yerlerde koyu renkli çeşit daha iyi kamufle olurken, benekli çeşit sırıtacaktır.

1955'te H. B. D. Kettlewell bu hipotezi test etti ve güvenin daha koyu renkli çeşidinin isten kararmış alanlarda gerçekten de selektif bir avantaja sahip olduğunu gösterdi.[24] Beklendiği gibi, kirlenmemiş alanlarda da tersi bir durum söz konusuydu. İtiraf etmek gerekirse örnek, az olan kaynaklar için rekabete, orijinal Darwinci motor, dayalı gerçek bir doğal seçilim örneği değildi, ancak yine de buna izin verebiliriz. Bunu özellikle bilgilendirici yapan şey ise daha az kirleten enerji kaynaklarına kayıldıkça Manchester çevresindeki havadaki is miktarının azalması ve ağaçların daha az kararması ve böylece güvenin melanik çeşidinin azalarak benekli çeşidinin artmasıdır. Birkaç yıl önce siyahlar, benekliler neredeyse ikiden fazlaya katladılar, ancak bugün oranlar tersine döndü ve koyu renkli çeşidin sayılı günleri kalmış gibi gözüküyor.

Yani doğal seçilim, [popülasyonların / Çev.] kapsadıkları bireylerin uyumluluklarını artırarak, popülasyonları değiştirmek üzere çalışabilir; avantajlı varyeteler korunacaktır ve böylece popülasyondaki dağılımları zaman içinde değişecektir. Dahası, biberli güve örneği doğal seçilim hakkında diğer bir ana noktayı göstermektedir. Tanım olarak, "avantajlı bir varyete" *şimdiki koşullar altında*

avantajlı olandır. Doğal seçilimle evrim ancak şimdiki koşullara cevap verebilir - geleceği tahmin edemez. Türün zaman içindeki yörüngesinde bir noktada benekli türün daha fazla hayatta kalma değeri bulunmakta, sonra melaniğin, daha sonraki bir zamanda ise tekrar beneklinin. Çevresel değişim oluşur ve doğal seçilim arkasından bunun izlerini takip eder, izleyerek, cevap vererek ancak hiçbir zaman başı çekmeyerek - ve hiçbir zaman tahmin etmeyerek.

Gelecekteki avantajı tahmin edememe ve bu nedenle önceden uyum sağlayamama, bir bireyin bütün ömrü boyunca dengeli tutulur. Yetişkin antilobun daha hızlı koşmasına neden olan bir mutasyonun aynı zamanda onun olgunlaşmasının daha uzun zaman alacağı ve aslanların saldırısına daha uzun süre maruz kalacağı, antilop popülasyonunda yayılma şansının güçlükle fazla olacağı anlamına gelmektedir.

Seksüel Seçilim

Evrimsel adaptasyon hikayesinin kuyruğunda iki önemli dönüş bulunmaktadır. İlki seksi ilgilendirmektedir. Eğer adaptasyonun tümü hayatta kalmayı kolaylaştırma işlevini üstlenseydi, pek çok hayvan -özellikle erkekler- nasıl olur da yüzünde uzun ve verimli bir yaşama zıt özelliklere sahip olur? Tavus kuşunun tüyleri klasik bir örnektir. Görünüşte işlevsiz, insan gözüne şaşırtıcı güzellikte gözüken böyle bir nesne nasıl ve neden evrim geçirmiştir? Soru Darwin'i o kadar rahatsız etti ki, bu onu seçilimin tamamen ek teorisini geliştirmeye yöneltti; seksüel seçilim.

Genlerini geçirmek için dişi ve erkeklerin çiftleşmesi gerekir, ve koşullar verildiğinde seçimin olası olduğu üzerinde çalışılan böyle hayvan türlerinde (yani standart laboratuar kafeslerinin dışında), çiftleşme tesadüfi değildir. Potansiyel eşler kendi hemcinsleriyle çeşitli şekillerde rekabet etmekte, bir kısım potansiyel adayın arasından karşı cinsten bir partner seçmektedir. Bu iki girişimde başarıyı ne belirlemektedir?

Darwin'in görüşünde, genellikle türlerin dişileri seçme işini yapıyordu. Hayvanların estetik duyuları olduğunu ve potansiyel eşlerden en güzelini seçtiklerini varsayacak kadar ileri gitti. Eğer dişi tavus kuşları erkek tavus kuşlarının tüylerini insanlar gibi değerlendirselerdi, en göze çarpan kuyruklu eşi seçme eğiliminde olurlardı. Estetik yargı olasılığını saymasak bile (ya da en azından insanlarınkiyle çakışan estetik yargıyı, pek çok türün erkeklerinin taşıdığı seksüel süslemeler insan gözlemcilere güzelden daha çok, absürd ve sıra dışı gözükmüştür), yalnızca şu varsayımda bulunmamız gerekir: Geçmiş bir zamanda, hangi sebeple olursa olsun, dişi tavus kuşları parlak geniş kuyruklu erkek tavus kuşlarının cazibesine kapılmıştır; daha sonra bu özellik seçilmiş ve erkek popülasyonunda yayılmıştır, ve sonuç olarak kuyruklar gittikçe daha gösterişli nesnelere doğru evrilmiştir.

Seksüel seçilim teorisinin farklı bir versiyonuna göre, detaylı bir kuyruk büyütmek hatırı sayılır bir miktarda enerjinin harcanmasını gerektirir, ve kuyruk,

normal hayatta kalmaya açıkça bir özür teşkil ettiği için -kuşu avcılara daha görünür kılmaktadır ve kaçmak için daha hızlı koşmasını engellemektedir- böyle bir yükü taşıyarak yetişkinliğe ulaşan her erkek özellikle diğer yönlerden de uygun olmalıdır. Bu tablo içerisinde kuyruk, bir bakıma sahibinin potansiyel eş için genetik olarak iyi bir bahis olduğunu gösteren bir belirteç haline gelir.

Teoriyi, hangi versiyonu olursa olsun, çabalayıp alarak insan seksüel tercihleri açısından evrimsel "Darwinci" bir açıklama sağlamak için servise sunanların eksikliği hissedilmemektedir. Genel prosedür, yeni genetik ve sosyobiyolojinin sunduğu indirgemeci yaklaşımın çoğunda olduğu gibi bunda da, metafora homoloji muamelesi yapmaktır. Örneğin, eş için rekabet, erkeklerde mikro seviyede her bir spermin başarılı olarak yumurtaya giren ve yumurtayı dölleyen o "tek sperm" olma bireysel rekabetinin makro versiyonu olarak tartışılabilir. Erkekler ve spermleri yarışırken, dişiler ve yumurtaları sessizce kaderlerini beklerler.

Sorun şudur ki, evrimsel mekanizmaların çoğu insan uzantısında olduğu gibi, ancak çok daha uç şekilde, böylesi hesaplar, insan deneyiminin zengin çeşitliliğini basitçe kapsayamaz. Bunların yerine kaba, sosyolojik yazılar gibi okunan ucuz romantik öyküler oluşturan, gelenekçi ve sıklıkla cinsiyetçi karikatürlere başvururlar. Şöyle ki, sosyobiyologlar zaman ve uzamdaki sosyal pratiklerdeki varyasyonun tarihsel ve antropolojik kanıtını çoğunlukla göz ardı ederler[25], ve bunun yerine şimdiki Batı normlarına (ya da yerine, bu normların ne olduğuna dair iddialı yeniden ifadesinde, sosyolojiye tarih ya da antropolojiye gösterdikleri kadar az saygı gösterdikleri için) insan evrensel değerleriymiş gibi davranırlar. Örneğin, güzelliğin evrensel insan standartları olduğuna dair geniş yankı bulmuş iddialar bulunmaktadır. Ancak bunlar Japon ve Batılı erkeklerin bilgisayarda yaratılmış yüzlere verdikleri oyların kültürler arası karşılaştırmalarına dayanmaktadır.[26] İki uygarlığın kültürel olarak birkaç kuşaktır birbirine yaklaşmalarının ve sinema, televizyon ve reklamlar ile iletilen görsel görüntüleri paylaşmalarının, evrimsel evrenselliğe giden sürüşün yolunda durmasına izin verilmemektedir. Yüz simetrisine öyle görünüyor ki fazlaca önem verilmektedir ve seks düşkünlüğü büyüsünün olmadığı, dışarıda gülüp geçilecek kanıtlara, -kadınların vücutları simetrik olan erkeklerle yaptıkları seks sırasında daha fazla orgazm oldukları- dayanan masallarla eğlendirildik.[27] Bu hoş eşleşmelerin sonucu olarak daha fazla yavru olup olmadığı sorusuna bu gözlemin önemi belirtilmemektedir. Diğer taraftan, evlilik dışı ilişkilerin evlilik içi ilişkilere göre hamilelikle sonuçlanması olasılığının daha fazla olduğu söylenmektedir.[28]

Seksüel gösteri için, Porsche ve Rolex, finansal olarak başarılı erkeklerin bakan dişilere sahiplerinin genetik uygunluklarını gösteren, hâlâ büyük oranda aksesuarları, tavus kuşunun tüylerinin dengi, değil midir? Sorun zenginliğin, miras bırakılsa da, iletim şekli genler aracılığı ile olmadığı ve ona sahip olunması daha fazla sayıda çocukla sonuçlanmayacağı için, genetik uygunluğun bir ölçüsü olmamasındadır. Bir kez daha, varsayılan Darwinci zorunluluk en temel seviyede inkar edilmektedir. Seksüel seçilim -olasıdır- diğer taraftan imkansız

olan özellikleri, hindinin gerdanı gibi anatomik olandan, Bower bird'ün kur yapma denemeleri gibi davranışsal olana değişen , açıklamada önemli bir mekanizma olabilir, fakat insan cinsel düzenlemelerinin karmaşıklığı için daha bariz açıklamaları görmezden gelmemize neden olacak, bunların meraklılarına izin vermemeliyiz.

Altrüizm

Şimdi altrüistik davranışın* evrimsel önemi ve genetik mekanizması için öne sürülenlere geliyoruz ve burada sosyobiyolojik düşüncenin kalbindeyiz. Evrimciler için sorun doğrudan söylenmiştir. Davranış öğrencileri, hayvanların kendi genetik çıkarlarına olmayacak şekilde hareket ettikleri pek çok örnek tarif etmiştir. Şöyle ki, organizmaların üreme başarılarını maksimize etmeye çalıştıklarını ve artlarından gelen kuşa mümkün olan en fazla sayıda geni geçirmeye çalıştıklarını kabul edersek, avcıyı tespit eden kuşların, sürünün geri kalanını uyarmak için uyarı çığlıkları ile avcıya dikkat çekerken aynı zamanda avcının dikkatini kendi üzerlerine çeken kuşları nasıl açıklayabiliriz? Bunu yerine av olma olasılıklarını yok etmek için kendilerini mümkün olduğunca gizlemeleri gerekmez mi?

1960'larda, V. C. Wynne-Edwards altrüistik davranış olarak gözüken farklı bir örneği açıklamaya çalışmıştır. Belirli bir hayvan popülasyonunun sayısı sınırları ve yiyecek kaynakları sınırlı iken nasıl düzenlenmektedir? Bir görüş bunların maksimum kapasitelerine kadar üreditklerini ve uygun yiyeceği elde etmek için sonraki mücadeleden yalnızca en "uygun" olanın sağ çıktığını öne sürer. Wynne-Edwards diğer türlerde, orman tavuğunda, yapılan çalışmalara dayanarak, alternatif bir açıklama öne sürmüştür. Orman tavuğunun popülasyonun büyüklüğü konusunda bilgi veren özel bir gösteri davranışı evrimleştirdiği, ve bireylerin fazla nüfus sorununa bir çeşit kendini inkar yöntemiyle, tüm popülasyonun iyiliği için kendi yavru sayılarını sınırlandırarak çare bulmaktadırlar. O bu davranış çeşidine *grup seçilimi* adını verdi.[29] Evrimsel biyologlar onun öne sürdüğü mekanizmadaki çatlakları göstermekte gecikmediler. Seçilimin yalnızca birey seviyesinde işleyebileceğini, ve herhangi bir birey için, yavru sayısını maksimize etmenin Darwinci itiş gücünü oluşturduğunu öne sürdüler. Orman tavuklarının çoğu ürettikleri yavru sayılarını sınırlandırdıysa, kalanların erdemli bir şekilde kendilerini feda etmelerinden yararlanarak "aldatan" herhangi bir varyantı seçilim destekleyecektir. Böylece yakında "aldatanların" sayısı popülasyon içinde yayılırken, kendilerini sınırlandıranların sayısı düşecektir. Grup seçilimi, Wynne-Edwards'ın bu konuyu ağır basan düşünsel iklime rağmen tartışmaya devam etmesine karşın, bu temelde umutsuz bir girişimdi.

Peki görünüşte altrüistik davranış nasıl evrimleşir? İpucunun J. B. S. Haldane tarafından sağlanan rasgele bir yorumdadır. Haldane, yakın akrabalarıyla paylaştığı genlerin temelinde, iki erkek kardeşi ya da sekiz kuzeni için kendisi-

* Altrüistik davranış - Bir organizmanın, kendi ferdî üreme başarısı yerine grubun diğer üyelerinin başarısına yardımcı olma davranışı. Kuşlar ve maymunlar gibi canlılarda hayvanın diğerlerinin yavrularını beslemek üzere besin taşıması.

ni feda etmeye hazırlanması gerektiğine işaret etmiştir. Yani, hayat süreci yalnızca birinin genlerini sonraki kuşağa geçirmesinden ibaretse, eğer böyle yaparak genlerini paylaştığı yeterli sayıda bireyin hayatta kalmasını, üreme başarılarını garanti altına alabilirse, hayatını riske atan bireye dair genetik bir akılcılık bulunmaktadır. Bu, tüm yaşamı boyunca kendini kobay olarak kullanarak zararlı birçok fizyolojik deneyi -kanın asitliğini değiştirmeye etkisini ölçmek için fazla miktarda amonyum kloridi yutmaktan, deniz altıların kısıtlı atmosferinde hayatta kalma zamanlarını test etmeye kadar- kendi üzerinde denemekten gurur duyan Haldane için tipik bir marifet gösterisi ifadesiydi.

Ancak Haldane'in rasgele yorumuna, 1964'te William Hamilton tarafından ciddi matematiksel şekil verildi ve *akraba seçilimi (kin selection)* olarak adlandırıldı.[30] Bu tartışmayı yalnızca ana biyologların değil, daha geniş kitlelerin de dikkatine sunan 1975 yılında E. O. Wilson oldu. 1930'ların Darwin-Mendel modern "sentezinin" ihtiyatlı bir çağrışımında, kitabına *Sosyobiyoloji: Yeni Sentez* adını verdi.[31] Ancak popüler zihinlerde bu terimin yerini almasını Wilson değil, takip eden yılda Ultra-Darwinci ve sosyobiyolojik teorinin kutsandığı versiyonunu yayınladığında: *Gen Bencildir*[32] Dawkins sağladı. (Şunu netleştirmekte tekrar fayda var. Dawkins'in genleri "gay" ya da "şiddet" genleri dediğimiz anlamda bencil değildir. Dawkins'in genleri sahiplerine mutlaka bencillik vermez; onlar sahiplerinin genlerinin kendilerini çoğaltmaları ve kopyaların sonraki kuşaklara geçebilmesi için mümkün olan her şeyi yapmalarını garanti altına almak niyetindedir. Bu tabii ki kooperatif davranışa katkıda bulunmayı da içermektedir.)

Akraba seçilimi, seksüel seçilim gibi, eğer biri bunun temel varsayımlarını kabul ederse -yaşam formları temelde genlerinin devamını sağlamak için var olmuştur- doğal seçilimin orijinal Darwinci formülasyonu gibi kaçınılmaz bir tasım olduğu matematiksel bir formülasyon, bir modeldir. Prensipten şüphelenmekte hiçbir sebep görmüyorum, ama bunun gerçek yaşamda özel bir vakaya uygulanabilir olduğunun kanıtlanması zordur. Şüphesiz, altrüistik olarak tanımlanabilecek davranış, gruplar halinde yaşayan hayvanlara özgüdür, ancak eşit olarak bu hayvanların birbirleriyle rekabet ettiklerine dair kanıtların yoksunluğu bulunmamaktadır. Deneysel soru görünüşte altrüistik davranışın, altrüistin, grubun tümündense akrabasına tercihen yarar sağlayıp sağlayamayacağı gösterilebilir mi? Bu iddiayı destekleyen hatırı sayılır kanıt 1975'ten beri toplanmaktadır, ancak sorun akraba seçilimi teorisyenlerinin bu veriyi var olan teorik çerçeveye uydurmak üzere önceki bağlılıklarına rağmen bunların aynı zamanda diğer yorumlara da açık oluşundadır. Belki akraba seçilimi fikrine deneysel desteğin görece eksik olmasına cevap olarak, teorik olarak ikna edici doğasına rağmen, Robert Trivers, altrüizmin iki türü arasına bir çizgi çekti. Biri algılanmış genetik bir avantaja cevap olarak, diğeri ise *karşılıklı altrüizm*[33] ?akraba olmayana yarar sağlamak üzere yapılan altrüistik davranış, bunun karşılığında daha sonra komplimanın geri dönüşü beklentisi bulunmaktadır- adını verdiği, sen benim sırtımı kaşı, ben seninkini kaşıyayım (gerçek anlamıyla pek çok maymun türünün karşılıklı tımar davranışı gibi).

Seksüel seçilimle, insan olmayan hayvanlarda görülen altrüistik davranışların sebeplerinin açıklanması için ortaya konulan tartışmaların bizim kendi koşullarımıza uygulanabileceği fikrini benimseyen, ve kendilerine evrimsel psikolog diyenlerin eksikliği hissedilmemektedir. Siz boğulmakta olan bir adamı kurtarmak için adam size akraba olmasa bile, siz aynı durumda olsanız onun da sizi kurtaracağı varsayımına dayanarak, nehre atlayabilirsiniz. Bu senaryo çok olası olmasa da, sosyobiyolojiyi popülerleştirenlerin karşılıklı altrüizmin nasıl işlediğini anlatmakta kullandıkları örnektir.[34] Bir kez daha, metoforik bir ilişkiye homoloji statüsü verilmektedir.

Peki, insan davranışı yıllıklarından sosyobiyolojik faturaya uygun bir örnek hiç yok mudur? Diğerlerinde olduğu gibi, araştırma iddialarının kalitesi bir bütün olarak ciddiye alınmayacak kadar zayıftır. Örneğin, anne babaların çocuklarıyla ne kadar fazla gen paylaşırsa o kadar ilgi göstereceklerini -"yatırım" yapacaklarını (yani, akraba seçilimi anlamında daha fazla altrüistik olmalılar)- kim gösterebilir? Ebeveynler çocuklarıyla genlerinin yarısından fazlasını paylaşabilirler eğer iki ebeveynin paylaştıkları ortak genler bulunuyorsa. Bu assortatif eşleşme olarak bilinen fenomendir. Burada argümanın tasımsal şekilde nasıl gittiği bulunmaktadır:

1. Siyasi görüşlerin kalıtılabilirliğine dair kanıt bulunmaktadır.

2. Bu nedenle aynı şekilde oy veren bir çift bunu assortatif eşleşme nedeniyle böyle yapma eğilimindedir.

3. Ebeveynlerinin bir çocuğa yatırımı onu devlet okuluna göndermektense özel okula göndermeye hazırlanmalarıyla ölçülür.

4. Dolayısıyla aynı şekilde oy veren çiftlerin çocuklarını özel okula göndermeleri farklı oy veren çiftlerden daha olasıdır.

Bunun bir şaka olmasını dilerdim ancak değil. Bu bulguların raporunun, prestijli Hayvan Davranış Çalışmaları Birliği'nin Londra Hayvanat Bahçesi'ndeki bir toplantısında bütün ciddiyetiyle sunulduğunu duydum. İki insan sosyobiyoloğu[35], ikisi de muhafazakarlara oy veren ailelerin çocuklarını özel okula gönderme eğilimlerinin ebeveynin birisinin muhafazakarlara, diğerinin İşçi Partisi'ne oy verdiği ailelerden; QED daha fazla olduğunu bildirdiler. Benim dışımda toplantıdaki hiç kimse, akraba seçilimi mekanizması için bunun uygun bir kanıt olduğuna dair iddiayı şaşırtıcı/ürkütücü bulmadı. Rasgele yorumu bilimsel tartışmaya girmek üzere absürt bir yol bulduğunda, Haldane öleli yıllar olmuştu. Ancak güçlüce tutunduğu bilimsel ve sosyalist[36] görüşleri bilinse, eğleneceğinden şüphe duyardım.

Bir zayıf örnek, teorik bir yapıyı yıkmaz ve söylediğim gibi, temellendiği dünyanın gen gözü görüşü alınırsa, akraba seçiliminin tasımı çürütülemezdir. Soru olup olmadığı değil, benzer olarak kökenin gen gözü görüşü ve onun ima ettiği sosyal organizasyonun sürdürülmesinin hem insan hem de insan olmayan hayvanların dünyasında gözlediğimiz davranışın zengin çeşitliliğini açıklamaya yetip yetmeyeceğidir. İşte bu noktada bu yalnızca evrensel Darwinizm olmaktan çıkmaktadır; ileride tartışacağım gibi, evrensel ultra-Darwinizm olmaktadır.

Türleşme

Şimdi Darwin'in üçüncü büyük problemine, yeni türlerin nasıl ortaya çıktığına gelelim. Adaptasyoncu açıklama biberli güve örneğinde olduğu gibi, türlerin işlevlerini yaparken nasıl daha iyi hale gelebileceklerini, ve hatta oldukça kurnazca interaktif sosyal davranış şekilleri geliştirebileceklerini anlatır. Böylesi evrimsel süreçler, açıktır ki, türleri zaman içinde kendi atalarıyla artık üreyemeyecek bir dereceye kadar değiştirebilir. (Atalar bir şekilde yaşama geri getirilecek olsa.) Bu bakımdan, türler dereceli olarak doğal seçilim süreçleri içerisinden geçerek ve sürekli çevresel değişimi izleyerek dönüşebilirler. Ancak bu hâlâ doğal seçilimin yalnız başına, sadece neo-Darwinci bakımdan ve daha önce benim anlattığım mekanizmalar temelinde, daha önce var olan bir türün ikiye ayrılmasına nasıl sebep olduğunu açıklamamaktadır. Bunun için, ek mekanizmalar gereklidir. Evrimsel biyologlar bu paradoksla, Darwin'in kendisi sorunu fark ettiğinden beri boğuşmaktadır. Fakat Darwin'in Galapagos Adalarında bulduğu kuş türleri üzerine olan kendi gözlemleri türleşmenin nasıl olmuş olabileceğine dair en iyi örneği sağlamıştır. Beagle yolculuğunda Ekvador'un Pasifik kıyısındaki adaları ziyaret ettiğinde, zengin bir kuş yaşamı ile karşılaştıklarını ve pek çok örnek vurup topladıklarını not etmiştir. Londra'ya döndüklerinde, bunları tanımlamaya çalıştığında ise sonunda koleksiyonun her biri Galapagos grubunda bir adaya ait, 12 farklı fakat birbiriyle yakın akraba ispinoz türünden oluştuğu sonucuna vardı. Daha modern sayımlar farklı tür sayısını 13-14'e çıkartmaktadır. Bazıları yerde, bazıları ağaçlarda yaşıyordu, bazıları böcek yiyor, diğerleri vejetaryendi, tohum ya da kaktüslerle besleniyordu. Bir tanesi ağaç delmektedir. Her bir türün karakteristik olarak farklı bir şekilde gagası vardır ve bunlar türlerin sürdürdüğü yaşam şekline ve özel yiyecek ihtiyaçlarına uyum göstermektedirler.

Ne her türün bireysel ada koşullarına adaptasyon derecesi, ne de kuşların genel benzerlikleri göz ardı edilebilir. Darwin ada ispinozlarının üyeleri uçan ya da denize savrulan ve sonuçta her bir adada kolonileşen, aynı ana kara türünden kökenlerini aldıkları sonucuna varmak zorunda kaldı. Her adada, oradaki özel koşullara ve özellikle potansiyel yiyecek kaynaklarına daha fazla uyum sağlayan varyasyonlar popülasyonda yayılacaktır, ve ayrı adalarda yaşayan kuşlar arasında karşılıklı üreme olamayacağı için de, zamanla biriken varyasyonlar her bir adada yeni ve farklı bir tür oluşturacak kadar büyük hale gelecektir.[37]

Bir türün ayrılması için yalnızca doğal seçilimden fazlası gerekmektedir: Türün iki popülasyonu arasında üreme ayrımı dönemi de olmalıdır. Galapagos Adaları böylesi bir ayrım mekanizmasını sağlamıştır ve genelde üreme ayrımını başarmanın en kolay yolunun coğrafi izolasyonun derecesi olduğu kabul edilmektedir. Sıradağlar, çöller ve denizler potansiyel ayırıcıdırlar. Bir popülasyonda her zaman genetik varyasyonun olduğu varsayılırsa, az miktarda bireyin coğrafi bariyeri aşarak yeni potansiyel evlerine ulaşırlarsa, bunlar asıl popülasyonu temsil edeceklerdir ama onun bir altkümesini oluşturacaklardır. Bunlar

yeni çevrede üreyerek, güçlü değişen çevre koşulları olmasa bile hızlıca ondan uzaklaşmaya başlayacaklardır. Az bir kuşak sonra her popülasyonun karakteri aralarında kısır olmayan çiftleşme yapmayı zorlaştıracak ve sonunda imkansız kılacak kadar farklılaşacaktır. İki popülasyon daha sonra tekrar karşılaşsa bile, bunu farklı ve üremesi birbirinden izole türler olarak yapacaktır.

Bu iyi huylu *kurucu etkileri*, bilindiği gibi, türleşmenin ana araçları olabilir. Ancak tabii ki tek araç bu değildir. Daha yıkıcı olaylar -iklim değişimi, yangın, deprem nedeniyle lokal çevrenin tahribi ya da dinozorların soylarının tükenmesine neden olduğu iddia edilen dev bir meteor- bir popülasyonun çoğunu imha edebilir. Böylece kalanlardaki tesadüfi varyasyonların kaçınılmaz olarak yayılmasını sağlamaktadır. Peki tümü bu olabilir mi? Ortodoks, neo ya da ultra Darwinci için başka bir şey olamaz. Böylesi ultra-Darwinciliğin ortaya çıkardığı sınırlayıcı bağların ötesine geçmek önümüzdeki bölümün görevi olacaktır.

Lifelines, Penguin Books, 1998, Londra

DİPNOTLAR:

1 Daniel C. Dennett, Darwin's Dangerous Idea.

2 Richard W. Burkhardt, The Spirit of System.

3 Darwin'in katkısını en aza indirmek için yapılan sistematik ve kaba bir çaba için bakınız, Sven Lovtrup, Darwinism: The Refutation of a Myth.

4 Wilma George, *Biologist Philosopher: A Study of the Life and 'Writing of Alfred Russel Wallace.*

5 Adrian Desmond and James Moore, *Darwin*, s. 264.

6 James Moore, *The Post-Darwinian Controversies.*

7 John Tyler Bonner, *The Evolution of Complexity by Means of Natural Selection.*

8 Peter T. Saunders and Mae-Wan Ho, 'On the increase in complexity in evolution'.

9 John Herschel, quoted in Ernst Mayr, *One Long Argument*, s. 49.

10 Pierre Teilhard de Chardin, *The Phenomenon of Man.*

11 William H. Thorpe, *Purpose in a World of Chance.*

12 Jacques Monod, *Chance and Necessity.*

13 J. B. S. Haldane, 'The interaction of nature and nurture', Jerry Hirsch tarafından alıntı yapılmıştır, 'A nemesis for heritability estimation'.

14 Bazılarının cesur çabalarına rağmen,-bkz ör: Jerry Hirsch, *age.*

15 Popülasyon bu bakımdan genetikten gelen teknik bir terimdir, şöyle ya da böyle rastlantısal çiftleşmenin olduğu bir tür içindeki bir grubu ifade etmektedir.

16 Nicholas J. Mackintosh (editör), *Cyril Burt: Fraud or Framed?*

17 Bakınız ör: T. J. Bouchard, N. L. Segal and D. T. Lykkcn, 'Genetic and environmental influences on special mental abilities in a sample of twins reared apart', *Ada genetica gemellologica.* Bouchard'ın pek çok yayını hakemli dergiler yerine Roma Mendel Enstitüsünün yayınladığı bir şekilde karanlık dergilerde, ya da konferans raporlarında yayınlanmıştır. Bu onların değerlendirilmelerini zorlaştırmaktadır, özellikle ham data yerine çok ağır istatistiki işlemden geçmiş data sunulmaktadır. Birkaç sene önce ziyaretçi Profesör olarak Mineapolis'te üç ay geçirmiştirm ve Bouchard'ı ham veriyi kontrol etme görüşüyle- akadenik olarak normal kabul edilen bir prosedür- ziyaret ettim ancak yalnızca onun bunları açıklamamak üzere gizlilik anlaşmalarıyla bağlı olduğu söylendi Diğerlerinin de benzeri deneyimleri oldu bu nedenle onun iddialarının önemini değerlendirmek oldukça zor.

18 Bu şekiller kendinden emin bir kalıtımcı, açıklanmış bir ırkçı süpremasist ve Hans Eysenck'in eski öğrencisi , J. Philippe Kushton'ın kitabından alınmıştır: *Race, Evolution and Behavior,* s. 83.

19 Neo-Nazi, faşist ve ırkçı gruplar düzenli olaak ırkçılık ve yabancı düşmanlığının "bencil genlerimizde" olduğunu ve bilimin IQ vb. konularda beyazların siyahlara genetic olarak üstün olduğunu "kanıtladığını" öne sürerler. Referanslar için örneğin 1987'deki *Molecules and Minds* başlıklı yazı koleksiyonumdaki şu bölüme bakınız 'Less than human nature: Biology and the New Right'. kendi stiline sahip "bilimsel ırkçı" Christopher Brand tarafından 1996'daki kitabı *The g Factor* 'de öne sürülen iddialara da bakınız, *John Wiley bu kitabı yayınladı ancak daha sonar geri çekti.*

20 Thomas Bouchard, 'Experience producing drive theory . . .'

21 Richard J. Herrnstein ve Charles Murray'in *The Bell Curve* adlı kitabı herhalde en çarpıcı güncel örnektir.

22 Richard Dawkins, *River out of Eden,* s. *77.*

Bu iddia farklı ışık yakalama sistemlerine, ki bunlar ortak bir kökeni gösterebilir, dair genetik homolojiler için bulunan yeni kanıtlar ışığında değiştirilmelidir- bu gözlem Dawkins'in argümanına bazı yönlerden muhtemelen daha fazla uymaktadır.

23 H. B. D. Kettlewell, 'Selection experiments on industrial melanism in the lepidoptera'.

24 Adam Kuper, *The Chosen Primate.*

25 D. L. Pcrrett, K. A. May and S. Yoshikawa, 'Facial shape and judgements of female attractiveness'. Popüler sonucuna götürülen argüman için bakınız Matt Ridley, *The Red Queen.*

26 David Concar, 'Sex and the symmetrical body'.

27 Robin Baker, *Sperm Wars.*

28 V. C. Wynne-Edwards, *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour.*

29 William D. Hamilton, 'The genetical evolution of social behaviour'.

30 Edward O. Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis.*

32 Dawkins, R. *The Selfish Gene.*

33 Robert Trivers, 'The evolution of reciprocal altruism'.

34 Bakınız diğer sosyobiyolojik popülerleştiriciler arasından, David Barash, *Sociobiology: The Whisperings Within.*

35 Makale Association for the Study of Animal Behaviour'un bir konferansına sunuldu, ancak hiç yayınlanmadı.

36 Haldane bir Marksist ve uzun yıllardır İngiliz Komünist Partisi üyesiydi, 1940ların sonlarında Sovyetler Birliği'ndeki Lisenko olayı sırasında üyeliğinin düşmesini sağladı.

37 İspinozların tarihçesi ve bunun anlamı için bakınız, Jonathan Weinei;*The Beak of the Finch.*

Ultra-Darwinizm'in Ötesinde

Prof. Steven Rose*

İngilizceden çeviren Günseli Bayram

Bin yarda derinliğinde bir maden kuyusunun ağzından bir fareyi düşürebilirsiniz; fare dibe ulaştığında hafif bir şok geçirir ama hemen kalkıp yürüyerek uzaklaşır. Sıçan ölür, insanın bir yerleri kırılır, at paramparça olur.

J. B. S. Haldane,
On Being the Right Size and Other Essays

Ultra-Darwinizm

Öncelikle ultra-Darwinci pozisyonu nasıl tanımladığımı özetlememe izin verin. Bunu en doğrudan ve cilasız haliyle yapacağım; böyle yaparak bir karikatüre benzetme riskini aldığımın da farkındayım. Yine de, bu kadar keskin/küt olmanın, ultra-Darwinciler tarafından işgal edilen yerler için yarışan bu pozisyonlara getirdiğim açıklamaların arka planını oluşturduğu gibi sezgisel bir değeri bulunmaktadır. Gördüğüm kadarıyla, ultra-Darwinizm'in iki temel varsayım üzerine kurulu metafizik bir temeli bulunmaktadır. Metafizik temel aşikardır: Yaşamın amacı *(telos)* üremektir, canlı organizmayı oluşturan 'hantal robotlar'a gömülü genlerin üremesidir. Bu amaç, çeşitli sofistike şekillerde ifade edilebilir; en kabası, herhalde, *Time* dergisinin 1995'teki başyazısında yer alanı gibidir: "... genleri bir sonraki kuşağa geçirmek, iyi ya da kötü olsun, insan zihni bu kriter tarafından tasarlanmaktadır."[1] Bu sebeple canlılardaki her süreç bu büyük amaca doğru bir şekilde yönlendirilmiştir.

* İngiltere - Açık Universite ve İngiltere - University College London'da sinir bilim profesörü.

İki varsayım işte bu dayanaksal metafizikten çıkmaktadır. İlk varsayım bir nesneyi tanımlamakta, ikincisi ise bir süreci; ilki, yaşamın en temel biriminin, en küçük yaşam şeklinin, tek bir gen olduğunu söylemektedir. Bu genler moleküler biyologların genleri, histonlarla* örülü ve akışkan genomu oluşturmak üzere hücresel parçalarla dinamik bir etkileşimde bulunan DNA iplikçikleri değildir. Bunun yerine, bunlar çekirdek fiziğinin bulunuşundan önceki atomlar gibidir: Birbirleri ve çevrelerini saran ortam ile etkileşim modları çarpışmanın ardından gelen bir sekmeyle sınırlı sert, nüfuz edilemez ve bölünemez bilardo topları. Bu genlerin tek aktiviteleri ve telosları, kendi replikasyonları** için uygun koşulları, bölünen bir hücre ya da yaşayan bir organizma şeklinde paketlenmiş olarak yaratmaktır; yani, kendi eş kopyalarının sentezini garanti altına almaktır. Genler organizmanın gelişimini ve fizyolojik işlevini yönetirler. İşlevlerinin nasıl olduğu, rastlantısal mutasyonlarla değiştirilebilir; ancak içinde bulundukları ve kontrol ettikleri vücudun yaşam deneyimindeki hiçbir şey bunlara sonraki kuşaklara geçirdikleri kendi kopyalarını geliştirecek şekilde geri-besleme yapamaz. Tekrarlarsak: "*'Bilgi'* bir kez proteine geçti mi *bir daha geri çıkamaz*".

İkinci varsayım, adaptasyonun bir sürecini tanımlar. Bir organizmanın fenotipinin gözlemlenebilen her yönü -biyokimyası, şekli, davranışı- bir şekilde uyuma dönüktür. Daha az uygun olan fenotipin -genlerin kendilerini kopyalamalarını sağlayan hayatta kalma makinesini gerekli yönde daha az destekleyebilecek- herhangi bir yönünü insafsızca kesip alan doğal seçilimin bileyici gücü tarafından seçilmiştir. Tabii ki, bu ifade pek çok zararlı mutasyon elenmesine ve daha alt fenotiplere yol açmasına rağmen beklenmedik bir avantaj sağladığı için popülasyonda korunacak bazı zararlı mutasyonlar için hemen değiştirilmelidir.

Bu tür vakalar bulunmaktadır. Bunların en iyi bilineni ise orak hücre anemisinde görülen çekinik bir gen tarafından kodlanan anormal hemoglobindir. Bu koşuldaki *homozigotların* (anormal genin biri anadan, diğeri babadan iki kopyasına sahip olanlar) ciddi bir dezavantajları olmasına rağmen; *heterozigotların* (sadece bir kopyaya sahip olanlar) sıtmaya karşı koruması olduğuna inanılmaktadır. Bu sebeple sıtmaya maruz kaldıkları bir çevrede yaşayan insan popülasyonunda ortaya çıkan bir gen mutasyonu, homozigot olanların karşılaşacakları sorunlara rağmen korunacaktır. Bu argümanın sıklıkla saflık sınırlarının ötesine doğru çekiştirildiği söylenmelidir. Örneğin Wilson "homoseksüellik genlerinin" popülasyonda korunabileceklerini çünkü bu genlerin, taşıyanları, akrabalarının çocuklarını yetiştirmelerinde, teyze ya da amca olarak, özellikle destekçi hale getirdiğini söylemektedir. Böylece bu genleri taşıyanların kendi çocuklarının olma olasılığı daha az olmasına rağmen, dolaylı olarak kendi genle-

* Histonlar - Bütün ökaryotik hücre çekirdeğine, kromatinlerde DNA çift ipliği ile beraber nükleozomların yapısına giren H1, H2A, H2B, H3, H4 ve H5 tipleri bilinen bazik bir protein grubu; bazı prokaryotlarda da bulunan histon benzeri proteinler.

** Kopyalama - 1. Varolan DNA molekülünün kopyasını yapma, duplikasyon. 2. Mitokondri, çekirdek ve bunun gibi organellerin duplikasyonu. Replikasyon.

rinin devam etmesini sağladığını öne sürmektedir. (Wilson, hipotezini, kanıta dayalı reddin herhangi bir şeklinden; böyle genlerin, eğer mevcut iseler "nüfuzlarının neredeyse tamamen eksik ve ifade edilebilirliklerinin değişken olduğunu" iddia ederek savunmaktadır.)

Tabii ki Wilson'un önermeleri için hiçbir deneysel kanıt bulunmamaktadır. Homoseksüel erkek ve kadınların heteroseksüellerden daha az çocukları olduğu kesin değildir, ki bunların az bir kısmı iki kategoriye de girdiği gibi, gay ya da lezbiyenlerin kardeşlerinin çocuklarını büyütürken kardeşlerine destek oldukları da açık değildir. Bildiğim kadarıyla, tutsak popülasyonlarda bu durumu gösterme uğruna girişilen bazı çabalara rağmen, insan olmayan sosyal hayvanlarda, genetik avantaj argümanı doğru olduğu takdirde, olması gerektiği gibi yaygın olarak homoseksüel davranışlar gösterildiğine dair bir kanıt bulunmamaktadır. Homoseksüelliğin genetik kökenlerine dair alternatif bir hipotez tamamen spekülasyona dayanmaktadır ancak küçük yine de saygın bir biyoloji dergisinde yayımlanmıştır. "Homoseksüel geni" için heterozigotların seçilimsel bir avantajı bulunmalıdır -orak hücre anemisinde olduğu gibi- çünkü onların spermleri bir şekilde "daha uygun" ve bu nedenle geni taşımayan spermlerle yarışta daha etkilidir.[2, 3] Ben, Dick Lewontin ve Leo Kamin'in *Genlerimizde Değil (Not in Our Genes)* kitabımızda işaret ettiğimiz gibi, böyle şeyleri okuduğumuzda hissettiğimiz duygu, akademi üyesi bir biyologun tuhaf cinsel fantazilerinin bir röntgencisi olma duygusu, bazen kahredici olabilir.

Genetik Metafizik

Bu metafiziğin onu kendisinden önce gelen felsefi pozisyonlara bağlayan iki özelliği bulunmaktadır. İlki ekonomici Adam Smith'in görüşleriyle ahlak ve siyaset felsefecisi Thomas Hobbes'un görüşlerini birleştirmektedir. Hobbes, çok iyi bilindiği gibi, insan yaşamını kirli, uygarlıktan yoksun ve kısa olarak görmektedir; herkesin herkese karşı savaşı, yalnızca devlet kontrolü ile önlenebilir. Yani, bu, ultra-Darwinizmin öne sürdüğü gibi rekabetçi, bencil genlerledir. Ancak bu insafsız rekabet koşulları altında, bir kimse uyum içinde işlev gören bir organizmayı nasıl başarabilir? Rekabetçi bir toplumun görünürde bütünleşik çalışmalarını açıklamak için Smith, her bir birey kendi mükemmel rekabetçi çıkarına yönelik hareket ettiğinde, görünürde yasalarla düzenlenmeyen ancak yine de herkesin yararına işlev gören bir topluma sebebiyet vereceğini söylediği "Piyasanın görünmez eli" terimine başvurmuştur. Yani rekabetçi bireycilikten daha üst seviyedeki bir düzen -hatta işbirliği- üretmek ultra-Darwinizm'in bencil genleriyledir.

Ultra-Darwinci metafiziğin ikinci özelliği, birkaç Hıristiyan teolojilerinden birinin -preformasyonizmin [ön-oluşumculuk]- bilimsel bir şekilde tekrar ifade edilmesidir. Bizler genlerimizin, onlar daha önceki genleri, onlar daha da öncekilerin ürünleridir... Adem'e kadar gitmese de, mitokondriyal Havva'ya ve onun eşine, hepimizin varsayılan büyük büyük ninesine kadar, geriye doğru böyle uzanır. Bizler bu değerli genetik sıvının yalnızca taşıyıcılarıyız. Görevimiz bunu korumak ve sırası geldiğinde sonraki kuşağa geçirmektir; ancak o bizi şekillen-

dirse de biz onu değiştiremeyiz. Biz sadece onun genetik bilgileri doğrultusunda yaşarız; her ne kadar (tamamen) kendisinin seçmediği bir çevre de olsa da. Teolojik mesaj açıktır. Gen ünitesi merkezli bu dünya görüşü, daha sonra belirginleşeceği üzere, genetik piyasa ekonomisi kavramının yaptığı gibi sorunlara yol açmaktadır.

Açıkçası, bu şekilde korunan genler, biyokimyacıların değil sosyobiyologların genleridir. Biyokimyacıların genleri transkripsiyon* ve translasyon** süreçlerine metabolik olarak katılan DNA moleküllerideir. Çift sarmal açıldığında ve ikinci tamamlayıcı nükleotit*** zinciri her iki sarmala da eş olacak şekilde enzimle sentezlendiğinde, ortaya çıkan moleküllerin yarısı yenidir. Ana rahmine ilk düşülen an ile yetişkinlik arasında oluşan hücre bölünmelerinin birçoğunda ebeveynlerden yavrulara geçirilen "orijinal" DNA yeni sentezlenen moleküllerle milyonlarca defa seyreltilmiş olacaktır ve böylece aradaki zamanda yıkıma uğrama tehlikesinden kaçınsa bile, çok az miktarlarda bulunacaktır. Yeni yetişkin çiftleştiğinde ve yavru oluşturduğunda, ebeveynlerinin ana rahmine düştükleri zamandaki moleküllere sahip DNA'yı almış olma olasılıkları hayal edilemez bir şekilde düşüktür.

Peki, genlerin korunması ve aktarılması ile ne kastedilmektedir? DNA moleküllerinin kendilerinin devamlılığı değil, tersine içerikten bağımsız olarak şeklin replikasyonu kastedilmektedir. Kimyasal ya da fiziksel bir devamlılık bulunmamaktadır. Bu, bu yönden, vücudundaki (hemen hemen) her bir hücre ve molekül sürekli yıkılan ve kendisiyle eş ya da benzer diğerleriyle değiştirilen bir organizmanın şeklinin devam etmesi yeteneğine bir bakımdan benzerlik göstermektedir. Replikasyon metaforu kapsanan biyokimyasal süreçleri maskelemektedir. Metaforik olarak bile konuştuğumuzda, sanki DNA'nın kendi replikasyonunu doğru olarak yapması için bir "çıkarı" bulunmaktadır ve bunu biyokimyasal süreçlerin karmaşıklığını karalamak, DNA'nın kendi kimyasal yapısının yalanladığı metafizik "gen" kavramını öne sürmek için yapmaktadır.

Zorba Replikatörlere Karşı İsyan

Ultra-Darwinci metafizik ve ilgili önermeleri takiben, her canlı organizmanın esas görevi, genlerinin verdiği bilgilere uymak, kapsamlı uygunluklarını arttırmak; yani, kendilerinin ve yakın akrabalarının genlerinin mümkün olan en fazla şekilde sonraki nesillere yayılmasını garanti altına almaktır. Bu, biz insanlarla belirli bir paradoks oluşturur. Ultra-Darwincilerin en sıkıları bile açıkça yaşamlarını, kendi kapsamlı uygunluklarını arttırmak için hiçbir çaba sarf etmeyerek kendi ultra-Darwinci yönergelerine göre yaşamamaktadır. Kendilerindeki bu açık genetik başarısızlığı nasıl açıklamaktadırlar? Bırakınız Dawkins açıklasın[4]:

---

* Transkripsiyon - Baz çifti teşkili kuralına göre RNA polimeraz enzimi ile herhangi bir DNA ipliğinin peş peşe nükleotitlerini kopyalayarak tamamlayıcı RNA kopyası yapma olayı.

** Translasyon (tercüme) - Elçi RNA'da (mRNA) kodlanmış olan genetik bilginin çözülerek belli bir proteinin sentezlenmesi olayı.

*** DNA ya da RNA'nın tekrarlanan birimleri.

"Biz gen makineleri olarak yapıldık... ama yaratıcılarımıza karşı çıkma gücüne sahibiz. Biz, dünyada yalnız biz, bencil replikatörlerin tiranlığına isyan edebiliriz."

Bu güç nereden gelmektedir? Wilson'a göre, bu güç ortaya çıkmaktadır çünkü genler kültürü "tutsa" da, bunu "bir tasmayla" yapmaktadır.[5] Bu iddia hakkında esas olarak yetersiz bir şeyler bulunmaktadır. Ya diğer canlı formları gibi genlerimizin ürünleriyizdir ya da değilizdir. Eğer ürünleriysek, genlerimiz yalnızca bencil değil, beyinlerimize ve kültürümüze vücutlarımızın her bir hücresinde gömülü diğer replikatörlerin bazılarının emirlerine karşı gelme gücünü veren fenotipsel yapıları yaparak aynı zamanda asi de olmalıdır. Ve beyinlerimiz evrimin bir ürünü olduğuna ve gökten kendi kendine düşmediğine ya da Darwinci olmayan yaygın mutasyona benzer bir sıçrama tarafından üretilmediğine göre, yakın evrimsel akrabalarımızın genlerinde de en azından bir tohumda isyankarlık herhalde bulunmalıdır. Bencil genetik zorunluluk kendi kazdığı kuyuya düşmektedir.

Diğer taraftan, asi olan genlerimiz değilse, başka hangi seçenekler mümkündür? Dawkins, asla söylemez ama iddiasında örtülü olarak bir yerlerde davranışlarımızı şekillendiren maddi ve genetik olmayan bir güç bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu Descartes'ın akıl ya da ruhun epifiz bezinde olduğu ve buradan tüm vücudu oluşturan mekanizmayı kontrol ettiği düşüncesine tehlikeli bir şekilde yakındır. Descartes'a göre, insan olmayan hayvanlar tabii ki yalnızca makinalardır ve Dawkinsoloji ile mükemmel bir uyum içinde olacağından şüphe duymaktayım. Şöyle ki, Dawkins'in tutkulu açık ateizm görüşlerine ve dine karşı ifade ettiği düşmanlığına rağmen, ona (ve benzer ultra-Darwincilere) karşı yapılan suçlama, kendi genetik görüşlerini mantıksal sonuçlara -yani bizi "özgür" ve "asi" yapanın genlerimiz olduğu ve bunların bize, ne kadar uzun bir sıçrayışta tutulursa tutulsun, kültürümüzü ayarlamamızı sağlayan esnekliği sağladığı- taşımakta başarısız oldukları yönündedir. Sonuç olarak ultra-Darwinciler düalizmi arka kapıdan tekrar içeri sokmaktadırlar; Hıristiyan teolojisinin merkezinde olan ancak Budizm ve Konfüçyanizm gibi diğer dinlerde bulunmayan bir düalizm. Brian Goodwin'in zarar verecek şekilde işaret ettiği gibi, bu ultra-Darwinci sillojizm*, iyi işler yaparak kurtuluşa ulaşma son kabulüyle, Hıristiyanlıktaki düşme ve günahlardan kurtuluş mitlerine[6], taraftarlarının açık din karşıtı düşüncelerine karşın, belirgin bir benzerlik göstermektedir. Shakespeare'in söylediği gibi, "sonumuzu şekillendiren ve nasıl olacağımıza dair kabaca yontan bir kader bulunmaktadır. "Kader" kelimesini "genler" olarak okuyun.

Ultra-Darwinciliğe Karşı Dava

Ultra-Darwinciliğe karşı bilimsel davaya daha detaylı olarak bakmanın zamanı gelmiştir. Bu şu iddialar üzerine kurulmaktadır:

1. Tek başına gen, seçilimin olduğu tek seviye değildir.

* Sillojizm - Tümdengelim yoluyla sonuç çıkarma.

2. Doğal seçilim evrimsel değişimin tek itici gücü değildir.

3. Organizmalar değişim konusunda süresiz esneklikte değildirler; seçilim "tabldot" tur "alakart" değildir.

4. Organizmalar seçici güçlere yalnızca pasif olarak cevap veren değil, kendi kaderlerinde aktif rol alan oyunculardır.

Bu önermelerin her birini sırası geldiğinde inceleyeceğim. Şunu açıkça belirtmekte fayda var. Benim eleştirim hiçbir şekilde gezegenimizde yaşayan organizmalara dair olan evrim gerçeğine ya da Darwin'in kendisinin önerdiği doğal seçilim mekanizmalarına karşı değildir. Burada yaratılışçılığa, köktenci dinlere ya da Yeniçağ mistisizmine yer yoktur. Benim ana hedefim ultra-Darwinciliğin sunduğu genlerin gözünden oluşturulan dogmatik dünya görüşüdür. Yaşama, evrimsel değişime dair, ultra-Darwinci felsefenin rüyasında gördüğünden daha fazlası bulunmaktadır. Önerme açıldığında daha da belirgin hale geleceği gibi, onların konumları yalnızca daha önceki bölümlerin meydan okuduğu, gen ve yetişkin fenotipi arasındaki doğrudan ve görece değiştirilemeyen bir bağın varsayımı dahilinde savunulabilir. Bu modelde organizmayı oluşturan gelişim süreçleri ya da iç fizyolojik süreçlere yer yoktur. Bu tartışma bizi bir sonraki bölümde yaşamın kendi kökenlerine yaklaşımında ultra-Darwinciliğin metafizik temellerinin ele alınmasına götürecektir.

Seçilim Seviyeleri: Genler mi? Genomlar mı?

Modern gen kavramının tanımından -kodlamayan bölgelerle bölünmüş; kodladıkları proteinler çeşitli hücresel işlevleri yerine getirmek üzere görevlendirilmeden önce onları farklı şekillerde işleme, düzeltme ve okuma yeteneğinde olan, görece belirsiz DNA bölümleri- da açıktır ki ultra-Darwinci, sert, nüfuz edilemez ve izole edilmiş üniteler olarak, metafiziksel gen kavramı doğru olamaz. Herhangi bir tek gen, yalnızca genomun kalanının tamamının bulunduğu arka plana karşı ifade edilebilir. Genler, sırasıyla diğer genleri etkileyecek, onları kapatıp açacak, aktivite ve işlevlerini düzenleyecek gen ürünlerini üretirler. Eğer belirli bir genin hayatta kalıp kalmayacağını son olarak seçilim belirliyor ise, bunu sadece gen bağlamında yapabilir. Önceki bölümden bir örneğe dönecek olursak, antilopların daha hızlı koşmasını "sağlayan" bir gen, hızlıca koşan erginlere dönüşmeden önce daha uzun, hassas bir çocukluk dönemi geçirmelerini garanti altına alan diğer bir gen tarafından seçilmeyecektir.

Ama bu dili kullanmak bile, genlerin bir biyokimyasal araştırmanın maddi nesneleri olmaktan çok, hâlâ fenotipsel özellikler veren şeyler olarak çıkarsandığı bir ultra-Darwinciliğin tuzağına düşmek anlamına gelmektedir. Yani, "bir" gen yalnızca seçilebilir fenotipsel bir değişime yol açtığında seçilmektedir; ne var ki böyle bir değişimi üretmek için gerekli olan yalnızca bir değil, çok sayıda gerçek biyokimyasal gen büyüklüğünde DNA'dır. Bir gen tek başına, hızlı koşan antilopları üretmek için gerekli, vücut büyüklüğündeki, metabolizmadaki, kemik yapısındaki ve diğerlerindeki geniş değişim aralığını oluşturamayacaktır.

Esasında, bu günümüz moleküler biyolojisinin çok öncesinde, 1930'larda, "modern sentez"leri Mendelciliği ve Darwinciliği birleştiren genetikçilerin üçüncüsü tarafından, Amerikan popülasyon biyoloğu Sewall Wright tarafından tanınmıştır. Fisher ve Haldane tek başına genlerin özelliklerini ele alırken, Wright tüm genomun ele alınması gerektiğinde ısrar etmiştir. Fisher ve Haldane'in yaklaşımı, matematik kısmı için, her bir genin izole edilmiş üniteler halinde, diğer genlerden bağımsız olarak bir fasulye torbasındaki fasulye gibi sallanabilir, karıştırılabilir ve seçilebilir olduğu varsayımına dayandığı için tam olarak "fasülye torbası" genetiği olarak alaya alınmıştır. Tüm genom üzerindeki ısrar ve Rothamsted'deki kontrollü deney tabloları değil de evrimin işbaşında olduğu doğal popülasyonlar üzerindeki araştırmalar, genç Sovyetler Birliği'nde genetiğin yeşermesini de belirlemiştir.[7] Rusya'dan ABD'ye gitmek üzere 1920'lerin sonunda ayrılan Theodosius Dobhansky, o zamandan beri, (Atlantik'in hangi kıyısında olurlarsa olsunlar davranış genetikçileri ve psikometrisyenler haricinde) fasulye torbası genetiği ve genomik düşünme arasındaki zıtlığın, İngiliz ve Amerikan popülasyon genetikleri arasındaki ayırıcı gelenekleri karakterize ettiğinden emin olmaya yardım ederek, hem erken Sovyet, hem de Sewall Wright geleneklerinin mirasçısı haline gelmiştir.[8]

Seçilimin Seviyeleri: Genler, Hücreler ve Gelişim

Ultra-Darwinci, ya da hatta Weismanncı prensiplerde, miras aldığınız genom -seks sırasındaki karışım göz önüne alındığında- gametlerinizdeki (ya da tohum hücreleri) kendi genleriniz aracılığıyla yavrularınıza geçirdiklerinizdir. Değişim için malzeme, ancak bu genlerdeki mutasyonların lütuflarıyla olanaklıdır. Bu tamamen doğru mudur? Bir bireyin yaşam boyu deneyimlerinin genleri etkileyebilmesini mümkün kılan herhangi bir yol yok mudur? Yani, Lamarckçı mekanizmalar en azından evrimin bazı yönlerine uygulanabilir mi? Bu önerme, Darwin karşıtlarına her zaman çekici gelmektedir, tabii ki Crick'in Santral Dogması'na karşı gelmektedir ve kesin olarak konuşursak cevap tabii ki "hayır" olacaktır. Ancak bakterilerde gerçekten uyum sağlamaya yönelik mutasyonların -yani, bir biçimde, çevresel koşulların yönlendirdiği mutasyonlar- olabileceğine dair giderek artan deneysel kanıt bulunmaktadır; öyle ki bu mutasyonlar sadece tesadüfi temelde bekleneceğinden, daha sık olarak organizmanın hayatta kalmasına katkı sağlayabilecek durumlar da oluşabileceklerdir. [9]

Replikasyonun yalnızca seksi değil, önemli olarak gelişimi de gerektirdiği çok hücreli ökaryotlarda ise durum daha karmaşıktır. Rastlantısal değil de uyumsal mutasyonlar için pay bırakır görünen gelişimsel süreçler vardır. Gelişim biyologları bu soruyla on yıllardır uğraşmaktadır. Bir bakıma tartışma, evrimin aralıklarla *-sıçramalar-* ilerleyebildiği önermesine, Franscis Galton gibi hevesli takipçilerinin çoğunun endişelerine rağmen Darwin'in karşı çıkışına kadar gitmektedir. 1930'larda evrimsel genetikçi Richard Goldschmidt önemli uyumsal değişimlerin bir preadaptasyon süreci ile, bazı uygun cisimsel değişim-

ler için gerekli mutasyonlarla donatılmış "geleceği parlak canavarlar" olarak adlandırdığı şeylerin yaratılması ve sıçramayı yapmak için uygun çevresel koşulların beklenmesi ile oluşabileceğini öne sürdü.

Goldschmidt'in fikirleri evrimciler ve genetikçiler arsında kabul görmedi ve ikilemden çıkış için alternatif bir yol 1930'ların Cambridge Teorik Biyoloji Kulübü'nün çalışmalarından etkilenen Edinburgh kökenli teorik biyolog Conrad (Hal) Waddington tarafından öne sürüldü. Çok hücreli organizmalarda gelişimsel süreçlerin potansiyel olarak elverişli mutasyonları hem yönlendirmeye hem de onun söylediği gibi "kanalize etmeye" yardımcı olabileceğini öne sürdü. Bir dizi oldukça etkileyici konferansın düzenlenmesiyle odaklanan ve 1960'larda ciltler halinde yayınlanan Waddington'un fikirleri, evrimsel değişim üzerine yeni bir gelişimsel perspektifin şekillenmesine yardımcı oldu.[10] Böyle süreçler için deneysel kanıtlarla karşılaşılması oldukça zordur, ancak Harvardlı gelişim biyoloğu John Tyler Bonner[11], Weismann bariyerinin iki ana sebep nedeniyle ultra-Darwinciliğin öne sürdüğü kadar sabit olamayacağına işaret ederek Waddington'un fikirlerini geliştirdi. İlki daha belirsizdir ve yalnızca bitkilere ve küçük omurgasız organizmaların görece sınırlı bir grubuna uygulanır; ikincisi ise evrenseldir.

Belirsiz olan vaka ile uğraşmak için ilk olarak; Weismannci prensip, gelişimin ilk aşamalarından beri, gametler (Weismann'ın tohum-plazması [germplasm] vücudun diğer bölümlerinden (*soma*dan) ayrılmıştır ve sonuç olarak onu etkileyen faktörlerin tesirinde kalamayacaktır. Bonner, bunun daha karmaşık hayvanlar için (daha fazla sayıda farklı tipteki vücut hücresine sahip hayvanlar anlamında) genellikle doğru olduğuna, bitkiler ve küçük, gölde yaşayan hidralar gibi daha az karmaşık hayvanlarda doğru olmadığına işaret etti. Bitki hücreleri gibi, hidra hücreleri de somatik hücrelere farklılaşma ya da gametler olarak toplanma ya da totipotent* olarak kalma kapasitesini barındırmaktadır. Totipotent olarak kalan hücreler belirsiz sayıda hücre bölünmesinden sonra gamet olma ihtimalini elinde bulundurmaktadır; ve bu, bu hücre bölünmeleri sırasında oluşan herhangi bir genetik varyasyonun kalıtılabilir olacağı anlamına gelmektedir. Weismann bariyeri uygulanmamaktadır.

Bu iddianın Weismanncılığın ölü etkisini kırmaktaki önemi kadar, şimdiye kadar daha karmaşık hayvanlara uygulanamadığı görülmektedir. Ancak bu varsayım, gen teknolojisindeki yeni ilerlemelerce şüpheli hale getirilmiştir. 1996'da Ian Wilmut'un yönetimindeki Edinburgh kökenli ekip, embriyonik hücrelerden koyun klonlamayı başarmıştı ve bunu takip eden yılda *Nature* dergisinde[12] tüm dünyanın ilgisini çeken bir makale ile ergin bir koyunun memesinden aldıkları hücrelerden elde ettikleri DNA'yı kullanarak aynı operasyonu gerçekleştirdiklerini duyurmuştu. Bu deneyin ortaya çıkardığı etik konular ve medya ilgisi burada bizim doğrudan konumuz değildir; bu bölümdeki argümanın perspektifinden önemli nokta, ergin koyun DNA'sı ve onun elde edildiği hücreler totipotent olarak kalmıştır. Weismann bariyeri gerçekten de yarılmıştır.

* Totipotensi - Herhangi bir hücrenin kendine benzerini meydana getirmesi. Yetişkin organizmadaki tüm hücre tiplerini oluşturma kapasitesi.

Ancak, Bonner'in işaret ettiği ve evrimdeki "iç faktörler"i tanımlayan İskoç biyolog ve felsefeci Lancelot Law Whyte'ın daha önceki görüşlerinden ilham aldığı diğer, daha evrensel bir konu bulunmaktadır. Gelişim sırasında, esasen totipotent olan hücreler bölünür, belirlenmiş hale gelir ve gelişen embriyoda uygun konumlara göç eder. Daha önce tartışıldığı gibi göç, hücrelerin kendi iç özelliklerini de içeren karmaşık faktörlere, hareket edebilecekleri yüzeylerin ya da uygun dokuların varlığına, göç yolculuğunu birlikte yaptıkları komşularından salgılanmış kimyasallar halinde gelen bilgilere ve hedef organlarından sızan ve göçmen hücrenin ne yöne hareket edeceğinin sinyallerini veren "tropik faktörlere" bağlıdır.

Bu süreç, gelişmekte olan organizmanın içindeki hücreler arasında rekabetçi/seçici bir çeşit mekanizmanın işlediği sonucuna sahiptir. Embriyogenez sırasında, sonunda hayatta kalabileceğinden daha fazla sayıda hücre oluşturulmaktadır. Göç yolculuğunu uygun olarak yapmakta başarısız olan ya da çok geç ulaşan hücreler kaybedilirler; bunlar hiçbir mirasçı, hiçbir yavru hücre geride bırakmazlar. Bu göç yolculuğunda başarı ya da başarısızlığı belirleyen şey nedir? Hem göç eden hücrelere dair hem de göç eden hücrelerle onların hedef organları arasındaki tropik salgılamalar aracılığıyla oluşturulan kooperatif ilişkiler mekanizmanın bir parçası olacaktır. İhtimal -sırf kaza- diğeri olabilir. Ama hücreler arasında da Edelman'ın seçilim hipotezi bağlamında daha önce bahsettiğimiz, klasik Darwinci bakış yönünden seçilimi mümkün hale getiren varyasyonlar olabilir. Bu gelişimsel sürecin kendisi, Bonner'ın "kusursuz yapım kuralları" olarak adlandırdığı şeyi talep ederek, güçlü bir seçilim baskısına maruz kalmış olmalıdır, ama bu son ürünü, olgun, üreme bakımından rekabetçi fenotipi de zorlayacaktır. Bu konuda şaşırtıcı bir şey yoktur. Herhangi bir büyük organizasyon dış dünya ile ilişkilerinde aynı anda, ahenkli bir birim olarak hareket eden, akranlarıyla işbirliği ve rekabet içinde olan, aynı zamanda iç güç mücadeleleri, kendisini oluşturan üyelerin bir pozisyon için itişip kakışmaları, kişisel hırsları için bir kokpit gibi işlev görmek durumundadır. Bir kez daha, bu karmaşıklık ultra-Darwinciliğin tek boyutlu dünyasında kaybedilmektedir.

Seçilim Seviyeleri: Genler ve Fenotipler*

Böylece seçilim, genler, genomlar ve hücreler üzerinde, özellikle gelişim esnasında işlemektedir. Ancak çok hücreli organizmalarda eninde sonunda, üreyecek ya da üremeyecek olan, genlerinin kopyalarını gelecek kuşaklara aktaracak olan bütün bir birim olarak organizmadır. Yani Darwin'in esas olarak ortaya koyduğu anlamıyla doğal seçilim yalnızca bütün bir organizmanın özellikleri, fenotipi ve hareketleri ile işleyebilir. Ultra-Darwinciler için bu bir sorun değildir: Fenotip içerdiği genler için yalnızca bir vekildir, genin kendi kopyasını yapma yoludur. Ancak bu gen ile fenotip arasında, birebir, doğrudan bir ilişki-

* Bu konular Eva Jablonka ve Marion J. Lamb tarafından yenilerde derinlikli olarak tartışılmıştır, Dört Boyutta Evrim, MIT Press, 2005.

yi ifade etmektedir, ki bu tabii ki ultra-Darwincilerin tam olarak konuştukları gibidir, ve bu nedenle, organizma gen çalışmaları için mil olmak haricinde moleküler biyologlar için neredeyse varolmamaktadır. Dawkins'in *Cennetten Akan Irmak* kitabındaki hemen hemen tüm cümleleri okuyun ve bu retorik önermenin size bas bas bağırdığını duyacaksınız.

Böylesi bir iddia, organizmanın yaşam süresi boyunca zaman ve uzayın yalnızca bir noktasında aktif olan genlerin açılıp kapatıldığı, gelişim süreci ve karmaşık süreçleri ve herhangi bir genin organizmanın üreyecek kadar ergin olduğu noktaya kadar hayatta kalmasının diğer genlerin "iyi niyet"ine bağlı olduğu gerçeğini göz ardı eder. "Bencil" denilen DNA'yı, genomdaki DNA'nın çoğunluğunu oluşturan görünüşte genetik olarak anlamsız intronları* göz ardı etmektedir. Eğer bu DNA'nın kopyaları, kuşaktan kuşağa, organizma seviyesinde görünüşte fenotipsel bir etki olmaksızın taşınabilseydi, gen-fenotip ilişkisi için ultra-Darwinciliğin sunduğu sebep ve sonuç doğrusallığı son derece ihlal edilmiş olacaktı. Böylesi "bencil" genlerin yegane fenotipi onları oluşturan gerçek DNA olacaktır. Şöyle ki bireysel seviyede insan genomundaki DNA'nın % 98'inin fenotipsel önemi bulunmamaktadır (ancak modern genetik mühendisliği tekniklerini kullanarak görünüşte bol gözüken intronları çıkartacak şekilde bir kromozom yapıldığında ne olacağını görmek ilginç olabilir).

Ancak bu spekülasyon bir tarafa, özgüllük iddiası, gen-çevre ilişkisinin karşılıklılığını göz ardı etmektedir: Örneğin, belirli fenotipler ya belirli genlerin ya da belirli çevrelerin varlığının sonuçları olabilirler. Bu kitapta sürekli altını çizdiğim gibi, gen tanımının yapıldığı yalnızca bir seviye bulunurken, "çevre" teriminin hücre içinden globale doğru değişen, çok katmanlı olduğu gerçeğini göz ardı etmektedir. Bu nedenle, göğüs kanseri ya da Alzheimer hastalığı vakalarının küçük bir oranı belirli "büyük" genlere yüklenebilirken, böylesi vakaların çoğunda bu genler bulunmamaktadır. Bunların yerine, belirtilmemiş ve çoğunlukla bilinmeyen çevresel faktörler aynı son noktaya sebebiyet vermektedir. Pek çok genetikçi bunun böyle olduğunu kabul eder, ancak "çevresel" etkiler olarak gözükenlerin aslında, her biri son ürünü etkileme potansiyeli çok az olan, hem birbirleriyle, hem de çevresel faktörlerle hastalığı oluşturmak üzere sinerji içinde hareket eden pek çok "önemsiz" gen ile "genetik" risk faktörlerine yüklenebileceğine dair sert iddialar bugün artarak yaygınlaşmaktadır. Böylesi "önemsiz gen" alternatiflerini öne sürenler, çevresel belirleyicilerin olasılığını gönülsüzce kabul ederek, genetik açıklamaların üstünlüğü konusunda hala ısrar etmektedirler. Çevresel açıklamanın genetik açıklamanın aşağısında olduğunu vurgulamak için, böyle durumlara "fenokopyalar" denilmektedir. Bu vakalardaki açık genetik sebepler azınlıkta olduğu için, terminolojiyi tersine çevirmeyi ve yerine "genokopyalar" terimini kullanmayı tercih ediyorum. Bu küçük ideolojik münakaşa bir yana, nokta açıktır: Verilen bir gen ile olgun, tamamen gelişmiş bir organizma seviyesindeki fenotipsel ifade arasında basit birebir bir

* İntron - Ökaryot genlerde kodlama yapmayan nükleotit dizileri olup RNA'ya kaydı yapılmakla beraber daha sonra mRNA ve diğer RNA'ların iş yapan kısmından uzaklaştırılır.

ilişki yoktur ve olamaz da. Yaşam çizgisinden DNA iplikçiklerini ayıran karmaşıklık seviyeleri ve çoklu etkileşim katmanları bunu garanti altına almaktadır.

DNA iplikçiklerindeki mutasyonların ana sebeplerinden biri, şu ya da bu şekilde sabit bir varyasyon kaynağı sağlayan kozmik ışınların (dış uzaydan dünyanın atmosferine giren yüksek enerjili atomaltı parçacıklar) seviyeleridir. Konunun uzmanlarının literatüründe aynı seviyede arka plan kozmik ışın seviyesine maruz kalan farklı türlerin mutasyon hızının değişip değişmeyeceğine ve bunun neden olduğuna dair mükemmel bir teknik tartışma yürütülmektedir ancak bu burada bizi ilgilendirmemektedir. DNA'da kabul edilebilir, sabit bir mutasyon hızı verildiğinde, fenotipsel ifadede, birebir gen-fenotip ilişkisini ima edecek, buna karşılık gelen bir değişim bulunup bulunmayacağı sorusu gen-fenotip ilişkisi konusuna ilişkindir. Tabii ki bu kısmen kişinin çalıştığı fenotipin seviyesini nasıl tanımladığına bağlıdır. Eğer genin fenotipi DNA'mn kendisiyse, cevap alenen, böyle bir değişimin olduğudur. Eğer fenotip bütün bir organizma ise, ve özellikle mutasyonlar doğal seçilimin üzerinde işlediği fenotipsel varyasyonun kaynağı ise, cevap çok daha karmaşıktır. Yaşam çizgisi organizasyonun pek çok seviyesindeki düzene bağlı ise, her bir seviyede köreltme süreçleri önemsiz varyasyonların etkilerini azaltmak üzere, bu varyasyonlar otopoetik yapıyı farklı kararlı hale getirecek bir şiddete ulaşana kadar, ortaya çıkacaktır. İki çeşit deneysel gözlem bunu doğrulamaktadır.

İlki 1970'lerde, bazı yeni protein ayırma teknikleri, popülasyon genetiğindeki sorunlara uygulanmaya başladığında açığa çıkmıştır. Moleküler ağırlıkları ve elektrik yükleri birbirinden çok az farklı olan proteinler bile basitçe jel elektroforeziyle birbirinden ayırılmaktadır. Temel olarak, hatırlayacaksınız, bu nişastadan ince bir tabaka jöle/jel (ya da, bugünlerde daha yaygın olarak poliakrilamid) yapılmasını, jelin bir ucuna proteini içeren çözeltinin bir damlasının konularak, jel boyunca elektrik akımı geçirilmesini içermektedir. Proteinler jel boyunca moleküler ağırlıkları ve elektrik yüklerine göre itilmektedirler. Eğer akım birkaç saat sonra kapatılır ve jel bir boya çözeltisine ya da farklı protein kısımlarını boyayan bazı enzimlerin substratlarının karışımlarına batırılırsa, bu kısımlar görülebilir hale gelir ve koşu pistindeki sürat koşucularının dondurulmuş görüntüleri gibi jel boyunca dizilir.

1966'da Dobhansky geleneğinde yetişen bir genetikçi olan Richard Lewontin bu tekniği *Drosophila* popülasyonlarından elde edilen proteinlere uyguladı ve *izoenzimlerin* (farklı protein yapılarına sahip ancak aynı reaksiyonları katalizleyen enzimler) dağılımları ve sayılarında önemli bir varyasyon olduğunu keşfetti. Varyasyon yalnızca Kuzey Amerika'nın farklı bölgelerinden alınan popülasyonlar arasında değil, aynı zamanda verilen herhangi bir sinek popülasyonu içinde de bulunmaktaydı.[13, 14, 15, 16] Daha benzer fenotiplere sahip gözüken popülasyonlar içinde dahi önemli miktarda gizli varyasyon bulunmaktadır.

Farklı izoenzimlerin her biri belirli bir alelin ürünü olabilir ya da aynı gen boyundaki DNA'nın farklı kesilme ve değişim prosedürleri sonucu oluşmuş olabilirler; ama varlıkları hemen birebir gen-fenotip ilişkisine dair basit fikirler

hakkındaki şüpheleri doğurmaktadır. Bu fenotipsel çeşitliliğin keşfi, popülasyon genetikçileri ve evrimsel biyologların bu enzimlerin belli başlı kombinasyonlarının sahiplerine -burada varyasyonlar uyum sağlayıcıdır ve doğal seçilimin üzerinde işleyebileceği malzemeyi sağlamaktadır- seçici bir avantaj sağlayıp sağlamadığı, ya da esasen seçici olarak nötr olan rastlantısal, tarihi kazalar olup olmadığını sormasını sağlamıştır. Çeşitlilik "bencil DNA"nın intronlar içerisinde sürüp gitmesinin tersine, ortaya çıktığı için basitçe korunacaktır. Bu soruna zamanı gelince döneceğim.

Genotip ve fenotipin sıkı ilişkisi üzerine ikinci soru, paleontolog Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge tarafından ortaya atılmıştır. Onlar bir zamanlar yaygın ama şimdi soyu tükenmiş olan trilobitlerin fosilleri üzerinde çalışmıştır. Fosilleşmiş trilobitler evrimsel tarihin sıra dışı uzunluktaki, altmış milyon yıldan az değildir, dönemi boyunca biriktirilen kaya tabakalarında bulunabilir. Gould ve Eldredge bu dönemin tümü boyunca trilobit DNA'sında görülmesi gereken sabit mutasyon hızına rağmen, organizmanın fosilleşmiş vücut şekillerinin önemli ölçüde sabit olduğu paradoksuna dikkat çekmişlerdir: Genetik değişkenlik üzerinde empoze edilen fenotipsel kararlılık. Nerede fenotipsel bir değişim olsa, bunların jeolojik zamanın görece kısa dönemlerinde patlamalar halinde oluştuğu görülüyordu. 19. yüzyıldan bu yana, ortodoks Darwincilik evrimsel değişimde derecelendirmeyi vurguluyordu. Karşılaştırırsak, Gould ve Eldredge'in teorisi yoğun fenotipsel değişim dönemleriyle bölünen, uzun dönemlerdeki fenotipsel kararlılığı vurgulamaktadır. Onlar buna *kesintili denge* adını verdiler.[17]

Bu teorinin yazarları, paleontoloji topluluğu üyelerinin çoğunun saygısını kazansalar da, kesintili denge tezinin evrimsel biyologlar arsında evrensel bir kabul gördüğünü söylemek zordur. Örneğin Maynard Smith, bir kişinin evrimsel değişim dönemine kısa ya da uzun olarak bakışının bir jeologun zaman perspektifine bağlı olduğunu ifade etti. Paleontologlar için milyon yıllık bir süreç, bir göz kırpıştan biraz daha fazla bir zamandır. Bu zaman skalasında, Gould ve Eldredge'in kesintili dengesi o kadar da aykırı olmayabilir.[18] Dahası, fosil kayıtları bize öncelikli olarak proteinler ya da davranışlar değil de, korunmuş sert yapıları hakkında bilgi verdiğinden, görünürde değişmeyen yapılarına rağmen trilobitlerin yaşamlarının nasıl değişmiş olabileceğini bilemeyiz. Ancak, önceki bölümlerde geliştirilen çoklu-seviyedeki düzenin çerçevesi içerisinde, gelecek kuşak organizmaları yeni kararlı durumlara getirmek için ipucu vermek üzere yeterince biriktiği zamana kadar, genetik varyasyonun sönümlenebileceği, gerçekte nötr yapılabileceği önermesi mükemmel bir şekilde güvenilir görünmektedir.

Seçilim Seviyeleri: Genler, Popülasyonlar ve Türler*

Önceki bölümlerde ultra-Darwinciliğe karşı öne sürülen düşüncelerin tümü, organizma üzerine odaklanmıştır. Bunlar şöyle özetlenebilirler: Genler genomlarda, onlar gelişmekte olan hücrelerde ve onlar da çok hücreli organizmalarda

* Stephen Jay Gould'un abide eserine bakınız: Evrim Teorisinin Yapısı, Harvard University Press, 2002.

olduğu içini gen A ve fenotip A arasındaki ilişki doğrusal değildir, ve her bir organizasyon seviyesi, ve tek bir organizmanın yaşam çizgisinin gelişmekte olan yörüngesinin her bir anı da, seçilimin işleyebileceği bir fırsat sunmaktadır. Wilson'un görüşlerini tekrar düzenlersek -ve kendimi ayırmakta acı çektiğim basit nedensel zincir çeşidini kabul etsem bile- genler uzun bir tasmayla, yalnızca kültürü değil, fenotipleri tutarlar.

Ama daha fazlası da vardır. Organizmalar izole olarak değil, popülasyonlar halinde bulunurlar; yüzlerce, binlerce farklı türün rekabetçi ve işbirlikçi ilişkilere kilitlendiği ekolojik topluluklardaki popülasyonlar. Ekolojistler, tıpkı Galapagos adalarının her birindeki farklı ispinozlar gibi, türleri, *nişlerde,* belli başlı uzmanlıkları nedeniyle yaşamlarını sürdürebildikleri yerler, yaşayanlar olarak tanımlarlar. Ancak her bir türün nişi, ilişkide olduğu diğer türler tarafından şekillenen yer olarak tanımlanmaktadır. İki tür birbiri için av ya da avcı, parazit ve konakçı olabilir, mutualist* yaşayabilir, biri diğerine bağlı olabilir, ya da yalnızca komensal -aynı yeri paylaşan- olabilirler. Fakat tüm türler evrim geçirirken, bunların birinin evrimi diğerlerinin pek çoğunun evrimi tarafından şekillendirilmekte ve sınırlandırılmaktadır.

Herhangi bir popülasyon içerisinde, ve tamamen kabul edilebilir Darwinci çerçeve içerisinde, çok farklı fenotiplerdeki üyelerin birlikte uyumsal olarak varolabileceğinin düşünülmesi mümkündür. Zaten, bu fikri en şık biçimde tartışan Darwinciliğin duayenlerinden John Maynard Smith'tir. Popülasyonların görece sabit oranda hem farklı genotiplere hem de farklı fenotiplere sahip organizmaları barındırmalarının mümkün olduğu açıktır. Bunun en bariz örneği, iki cinsten hemen hemen eşit sayıda üyenin varlığıdır. Her birinin kendi üreme süreçlerine görece farklı katkıları olmasına rağmen, ki bu -en azından memelilerde- dişilerden daha az sayıda erkek oluşması olasılığını öne sürebilir, bunun neden böyle olduğuna dair ilkin Fisher tarafından bulunan ve sonraları Maynard Smith'in genişlettiği ikna edici matematiksel sebepler bulunmaktadır.

Ancak, Maynard Smith'in oyun teorisinin matematiğini kullanarak modelleme girişiminde bulunduğu sosyal davranışın özelliklerinden çıkarılan daha örtülü örnekler de bulunmaktadır. Bu, SOS ya da taş-makas-kağıt gibi basit kurallara tabi oyunlarda oyuncuların her birinin birbiriyle karşılaştığında kullanabileceği potansiyel stratejilerin sonuçlarını tanımlayan bir teoridir. Maynard Smith bu yaklaşımı, hayvan sosyal çatışmalarının daha soyut modellerinde kullanmaktadır. Örneğin, hayvan popülasyonlarında yaralanana ya da rakibi çekilene kadar artan şiddette dövüşen "şahinler" ve yaralanmadan önce bu çatışmalardan geri çekilen "güvercinler" bulunabilir. Cebir, tamamen güvercinlerden oluşan popülasyonlarda, şahin mutantlarının başarılı olacağını ve böylece sayıca artacağını belirler; benzer olarak tamamen şahinlerden oluşan popülasyonlarda, güvercin mutantları başarılı olacaktır. Şahin ve güvercinlerin birbirini dengelediği nokta cebirsel formülasyonlara atanan tamamen rasgele rakamlara bağlıdır, ancak esas sonuç şahinlerin güvercinlere oranının görece sabit oluşudur. Maynard Smith, bunun evrimsel olarak kararlı bir strateji olduğunu söyler.

---

* Mutualizm - Ortak yaşayan her iki canlının birbirinden faydalandığı ortak yaşam şekli.

Birisi böylesi soyut örneklerin gerçek hayattan uzak olduğunu savunabilir, ama bunlar, basitçe olsa da, çok farklı davranış çeşitleri gösteren türlerin üyeleri arasında dengenin oluşabileceğini gerçekten göstermektedirler. Evrimsel kararlı stratejiler şu anlama gelmektedir: Sosyal olarak yaşayan hayvanlarda seçici süreçler, karşılıklı olarak evrim geçiren popülasyonlarla sonuçlanabilir. Böylesi bir popülasyon için, bir gen ya da genotipin seçici avantajını göz önüne almanın o popülasyon içerisindeki genotip popülasyonlarının tümünün arka planına karşı olması haricinde anlamı yoktur; aynı şekilde, daha önce tartıştığım gibi, tek bir genin seçici avantajını göz önüne almak, tek bir organizmanın tüm genomunun arka planına karşı olması haricinde anlamı yoktur. Bu nedenle, diğer bir seçilim seviyemiz bulunmaktadır: Bir bütün olarak popülasyonun tümününki. Maynard Smith ve ultra-Darwincilerin yaptığı gibi bu şartlar altında "tek bir gene" tek birim ve seçilim seviyesi olarak asılmak, akıl dışı gözükmektedir. Bu, Dobzhansky'nin mantosunun mirasçısı olan Ernst Mayr tarafından çeşitlilik, evrim ve kalıtım üzerine olan *magnum opus*'unda [büyük eser] büyük bir güçle işaret edilen noktadır.[19, 20, 21] Bu mantığın sonucu, özünde, grup seçilimi mekanizmalarının, muhtemelen ilk olarak oluşturulduğundaki şekilleriyle değil ama, evrim teorisinin gündemine ciddi olarak geri dönmesidir.[22]

Ancak bu ko-evrimsel [birlikte-evrim] tartışma, tek tek türlerin üyeleri ile sınırlı kalmak durumunda değildir, bunun için yaşadıkları yerleri paylaşan farklı türlerin üyeleri arasındaki ilişkileri de yansıtmalıdır. Bunların bir kısmı apaçıktır. Bitkiler ile onları polenleyen böcekler arasındaki karşılıklı etkileşimi düşünün. Bitkiler arı ya da diğer böceklerin üzerlerine konmalarını sağlayan çiçekleri üretirler. Süreçte, arılar polenleri daha sonra konacakları çiçeğe götürerek onu döllemek üzere toplarlar. Arılar yiyecek -nektar- bulurlar, bitkiler de üremeyi başarırlar. Birlikte evrimin daha da karmaşık bir örneğinde, parazit olarak yaşayan yaban arıları, yumurtalarını tırtıllara enjekte ederler, sonuç olarak tırtıllar, yumurtalar yabanarısı larvalarına dönüştükçe felç olur. Yaban arıları avlarını uzun mesafelerden bile tespit edebilecekleri uçucu kimyasalları takip ederek bulurlar. Bu kimyasallar tırtılın dışkısından, daha da şaşırtıcı olarak da tırtılın beslendiği bitkilerden gelmektedir. Bitkiler tırtılların saldırısına uğradıklarında yaban arılarını çekmek için kimyasal salgılamayı sağlayan bir mekanizmayı geliştirmişlerdir.[23] Bu karşılıklı olarak avantajlı sistem, hem yaban arılarının hem de bitkilerin, iki çok farklı yaşam formu, hemen hemen aynı paralellikte seçildiği bir birlikte-evrimin ürünü olmalıdır.

Bunlar, popülasyonlar içerisinde ya da türler arasında bireylerin karşılıklı işbirliğiyle olan birlikte-evrimin örnekleridir. Ancak mantıksal sonucuna gidildiğinde, antagonistik türler -örneğin av ve avcı- arasındaki ilişki de birlikte-evrim anlamına gelebilir. Eğer biberli güvelerin yerini daha koyu renkteki formlar alsaydı, onlarla avlanan ardıç kuşları ve çalı serçelerinin üzerindeki seçilim baskısı, kararmış ağaç kabuğu üzerindeki koyu renkli güveyi ayıracak kadar gelişmiş görüşe sahip formları tercih edebilirdi; ya da alternatif av arayan ve isteyen

formları tercih edebilirdi. Ya da her ikisini de. Bu kadar çok biyolojiyle, bu diğer şeylere bağlıdır. 1950'lerde İngiltere'de viral bir hastalık olan miksomatosis tavşan popülasyonlarının sayısını oldukça azalttığında, tavşanı avlayan hayvan popülasyonlarının -tilkiler, porsuklar, sansarlar ve yırtıcı kuşlar- hepsi yok oldu. Tabii ki larvaları tavşanın dışkısından beslenen Minotaur böceği de, tavşan deliklerinde yuvalanan kuyrukkakan kuşu da, aşırı tavşan otlaması sonucu çıplak kalmış zeminde yaşayan kaya çulluğu da yok oldu. Öte yandan, tavşanın kahverengi yabani tavşan gibi rakiplerinin sayısının arttığı belirlenmiştir.[24]

Popülasyon ilişkilerinde hiçbir şey durağan değildir ve bunların çok azı öngörülecek kadar basittir. Görece az üreme mevsimleri boyunca tavşan popülasyonlarının sayılarındaki bu değişmelerin, popülasyonlardaki gen frekanslarını nasıl etkilediği net değildir, birkaç yıl sonra miksomatosise dayanıklı tavşan suşları* ortaya çıkmış ve sayıları bir kez daha oldukça artmıştır, günümüze kadar sayıları en az hastalık öncesindeki kadardır. Önemli nokta şudur: Seçilim baskıları sürekli değişmektedir ve evrim, etkileşim içindeki ağda yer alan türlerin tümü için evrimsel değişimi takip etmekten daha fazlasını yapamamaktadır. Homeostazi kavramı gibi "doğanın dengesi" kavramı, ima ettiği değişmeyen kararlılık mesajı ile son derece yanlış anlaşılmaktadır. Ancak evrimsel değişim çevresel değişimi izler, tabii ki onu belirleyemez, evrimsel güçler de yalnızca şimdiki durumlara cevap verebilirler, gelecekte ortaya çıkabilecek beklenmedik olaylara değil. Gen ya da organizma olsun, evrilen bu ağdan tek bir aktörü bile değişimin tek belirleyeni olarak ayırmak en az tek bir enzimi hücreyi oluşturan metabolik ağdan ayırmak kadar sorunludur. İzole etmek üzere olan herhangi bir girişim, teori için yöntemi yanlış anlayan bir indirgemeciliktir.

Mutualizm daha pahalıya mal olabilir. Evrimsel biyolog Lynn Margulis'un sadece birkaç yıl önce ortaya attığı aykırı fikir, şimdi ders kitaplarının geleneksel bilgeliği haline gelmiştir. Mitokondrilerin, hücredeki enerji üretiminin ana merkezleri olan hücre içi yapılar, kendi DNA'larının bulunması, az sayıda proteini kodlayabilir durumda olması ve hücre çekirdeğindeki DNA'dan oldukça farklı olması uzun süredir biyokimyacılar için bir bulmaca idi. Margulis, mitokondri ile serbest yaşayan bazı bakteri formlarının arasındaki yapısal benzerlikten etkilendi. Ökaryotik evrimin görece erken safhalarında ilkel ökaryotik hücreler arasında, bugün mitokondriyi karakterize eden ve ATP sentezine yol açacak oksidatif süreçleri yapma kapasitesine sahip olmayan hücre ile bu yeteneğe sahip olan bakteri arasında, yakın bir simbiyotik ilişkinin geliştiğini öne sürdü. Onun öne sürdüğü simbiyoz böylesi protomitokondriyal bakterininn ökaryotik hücre tarafından yutulması ile neticeleniyordu. Böylece ökaryotik hücre oksidatif metabolizma yeteneğini kazanıyordu. Bakteriler tek başına hayatta kalma yeteneğini kaybederken, ökaryotik hücrenin korunmuş iç ortamının avantajını kazanıyordu, ki burada bakteriler yarı-otonom varlıklarını sürdürebilecektir.

Margulis, bu fikirlerini kloroplastlara, yeşil bitkilerin hücrelerinde fotosentez yapan altyapılar, ve daha da zıt olarak diğer pek çok hücre altı yapıya, mikro-

* Suş - Tümü tek bir hücreden oluşmuş mikroorganizma.

tübül ve sillere, doğru genişletti. Margulis, ko-evrimsel gelişim sürecini *simbiyogenez** olarak tanımlayarak eski bir terimi hayata döndürdü ve geliştirdi.[25]

Ona göre, hem bitki hem de hayvan olsun, günümüz çok hücreli organizmaları, esasında birbirinden bağımsız olan yaşam formları arasındaki giderek yakınlaşan uzun komünsel yaşam süreçlerinin evrimsel sonuçlarıdır. Komensalite**, bir çevrenin yakın olarak paylaşılmasından, kelimenin tam anlamıyla aynı iç yerde birlikte varolmaya doğru kaymıştır.

Seçici süreçlerin doğası üzerine olan etkilerini takdir etmek için, olanca çekiciliğine rağmen bir derece spekülatif kalan, Margulis'in çokhücreliliğin kökenlerine dair olan versiyonunu sonuna kadar izlememize gerek yok. Popülasyonlar içi ve arasındaki evrimsel olarak kararlı stratejiler, simbiyogenezle sonuçlansa da sonuçlanmasa da, "seçilim birimi"nin tek bir genotip ve hatta fenotip olmamasını gerektirir ve yerine "seçilim birimi" genotipler ve/veya fenotipler *arasındaki bir ilişki* haline gelir.

Rastlantısal Varyasyonların Doğal Seçilimi Evrimsel Değişimi İten Güç Değildir

Şimdiye kadar seçilim biriminin doğasını, seçilimin kendi doğasını ele almaksızın ortaya koydum. Darwinci denklemin basit Maltusçu versiyonunda işaret ettiğim gibi, az olan kaynaklar için olan rekabetle seçilim, Darwin'in kendisinin de çok iyi gördüğü gibi, evrimsel değişimin yalnızca kısmi bir mekanizması olabilir; buna seksüel seçilim ve akraba seçilimi, kurucu etkisiyle seçilim, popülasyonların yeni çevrelere doğru genişlemesi ya da Darwin'in ispinozları gibi potansiyel ekolojik nişler, Kettlewell'in güvelerindeki gibi seçici avlanma ile popülasyon ve türlerin birlikte evrimi -seçilim hangi seviyede olursa olsun- eklenmelidir. Dahası, tek genler ve ekosistemler arasındaki hiyerarşinin verilen herhangi bir seviyesindeki seçilim, otomatik olarak diğer seviyelerdeki seçilim ve evrimsel değişimi göstermez. Canlı sistemlerinde böyle sıkı eşleşmeleri gereksiz hale getiren esneklik ve bolluk bulunmaktadır.

Peki hangi seviyede olursa olsun seçilim değişimin motoru mudur? Bu ultra-Darwinciliğin ikinci esas doktrinidir. Büyük tartışma bu doktrin etrafında merkezileşmektedir. Bunun böyle olması için, organizmanın herhangi bir fenotipsel özelliğinin bir şekilde uyumsal olduğunun gösterilmesi gereklidir. Yani, popülasyondaki alternatif formlarla karşılaştırıldığında, böylece "Darwin makinası"nın işlemesine olanak vererek, sahibine bazı avantajlar sağlamalıdır. Laktat dehidrojenazın (*Drosophila* popülasyonlarının üyelerindeki enerji metabolizmasının ortak enzimi) bir ya da diğer formlarının göreli değişimleri göreli uygunluktaki [relative fitness] farklılıkları yansımakta mıdır? Ya da onlar seçici

* Simbiyogenez - Bir organizmanın kendisinden tamamen farklı, hatta başka bir türe ait olabilecek bir organizmayla birleşerek tümüyle yeni bir türün ortaya çıkmasıyla sonuçlanan bir çoğalma şeklidir.

** Komensalite, komensalizm (tek taraflı ortaklık) - Birlikte yaşayan iki organizmanın arasında birinin yararına olan, diğerinin yararlanmadığı ya da zarar görmediği bir ortak yaşama şekli.

olarak nötr müdürler? Herhangi bir popülasyondaki salyangozların kabuklarındaki şerit desenlerindeki varyasyonlar tamamen tesadüfi midir? Ya da bunlar salyangozun hayatta kalma şansını değiştirmekte midir?

Ultra-Darwinciler için, böyle her özellik ya seçilmiş olan ya da seçilim için hazır olan bir karakteri temsil etmelidir. Sürüklenme ya da şans, seçilimin üzerinde işleyeceği maddi varyasyonun sağlayıcıları olmaları haricinde kabul edilemezdir. Tutunucuları için, ultra-Darwincilik katı adaptasyonculuğun "karmakarışıklık yasası"nın [higgledy-piggledy] yerini aldığı ve şansın sınırlandırıldığı bir Amentü haline gelmiştir. Bunun sonuçları, en az radyoaktif bozuşmanın rastlantısal süreçlerinin yarı-ömürleri matematiksel olarak belirlenebilen ve birbirine yeterince yakın mesafeye getirildiğinde, nükleer patlamaya yol açacak izotopları oluşturacağı bilgisi kadar belirlenebilirdir. Ultra-Darwinciler, Darwin'in kendisinin de ötesine geçmeye çalışmaktadır.

Her zamanki gibi, böyle ultra-Darwinciliğe karşı olan önermeler deneysel ve moleküllerden[26] teorik ve sistemiğe kadar çeşitli şekiller almaktadır. Adaptasyoncu paradigmanın en ayrıntılı eleştirisi ultra-Darwinciliğe karmakarışıklık kanununun, evrimde şansın, ihtimalin rolünün altını çizerek meydan okumaktadır. İşaret ettiğim gibi, evrimsel süreçlerin gerçekleştiremeyeceği tek şey, evrimsel değişimi sezmektir; her ne kadar herhangi bir popülasyon bazı varyantların, oldukça önemli önceden tahmin edilemeyen kazalarda -Kettlewell'in güvelerinin melenik formları gibi- bile hayatta kalmasını garanti altına almaya yardım edecek kadar değişkenlik içerebilirse de. Bu nedenle, dev bir meteor dünyaya çarptığında, iklim önemli ölçüde değişir ve o zamanın, iyi uyum sağladığı kabul edilen dinozor popülasyonunun nesli tükenir. Bunlar böylece günümüz memelilerinin atalarının yayılması için kendi bölgelerini boş bırakırlar.

Bu olasılıklardan gelen önermedir ve Gould tarafından parlak bir şekilde kitabı "*Wonderful Life*"ta detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Onun açıklamaları, Burgess Shale olarak bilinen Kanada'daki İngiliz Kolombiyası'ndaki belirli bir kaya oluşumunda bulunan zengin fosil ürünleri üzerine odaklanmaktadır. Burada bulunan fosiller şu an yaşayan formlara çok az benzerlik gösterdiği ve vücut planları oldukça garip ve hemen hemen kullanışsız olduğu için eşsizdir. Gould'un ortaya koyduğu gibi bunlar, "doğaüstü gariplik: *Opabibia*, beş gözü ve frontal 'ibrik ağzı' ile, *Anomalocaris*, zamanının en büyük hayvanı, yuvarlak çenesi ile amansız bir avcı; *Hallucigenia*, ismini karşılayacak anatomisi ile"[27] görünürde dinozorların işini bitiren felakete benzer bir felaket sonucunda bugün nesilleri tümüyle tükenmiştir.

Gould, soyları tükenmemiş olsaydı, bu ilk yaşam formlarının şimdiki mirasçılarının nasıl görüneceğini merak etmektedir. Onların hayatta kalamamış olmaları yalnızca bir kaza ise, onun sık sık tekrarladığı deyimiyle, eğer evrimsel tarihin kasetini geriye sarıp tekrar başlatabilseydik, insanlar ve hatta memelilerin evriminin olanaksızlığı en üst derecededir. Katı adaptasyoncu bir programın kaçınılmaz ürünleri olmasının ötesinde ya da amaçlı ilerleyici evrimin çözümleri bile, bizler ve tüm işlerimiz tarihin bir kazasından ibaretiz. Darwin insanoğlunu Tanrının çocuğu olma mertebesinden indirdiğinde bile bu kadar ileri gitmemiş-

ti. Gould'un önermesi kendi bölümünde bir çeşit iddia -Burgess Shale'in garip vücut planlarının hayatta kalmış olabileceği, gerçekten de en az hayatta kalan daha tanıdık organizmalar kadar iyi uyum sağladığı ve doğrudan ancak uzak akrabalarımızı yedikleri- olarak kalsa da güçlüdür. Görünüşe göre tekrar yapılandırılan Burgess Shale yaratıkları biraz kullanışsız gözükmektedir. Örneğin, iki göz yerine beş göze sahip olmak gerçekten daha etkili midir? Basitçe tüm bu şubenin [filum] neden neslinin tükendiğini bilmediğimiz için, bunun adaptasyonun başarısızlığı olmadığını, yalnızca olasılık olduğunu ileri sürmek, burada eleştirdiğimiz adaptasyoncu paradigmalardan daha fazla kanıta dayalı değildir.

Bu, bu bölümün son sorusunu ortaya çıkartmaktadır: Seçicilik üzerine olan tartışmanın aralığını belirleyecek "bir adaptasyon" nelerden oluşmaktadır? Eleştirmenler adaptasyoncu önermeyi "Panglosçu" olarak karakterize etmiştir. Voltaire'in karakteri Dr. Pangloss'un ardından, Pangloss'a göre çevresinde olan her şey, dramatik ve oldukça olumsuz olsalar dahi, mutluluk getiren 18. yüzyıl Aydınlanma felsefesini sarsan korkunç Lizbon depremi gibi, "olası tüm dünyaların en iyisi içinde en iyisi için"dir. Tartışma hem teorik hem de ideolojik bir şekil almıştır. Teorik konular popülasyon genetiği ve evrimsel biyoloji içinden ortaya çıkmıştır. Bir görüş popülasyonların genetik olarak çoğunlukla homozigot olduğunu ve varolan böylesi heterozigotluğun, evrimsel kararlı stratejilerdeki gibi dengeleyici seçilimin bir sonucu olduğunu savunur. Eğer bu doğruysa, varyasyonun çoğu uyumsal olacaktır ve Panglossçu paradigma geçerli olacaktır. Tüm popülasyonlar mükemmelleştirilebilirliğe giden evrimsel yol üzerinde olacaktır. Alternatif görüş ise, belirli bir dereceye kadar şansın hüküm sürdüğünü söyler. Olasılık, mutasyon ve genetik sürüklenme, seçici olarak tam avantajlı olmaksızın korunacak nötral mutasyonların bir çeşidinin herhangi bir popülasyonu içerisinde var olmasına neden olur.[28] Drosophila popülasyonlarının kanında bulunan farklı izoenzimlerin oranlarındaki kalıtılabilir varyasyonları; ve kara salyangozlarının kabuklarındaki çizgisel desenlerdeki kalıtılabilir farklılıkları düşünün. Böylesi her fark ve bunun popülasyonda korunması bir işlevi olmasıyla açıklanabilir mi, ya da yoksa yalnızca hayatta kalmaya hiç etkisi olmayan bir rastlantısal genetik olayın sürdürülmesi olayı mıdır?

İdeolojik konular bu teorik tartışmayı insan ilişkilerine uygular. Bunlar 1975 yılında, E. O. Wilson'un kitabının yayınlanmasıyla ortaya çıkan sosyobiyoloji tartışmasının ilk raundunda şekle şemale büründüler. Katı bir adaptasyoncu ve akraba seçilimcisi olarak Wilson, insan toplumunun, evrenseller olarak gördüğü, ensest tabusundan erkek-kadın arasındaki güç ilişkilerine ve bireysel hırs, ya da "beyin yıkamanın" bazı özelliklerinin seçici evrimsel baskıların sonuçları olduklarını öne sürmüştür.

Wilson'un kitabı ortaya çıkmadan önce bile, ilkin Dobzhansky ve sonra da Lewontin, herhangi bir organizmanın yalnızca bir "standart" vahşi türünün olduğu ve bunun tüm diğer varyantlarının ölümcül mutasyonlar olduğu varsayımı tipolojik ve hatta ırkçı düşüncelere açık kapı bırakmaktaydı.

Lifelines, Penguin Books, s: 209-249, 1998, Londra

KAYNAKÇA VE DİPNOTLAR:

1 Robert Wright, '20th century blues'.

2 Edward O. Wilson, Sociobiology: The New Synthesis, s. 553.

3 Ferren MacIntyre and Kenneth W. Estep, 'Sperm competition and the persistence of genes for male homosexuality'.

4 Richard Dawkins, The Selfish Gene, s. 215,

5 Wilson, On Human Nature, s. 172.

6 Brian Goodwin, How the Leopard Changed Its Spots.

7 Richard Lewontin ve Richard Levins, 'The problem of Lysenkoism'.

8 Ernst Mayr Dobzhansky'nin felsefi ve bilimsel mirasçısıdır ve seçilim için uygun bir seviye olarak genomun ele alınması üzerine olan ısrarı onun yazıların karakterize etmektedir. Örneğin bakınız onun Towards a New Philosophy of Biology.

9 James A. Shapiro, 'Adaptive mutation: Who's really who in the garden?'

10 Conrad H. Waddington (editör), Towards a Theoretical Biology.

11 John Tyler Bonner, On Development.

12 I. Wilmut ve arkadaşları., 'Viable offspring . . .'

13 Lancelot Law Whyte, Internal Factors in Evolution.

14 Bonner, The Evolution of Complexity by Means of Natural Selection,s. 93.

15 Nicel karakter lokus analizi olarak bilinen istatistiki bir teknikle çalışılmıştır. Bakınız S. D. Tanksley, 'Mapping polygenes'.

16 J.L. Hubby and R.C. Lewontin, 'A molecular approach to the study of genie heterozygosity...

17 Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge, 'Punctuated equilibria'.

18 Kesintili dengenin bakterilerin test tüpünde yapılan evrim modellerinde kanıtlandığına dair iddialar bulunmaktadır. Bakınız Santiago F. Elena, Vaughn S. Cooper and Richard E. Lenski, 'Punctuated evolution caused by selection of rare beneficial mutations'.

19 Sebepler açık ama aşırı şekilde sosyobiyolojik olarak Matt Ridley tarafından The Red Queen'de özetlenmiştir.

20 John Maynard Smith, Did Darwin Get It Right?, Bölüm 22.

21 Mayr, The Growth of Biological Thought.

22 Virginia Morell, 'Genes v. teams: Weighing group tactics in evolution'.

23 James H. Tumlinson, W. Joe Lewis and Louise E. M. Vet, 'How parasitic wasps find their hosts'.

24 N. Moore, The Bird of Time, s. 124-5.

25 Rus literatüründen çevirilmek üzere ayarlamalarını yaparak, onun tekrar diriltti̇ği bir terim: L. N. Khakina, Concepts of Symbiogenesis.

26 DNA seviyesinde genetikçi Gabriel Dover birkaç yıldır kendisinin şimdi moleküler sürüş dediği bir süreci savunmaktadır. Esasen DNAnın moleküler özelliklerine dayanarak, sürüş argümanı zamanla ve replikasyonlardan sonra DNA dizilerinde molekül üzerine dışarıdan etki eden seçici güçlerden bağımsız olarak hareket eden değişimlerin olacağını iddia etmektedir. Sonuç sürüklenmenin yalnızca fenotip seviyesinde değil genotip seviyesinde de olduğudur. Bu etki için açıklama benim burada anlatabileceğimden çok daha tekniktir ve bunun moleküler biyologlar arasında güçlü destek görmediğini söylemek haksızlık olmayacaktır; bunları bu açıdan bir bütünlük olsun diye buraya dahil ettim.

27 Gould, Wonderful Life, s. 14. Gould'un yorumu Simon Conway-Morris tarafından oldukça eleştirilmiştir, The Crucible of Creation, Oxford University Press, 1998.

28 İki görüş arasındaki çekişme Richard C. Lewontin'in şu kitabında analiz edilmiştir:The Genetic Basis of Evolutionary Change.

Evrimci Psikoloji: "Yeni Akıl Bilimi" mi Yoksa "Darwinci Köktencilik" mi?

Viren Swami*

İngilizceden çeviren Veli Yadırgı

Özet

Sözde akıl biliminin pratisyenleri olarak evrimci psikologlar, insan doğası ve davranışları hakkında tahrik edici ve bazen tartışma yaratıcı duyurularıyla belirli bir ölçüde bir damgalanma kazandılar. Bu makalede, önce psikolojik bilimlere evrimci yaklaşıma özet bir şekilde göz atarak 'evrimci psikoloji' olarak tanınmaya başlayan alanın temel varsayımlarını ele alıyorum. İnsanlar arası çekime dair evrimci psikolojik araştırmanın özel bir örneğini inceleyerek bu 'yeni akıl biliminin' eksik olduğuna varıyorum. Yerine, diyalektik bilimlerin yeniden ele alınmasıyla frenlenen gelişimsel sistemler teorisinin psikolojiye daha kapsamlı ve titiz bir yaklaşım sağladığını öneriyorum. Toplumsal ve siyasi sonuçları belirliyor olmaları nedeniyle bu sorunlarla tarihsel materyalist ve Sol'dakilerin yakından ilgilenmesi gerektiğini ayrıca öneriyorum.

Anahtar sözcükler: Evrimci psikoloji, gelişimsel sistemler teorisi, diyalektik bilimler, sosyobiyoloji.

Charles Darwin bugün yaşıyor olsaydı, inanıyorum ki "Darwinci" ve "evrim-

* Psikoloji Bölümü, Westminster Üniversitesi.

ci" gibi terimlerin böylesi bir yaygınlık kazanmış olmalarına şaşırırdı. Darwin'in evrim teorisinin insanlık tarihine dair görüşümüzü kökten değiştirdiğini elbette çok az bilimci inkar eder, ama özellikle "evrimci" bir bölümü olması gereğini duyan disiplinlerin ortadaki çeşitliliği çarpıcı oldu. Tıptan psikolojiye, ekonomiden antropolojiye, evrimci argümanlar bugünün en çok çıkan sesidir. ..

Bu makale, evrimci psikolojinin bazı tartışma ve anahtar argümanlarını daha geniş bir okuyucu kitlesine erişebilir kılma çabasıdır. Bunu yaparken, çeşitli bilimcilerin çalışmalarına ağırlıklı bir ölçüde dayandım, ama bunları insanlar arası çekime dair kendi araştırmalarımın bulgularıyla birleştirmeye çalıştım. Siyasi yaklaşımları olanların bu tartışmalarla ilgilenebilmesinin birçok nedeni var. İlkin, evrimci teori, solda olanlar açısından daima önemli oldu, bu Darwin'in eserinin yayınlanmasına Marx'ın verdiği tepkiyle onaylanan bir olgudur. Friedrich Engels'e 1862'de yazdığı bir mektupta şöyle yazıyordu:

"Darwin'in hayvan ve bitkiler arasında, işbölümü, rekabet, yeni piyasaların açılması, 'buluşlar', ve Malthusçu 'varolma mücadelesi'yle kendi İngiliz toplumunu nasıl gördüğü dikkate değerdir. Hobbes'un *'bellum omnium contra omnes'* [herkesin herkese karşı savaşımı]'dır ve sivil toplumun tinsel bir hayvanlar dünyası olarak tanımlandığı Hegel'in fenomenolojisi anımsatılmaktadır, buna karşılık Darwin'de hayvanlar dünyası sivil toplum olarak rol alır."

Bu argümanlar önemlerini bugün de sürdürmektedirler. Her ne kadar öncelikle tarihi ve siyasi değişimi açıklama çabalarına ilişkin olsalar da, solun politikaları maddi dünyanın -doğal, biyolojik ve psikolojik- nasıl geliştiğine ve değiştiğine dair daha geniş bir dizi teori üzerinde temellendirilmek zorundadır.

Ek olarak, evrim hakkındaki tartışmalar genellikle siyasi bir boyut almıştır ve bu da evrimci psikoloji açısından özellikle geçerli olmuştur. Evrimci psikologlar, insan doğası ve davranışlarına dair görüşlerinin kamu siyaseti icraatını etkilemesi gerektiğini önermekte ısrarlı oldular. Örneğin, *The Moral Animal*'da [Ahlaki Hayvan] Robert Wright insanların kendilerinin daha yüksek evrimci statü güdülerinden dolayı ekonomik ve siyasi güç konumlarında bulunmaya eğilimli olduğunu ileri sürüyor. Sonuç olarak, cinsiyet ayrımına dair kamu siyaseti daima hedeflerine ulaşamayabilir, çünkü böylesi bir siyaset evrimci güdülerle karşıtlık içerisindedir. Benzer biçimde, Matt Ridley açısından evrimci teori, ona, içerisinde NHS de [Ulusal Sağlık Hizmeti] olmak üzere refah devletini ortadan kaldırmak için bir arka plan sağlamaktadır, çünkü böylesi kurumlar 'insan doğası'yla bağdaşmamaktadırlar. Elbette, kamu siyasetinin evrimci sonuçlar ışığında alması gereken yol üzerine bazı tartışmalar mevcuttur, ama evrimci psikolojinin açıktan siyasi bir boyut kazandığı bir olgu olarak durmaktadır.

Doğal Seçilim Yoluyla Evrim

Evrimci psikolojinin herhangi bir tartışmasının başlangıç noktası, tabii ki, Darwin'in doğal seçilim yoluyla evrim teorisidir. *Türlerin Kökeni*'ni 1800'lerin ortalarında yazan Darwin, Thomas Malthus'un *Nüfus İlkesi Üzerine Bir De-*

neme'sinden hayli etkilenmişti ve bu da kendisinin doğal seçilimle ilgili oluşum halindeki fikirlerine temel sağladı. Malthus'un *Deneme*'sinden önce Condorcet gibi ütopyacı teorisyenlerin çoğu, artan nüfusun içerisinde toplumun; savaşın, eşitsizliğin, kıtlık ve hastalığın ötesine geçtiği refahın işareti olduğuna inanıyorlardı. Buna karşılık, Malthus'un nüfus ilkesi nüfuslar geometrik olarak artarken gıda üretiminin sadece aritmetik olarak büyüdüğünü, böylece sonunda toplumun kaynaklarından daha fazla olacağını öneriyordu. Bunlardan ikincisi ortaya çıkınca, nüfus ile gıda üretimi arasındaki dengesizlik yaşam standartlarını geçim sınırının altına iterek, dengeyi sağlayan kıtlık ve hastalığa yol açıyordu.

Darwin, *Deneme*'den, bir türün kendi çevresinin besleyeceğinden daha fazla döl üretebilmesinin neden olduğu gerginliğin söz konusu türün üyeleri arasında rekabet yarattığı düşüncesini aldı. Örneğin, gıda, eş ve yaşayacak bir yer gibi nadir kaynaklar için bireyler arasında rekabet mevcuttur. Bu rekabetin galipleri genellikle nadir kaynaklar karşısında üremeyi başaran organizmalardır. Aynı zamanda, bir türün tüm bireyleri 'fenotipleri'nde -davranışsal, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinde- çeşitlilik gösterirler ve bu çeşitliliğin bir bölümü bir kuşaktan bir sonrakine aktarılacaktır.

Bu ilkelerin mevcut olduğu herhangi bir sistem doğal seçilim yoluyla dönüşecektir. Daha etkili rakipler olmanın bir sonucu olarak, bazı bireyler diğerlerinden daha fazla döl bırakırlar, çünkü sahip oldukları bazı belirli özellikler kendilerine bazı avantajlar kazandırırlar. Böylesi bireylerin dölleri, o başarılı özellikleri ebeveynlerinden miras alacak ve 'doğal seçilim' gerçekleşmiş olacaktır. Bu süreç aracılığıyla, organizmalar çevreye "uyarlanırlar", ve bir özelliğin, o özelliğin diğer çeşitlerine görece gelecek kuşaklarda yayılmasını sağlayan başarıya "uyumluluk" denir.

Sosyobiyoloji

Evrimci psikoloji, Darwin'in teorisinin bu temel dayanaklarını alarak özgül olarak insanın psikolojik işleyişine uygular. Kaba hatlarıyla, evrimci psikoloji 1970'lerde Edward O. Wilson'un *Sociobiology: The New Synthesis* [Sosyobiyoloji: Yeni Sentez] ve Richard Dawkins'in *The Selfish Gene* [Bencil Gen] adlı yapıtlarının yayınlanmasıyla popüler hale gelen eski-moda sosyobiyolojiden pek de farklı görünmez. Hem Wilson hem de Dawkins, evrimci teoriyi insan davranış ve kurumlarına uygulamaya çalışan önceki etolojik çalışmalara çok ağırlıklı (ama eleştirel) olarak yaslandılar. Konrad Lorenz gibi klasik etologlar açısından, modern insan davranışları kadim, yeni çevrelerde işlev gösteren evrilmiş mekanizmaların sonucuydu. 1960'ların sonu ile 1970'lerin başlarına gelindiğinde, insan saldırganlığının içkinliği, 'ataerkilliğin kaçınılmazlığı' (ABD'li sosyobiyolog Steven Goldberg'in kitaplarından birinin adı) ve evrilmiş bölge güdüleri açısından emperyalizm gibi şüpheli varsayımlara geniş çapta etolojik çalışma adanmıştı.

Wilson ve Dawkins, kuşatıcı teorik bir çerçeve gibi görünen bir şeyi ortaya

koyarak önceki etolojik teorileri aşmaya çalıştılar. Bu şema içerisinde, insanın durumu, genlerin üretme ve yayılma "güdü"sü temelinde doğal seçilim yoluyla evrimin bir epifenomeni [gölgeolayı] olarak görülüyordu. Bireyler, diye öneriliyordu, ebediyen varolmazlar; diğer taraftan genler, sürüp gider ve zamanın akışında devamlılık sağlarlar. *The Selfish Gene* ve daha sonra *The Extended Phenotype*'da [Uzamış Fenotip] Dawkins, zamanın akışında sürüp giden "kopyalayıcı" [replicators] (genler) ve kopyalayıcıların kendilerini içerisine koymak ve üreme olasılıklarını artırmak için kurdukları "araç" (gruplar) arasında bir ayrım yapar. Sonuç olarak, diye yazar, evrimci biyolojinin, bir genin gözünden dünyanın görünümüne bakarak, daha iyi anlaşılabilecek bazı öğeleri vardır. Böylesi bir görüş, evrimci süreçlerin aslında genlerin kendi araçlarının kalma ve üreme başarısını ilerletmeye çalışmalarından oluştuğunu, tam tersinin söz konusu olmadığını tanır. "Bizler," diye yazıyordu Dawkins, 'kalma makineleriyiz; kör biçimde genler olarak bilinen bencil molekülleri sürdürmeye programlanmış robot araçlarız.'

1970'lerde yeni teorik gelişmelerle (özellikle William Hamilton'un içerici uyum teorisi), *genin-gözü* dünya görüşü sosyobiyolojinin temeli olarak sağlamlaştı. Wilson sosyobiyoloji girişimini "tüm toplumsal davranışların biyolojik temelinin sistematik incelenişi" olarak tanımladı. Wilson'un öngördüğü kadarıyla, sosyobiyoloji içerisinde "hem karınca kolonileri hem de thesus makak [bir maymun türü] sürüsünü tahlil etmek için kullanılan aynı sınırlandırma ve nicel teorinin kullanıldığı" bir çerçeveye gerek duyuyordu. Böylesi bir çerçeve insanın toplumsal örgütlenmesine de genişletilebilirdi: "Sosyobiyoloji ve diğer toplumsal bilimlerin, beşeri bilimlerin yanında, Modern Sentez'e [evrimci teorinin] eklenmeyi bekleyen son dallar olduğunu söylemek fazla bir şey söylememek olabilir. Sosyobiyolojinin işlevlerinden biri, o halde, toplumsal bilimlerin temellerini bu konuları Modern Sentez içerisine çeker bir biçimde yeniden formüle etmektir."

En aşırı formülasyonlarında, sosyobiyoloji (ve daha sonraki çeşitleri) insan davranışlarını genlerin basit kopyalama arzusuna indirgiyor gibiydi. Robert Wright'ın ifadesiyle: "Düşünün, trilyonlarca organizma etrafta koşuşup duruyor, her birisi tek bir gerçeğin hipnotik büyüsü altında, bu gerçeklerin hepsi özdeş, ve mantıksal olarak hepsi birbiriyle bağdaşmazlık halinde: 'Benim kalıtımımın' *maddesi dünyadaki en önemli maddedir*; kalması hüsranı, acıyı, hatta ölümü doğrular. Ve sen bu organizmalardan birisindir, yaşamını mantıksal absürtlüğün köleliliği altında yaşarsın."

Sosyobiyolojik düşünce, çok kısa bir süre içerisinde, değişik noktalardan eleştiriye maruz kaldı. Elbette, sosyobiyolojinin çoğu kültürel kalıplarla güçlendiriliyordu: Wilson'un insan doğası görüşü, örneğin, siyasi olarak muhafazakar, ırkçı ve cinsiyetçi olarak suçlandı. Özellikle *Sosyobiyoloji*'de Wilson başka şeylerin yanında, toplumsal statü, kin, eşcinsellik, yaratıcılık, girişimcilik ve zihinsel dayanıklılığı yeğleyen genler hakkında yazmıştı. Böylesi özellikler vardırlar çünkü uyarlanabilirler, ve uyarlanabilir olan iyi olan olduğundan dolayı, statüko, bu nedenle, iyidir.

Böylesi bir düşünce, en önde gelen biçimiyle, Wilson'un sosyobiyolojisini "statükonun başka bir savunması" olarak tanımlayan bilimcilerin imzaladığı *New York Review of Books*'a 1975'de gönderilen bir mektupla eleştirildi. Sosyobiyolijinin diğer eleştirleri *Halk için Bilim Yazı Kollektifi*, sol, liberal ve feminist bilimciler (özellikle Steven Rose, Richard Lewontin, Stephen Jay Gould, Leo Kamin, Marshall Sahlins ve Ashley Montagu) tarafından ve daha sonra da bilim felsefecileri tarafından gerçekleştirildi. Rose, Lewontin ve Kamin'in *Not in Our Genes* [Bizim Genlerimizde Değil] ve Philip Kitcher'in *Vaulting Ambition*'ı [Atlama Hırsı] bu anlamda klasikler olmayı sürdürüyorlar.

Ama sosyobiyolojinin bu eleştirileri sadece siyasi olanla uğraşmadı. Önemli olarak, biyolojinin *genin-gözü* görüşü evrilmiş biyoloji lehine gereksiz biçimde determinist olarak eleştiriye tabi tutuluyordu. Belki de böylesi sosyobiyoloji karşıtı eleştirilerin en önemlisi Gould ve Lewontin tarafından kaleme alınmış önemli bir makaleydi. Makale yazarlarının 'uyarlanmacılık' [adaptationism] adını verdikleri bir organizmanın keyfi olarak seçilmiş herhangi bir özelliğinin evrim süresi boyunca seçilişini açıklayacak bir işlevinin olması gerektiği fikrini ele aldı. Fakat, diye yazıyordu, Gould ve Lewontin, hemen hemen kesinlikle söz konusu olan durum bir organizmanın özelliklerinin bazılarının, -Venedik'teki San Marco katedralinin kemerlerinin üzerindeki boşluklar nasıl kemerlerin inşa edilişinin bir yan etkisiyse- organizmanın bütünün yapısı ve işleyişi ile sınırlandırıldığıdır. Böylesi sınırlandırmalar organizmanın son yapısının açıklanmasında basit biçimde doğal seçilime başvurulmasından daha önemli olabilir. Sosyobiyologların bu ve diğer eleştirilere yanıtları, bilim felsefecisi John Dupré'nin dikkat çektiği gibi, daha çok onlara gösterilen zorlukları gidermek değil, ama ortadan kaybolup daha sonra başka bir kisve altında tekrar ortaya çıkmaktı. 1980'ler ortasında sosyobiyoloji giderek artan ölçüde popüler olmayan bir ad haline geldi ve insan davranışları hakkındaki evrimci spekülasyonlar bunun yerine evrimci psikoloji başlığı altında ortaya çıkmaya başladı.

Yeni Bir Akıl Bilimi?

Evrimci psikolojinin son yirmi yıl zarfında dramatik biçimde ortaya çıkışının inkar edilmesinin kesinlikle yeri yoktur. Bu nedenledir ki, evrimci psikolojiyi bazıları geçmişten bir ayrılışı önerircesine "yeni bir akıl bilimi" olarak (bu David Buss'un evrimci psikolojiye dair kitabının alt başlığıydı) adlandırmaya başladılar. Ancak, bu gayet yanıltıcıdır, ve evrimci psikolojinin ortaya çıkışının daha doğru bir tablosu, onu sosyobiyolojinin doğrudan bir evladı olarak görür. Bu önermeyi yapmada, evrimci psikolojinin yeni bir bilimden çok, klasik etoloji ve sosyobiyolojinin tutumlarına yeniden bir dönüşü temsil ettiğini yazan bilim felsefecisi Paul Griffiths'le hemfikirim. Gerçekten de, birçok devamlılık mevcuttur (içerisinde Wilson ve Dawkins olmak üzere sosyobiyolojinin kilit sözcülerinden çoğu, evrimci psikoloji içerisinde hürmetle anılırlar), ama bazı önemli farklılıklar da söz konusudur, bunları aşağıda açıklamayı ümit ediyorum.

Peki nedir evrimci psikoloji? Psikolojiye evrimci yaklaşımın ilk kilit varsayımlarından biri, yakın tarihin insan genomunda hiçbir kayda değer değişim yaratmış olamayacağıdır. Bunun yerine, evrimci psikologlar insan genetik programının "evrimci uyarlanmışlık çevresi" [environment of evolutionary adaptedness] (çocuk gelişim uzmanı John Bowlby'den alınan bir terim) içerisinde evrildiğini önermektedir. Evrimci psikolojinin en önde gelen araştırmacılarından John Tooby ve Leda Cosmides'e göre evrimci uyarlanmışlık çevresi, zaman ve mekanda herhangi bir noktaya değinmemektedir, ama geçmiş nüfusların üyeleri tarafından karşılaşılan geçmiş çevrelerin uyarlanmayla ilgili özelliklerinin istatistiki bir bileşimidir.

Evrimci psikologların çoğu (Tooby ve Cosmides dahil), ancak, bu çevreyi Taş Çağı'nın sonlarına veya Pleistosen'e, 1,8 milyon yıl önceden 10 bin yıl önceye uzanan bir çağa yerleştirmişlerdir. Kısaca, evrimci psikoloji açısından, kahramanlarının "Pleistosen'de evrilen insan aklının mimarisi" olarak tanımladıkları şey sabittir, ve sonrasında kayda değer bir değişiklik için yeterli zaman geçmemiştir. Bu mimaride, büyük hiçbir onarım, hiçbir gelişim, hiçbir dekorasyon, hatta tarih-öncesinden bu yana evrimci uyarlanmışlığın mikro ya da makro çerçevesel değişikliklere eşlik ettiğini önerecek hiçbir şey gerçekleşmemiştir.

Bu nedenle, çağdaş insan bazen uyarlanmayan biçimde davranabilir, çünkü onların "Taş Çağı akılları" çağdaş koşullara uyarak yaklaşmak için düzenlenmemiştir. Burada, o halde, sosyobiyolojiden ilk büyük ayrılış görülür: Sosyobiyologların insanların genel olarak kendi uyumluluklarını azami ölçüde artırmaya çalıştıklarını önerdikleri yerde, evrimci psikologlar, doğal seçilimin evrimci uyarlanmışlık çevresine bir dizi özgül uyarlanım ürettiğini önermektedir. Evrimci psikolojik şemada, o halde, geçmiş çevrelerde evrilmiş uyarlanımlar, artık kötü uyarlanımlar olsalar da hakim gelmeyi sürdüreceklerdir. Bu görüşle, bizler, "hızlı kulvardaki Taş Çağı insanları"yız.

Örneğin Steven Pinker, yılan ve örümcek korkusunun evrimci uyarlanım çevresine uyarlanımlar açısından açıkladı. Bir yılan ve örümcek korkusu, diye öneriyor, genetik kalıtımımızın paçasıdır, çünkü eski çevrelerde uyarlanabilir haldeydiler. Ve böylesi korkular, uyarlanımlar olarak evrildiklerinden, yılan ve örümceklerin zehirli ya da tehlikeli olmadıkları coğrafi bölgelerde yaşasak bile bu korkular sürerler. Pinker, buna ek olarak insanların birçok korkusu açısından benzer bir durumun geçerli olduğunu öneriyor: "Diğer ortak korkular, yükseklik, fırtına, büyük et oburlar, karanlık, kan, yabancılar, hapis bırakılma, derin su, toplumsal eleştiri ve evi yalnız bırakmaktan korkmadır. Tüm bunlar evrimci atalarımızı tehlikede bırakan durumlardır."

Bu listeye dahil olmayan, modern insanların çağdaş koşullarda sahip oldukları korkulardır -örneğin, tabanca veya arabalardan korkma- ve bunlar beklenirdir, çünkü seçilimin bir tabanca veya araba korkusunu insan genomuna dahil etmesi açısından tabanca ve arabaların icadından bu yana çok az sayıda kuşak geçmiştir.

Kısa Bir Sapma: Chomsky ve Dil

1950'lerin sonu ile 1960'larda, Naom Chomsky, psikolengüistik çalışmalarına kalıcı bir katkı sağlayacak bir çalışma başlattı. O zamana dek, psikologların çoğu, dilin, diğer bilgi ve yetenekleri edinmek için kullanılan aynı zihni yapılar aracılığıyla edinildiğine, ve daha sonra da kullanıldığına inanıyorlardı. Örneğin, ABD'li davranışçı B. F. Skinner insanların dünyayı nasıl anlamaya başladıklarını anlamanın tek yolunun bir insana giden tüm girdilerin ve tüm çıktıların gözlemlenmesi ve kaydedilmesi olduğunu önermişti. Chomsky gibi anlakçıklar buna karşı çıkarak, basit girdi-çıktı refleksolojilerinin, algı ve hafıza çıktılarının girdide mevcut olandan çok fazlasını içerdiğinden dolayı gereksiz kaldığı önerisinde bulundular. Bu önerme ("Uyarı Argümanının Sefaleti", ya da POSA olarak bilinen) eğer çıktı girdiden farklıysa, girdiyi değiştiren ve zenginleştiren bir tür dönüşümün gerçekleşmiş olması gerektiğine işaret eder.

Dil edinimi örneğini ele alalım: Skinnerci teorilerin dilin tümüyle öğrenme yoluyla edinildiğini önerdikleri yerde, Chomsky böylesi bir önermenin, seçici ve eksik girdilerle bile, çocukların dili çok hızlı öğrenmeleriyle savunulamaz kılındığını savunmuştur. Bundan ziyade, Chomsky, dilin, POSA'ya tabi bir akıl organının birincil bir örneği olduğunu, ve ediniliş biçiminin kayda değer içkin (ya da genetik) bir bölüme işaret ettiğini önerdi. Özgül olarak, Chomsky, tüm insan yavrularının beyinlerinde dilin temel yapısının "inşa edilmiş" halde doğduklarını (kendisinin "dil edinim aygıtı" olarak adlandırdığı özgül bir sistem olarak), ve dil ediniminin zorunlu sınırları, çocukların kendi etraflarındaki dünyadan işittikleri dilsel girdi temelinde ayarlayarak bu sistemi devreye sokmak meselesi olduğunu önerdi.

Burada dil ediniminin derinlikli bir tahlilini sunmak için yerimiz yok ve gerçekten de gürültülü biçimde tartışılmaya devam edilen bir konudur. Bununla birlikte, Chomsky'nin aklın içkin bir organının ürünü olarak dil anlayışı Jerry Fodor tarafından "aklın modülaritesi" [modularity of mind; aklın bölümlülüğü] olarak bilinmeye başlayan kavramın oluşturulmasında önemli bir etkileşimdi (bu Jerry Fodor'un 1983'de yayınlanan ve modern psikoloji içerisinde etkili bir kitap olmayı sürdüren kitabının başlığıdır). Fodor, akla giren bilginin öncelikle POSA'nın özelliklerini gösteren özelleşmiş, adanmış ve içkin biçimde özgülleşmiş bilgi işlem "modülleri" tarafından ele alındığını önermiştir. Evrimci psikologlar o dönemden bu yana Fodor'un modüllülük kavramını genişletmişler ve kendisinin "delirmiş modüllülük" olarak adlandırdığı noktaya varmışlardır.

Burada evrimci psikoloji ile sosyobiyoloji arasındaki ikinci fark yatar. Sosyobiyologların bir davranışın evriminden söz ettikleri yerde, evrimci psikologlar, psikolojik modüllerin evriminden söz ederler. İkinci fikirde, atalarımız genel bir anlak mekanizmasıyla çözülemeyen geniş bir çeşit uyarlanma sorunuyla karşılaşmıştır (eş edinmek, öldürücü hayvanlardan sakınmak, barınak aramak vb.). Bunun bir sonucu olarak, her bir uyarlanım sorunu, kendisinin adanmış sorun-çözücü mekanizmanın evrilmesini seçmiştir. Bu haliyle, insan aklı her birisinin kendisini dünyayla etkileşimin bir alanında uzman hale getiren

kendi özel düzenlemesine sahip olduğu, parçalara ve akli organlara göre düzenlenmiş olmalıdır. Parçaların temel mantığı genetik programımızla özgül hale getirilmiştir. İşlemin kendisi doğal seçilim tarafından, atalarımız tarafından evrim tarihimizin çoğu boyunca sürdürülen avlanma ve toplama hayatının sorunlarını çözmek için şekillendirilmiştir.

Buss açısından, evrilmiş psikolojik mekanizmalar bir dizi yapıdır ve

a) varoldukları biçimlerde varolmalarının nedeni, evrim tarihi boyunca sürme ve üremenin özgül sorunlarını tekrar tekrar çözmüştür;

b) dünyadan ancak bazı tür bilgiyi girdi olarak almak üzere düzenlenmişlerdir;

c) o bilgiyi özgül bir dizi kural ve prosedürle işler;

d) özgül uyarlanım sorunlarını çözmeye yönelik diğer fizyolojik mekanizma ve fizyolojik etkinlik ya da açıktan davranışlarına bilgi açısından çıktı oluşturur.

Bu "devasa modülarite tezi" bazen imgesel bir İsviçre Ordusu çakısı olarak tanımlanmaktadır (nasıl çakı değişik işler yapmak için değişik araçlar taşıyorsa, benzer biçimde beyin de değişik işlevleri yerine getiren farklı modüllerden oluşur) ya da insan fizyolojisinde emeğin işlevsel bölünmesine benzetilmektedir:

Farklı organlar farklı işlevleri yerine getirmek ve o işlevleri etkili, güvenli ve ekonomik biçimde yerine getirmelerine yardımcı olan özellikleri işleme geçirmek için evrildiler. Kalp kan pompalar, karaciğer zehirleri temizler, böbrekler idrarı vücuttan atar vb. Süper, tüm-amaçlı, yeri-genel iç organ -kalp, karaciğer, böbrek, dalak ve pankreas bileşkesi- birbirleriyle bağdaşmayan çeşitli işlevleri gerçekleştirmek gibi imkansız bir görevle karşı karşıyadır. Benzer biçimde, süper, tüm-amaçlı, yeri-genel beyin-akıl mekanizması insanların geçmiş çevrelerinde karşılaştıkları davranışsal sorunlar bolluğunu etkili ve güvenli biçimde çözmek gibi imkansız bir görevle karşı karşıyadır. Böylelikle, ne tüm-amaçlı fizyolojik bir organın ne de tüm-amaçlı bir beyin-akıl mekanizmasının evrilmesi olası değildir.

Evrimci-psikolojik şemada böylesi modüllerden kaç tane olduğu herkesin bileceğidir. Tooby ve Cosmides "yüzlerce ya da binlerce" evrilmiş modül olduğu tahmininde bulunmuş ve kesinlikle evrimci psikologlar cinsel çekimden kıskançlığa, ittifak kurmaya ve yiyecek beğenilerine kadar her şey için evrilmiş modüller önermişlerdir.

Buss tarafından kullanılan kıskançlık örneğini ele alalım. Kıskançlığın, bir birey için evrimci öneme sahip ilişkileri sürdürmek açısından değerli olmasından dolayı bir uyarlanım olarak gelişmiş psikolojik bir mekanizma olduğunu öneriyor. Kıskançlık mekanizması etkin hale getirildiğinde, ilgiyi yönlendirir, ilgili hafızaları getirir, ve düşünceyi belirli yönlerde akıtır. Sonunda, tehdidi azaltan ya da ortadan kaldırmak ve değerli ilişkiyi ve sağladığı kaynakları sürdürmek için düzenlenen eylemleri harekete geçirir. Tahminen, kıskanç tepkiler gösteren atalarımızın göstermeyen atalarımızdan daha büyük üreme başarısı gösterme eğilimindeydiler, ve "kıskançlık" akıl modülü sonuç olarak insan aklının bir modülü haline geldi.

Evrimci psikolojinin özdeki son varsayımlarından biri "insanların karmaşık, türe-tipik ve türe-özgü bir uyarlanmalar mimarisi paylaşıyor olmaları gerektiği"dir. Bu uyarlanmalar yaşayan her insanda bulunabilecektir ve böylelikle aklın evrensel bir "mimarisi"ni oluştururlar. Başka bir anlatımla, insanın sahip olduğu akli modüller, "insan doğasını oluşturan psikolojik evrensellerdir", ve böylece bu modüllerin nasıl işlediğini anlamak, bizlere psikolojinin evrensel yasalarını sağlayacaktır. Bu şema içerisinde, diyelim ki, kültürler ve bireyler arasında var olan davranışsal farklılıklar, farklı çevrelerin aynı içkin programların farklı öğelerini "tetiklemesi"nin bir sonucu olarak görülür. Demek ki, psikolojik araştırmayı gözlemlenen davranışların altında yatan akli modüller üzerinde odaklandırmakla, davranışın kendisinden daha çok, araştırmacılar çevrenin müdahale edici etkilerini dışlayabilecek ve böylelikle gerçek "insan doğası"nı ortaya çıkarabileceklerdir.

İnsan Güzelliği Meselesi

Evrimci psikolojinin nihai başarı veya başarısızlığı, tabii ki, kendi ürünleri üzerinden değerlendirilmelidir. Bizlere insan doğası veya davranışlarına dair makul görüler sağlıyor mu? Bu soruya yanıtlamak için, evrimci psikolojinin kendi araştırma alanımda, yani insanlar arası çekime dair, verdiği ürünlerin tipik bir örneğini inceliyorum. Bunu yapışımdaki maksat, özgül bir teorideki bir yanlışlığın, araştırma paradigmasının tümünü geçersiz kıldığını kastetmek değil, ama daha ziyade evrimci-psikolojik görülerin yöntem, teori ve uygulanmasındaki birçok hatayı açıklığa kavuşturmaktır.

Ek olarak, evrimci psikoloji eleştirilerinin, siyasi ve toplumsal itirazların yanında, deneysel olgular üzerinde temellendirilebileceğine inanıyorum. Örneğin, bazı evrimci psikologlar, erkeklerin uygun koşullar altında kadınlara tecavüz etmelerine yönlendiren bir modülleri olduğu gibi (Randy Thornhill ve Craig Palmer tarafından *A Natural History of Rape*'de [Tecavüzün Doğal bir Tarihi] popüler hale getirilen) tahrik edici ifadeleriyle bir ölçü damga yediler. Eksik bilimsel tanıtlara dayanırken, evrimci tecavüz önermesine karşı argümanlar şaşırtıcı olamayan biçimde daha çok ahlaki ve etiksel biçimler aldı. Diğer taraftan, insan güzelliğine dair araştırmakla göstermeyi ümit ettiğim, bir bilim olarak evrimci psikolojinin yanlış yolda olduğudur.

Evrimci psikoloji etolojiden bulguları samimiyetle insan davranışlarına uygulamaya başladığında, ortaya çıkan ilginç sorunlardan biri insan güzelliği konusuydu. Darwin'in cinsel seçilim teorisi temelinde, evrimci psikologlar kadın ver erkeklerin eş seçilmesinde seçmeye dair tercih hakkı kullanmak için rekabet ettikleri olgusunun altını çizdiler. Ama, farklı evrimci baskılar yüzünden, erkeklerin kadınlardan daha çok potansiyel eşler konusunda "eş değeri"ni (ya da üreme potansiyelini) belirleyen vücut öğeleri temelinde yargı vermeleri olasıdır. Üreme yaşı, doğurganlık ve hastalıklara direnç gibi karakteristikler hakkındaki bilgi insan vücutlarının özgül nitelikleri tarafından gösterilir, ve seçilim, bu ne-

denle, avcı-toplayıcı atalarımızda bir eşin değerini ölçmede böylesi niteliklere dikkat çekmek için psikolojik modüller üretti.

Yakın geçmişe dek, evrimci psikolojinin insan güzelliğine dair araştırmalarının çoğu, insan yüzü üzerinde odaklanmıştı (yüzsel simetrinin çekiciliği belki de çokça bilinen ve şimdi yaygın biçimde tartışılan bir örnektir). Ancak, 1990'ların başlarında, Devendra Singh gayet özgül vücutsal bir özelliğin, bel-kalça-oranı (BKO) kadınlarda çekiciliğe dair yargıları etkilediğini ve böylelikle çekiciliğin eş değerine dair bilgi oluşturduğu şeklindeki evrimci-psikolojik varsayıma güç kazandırdığını önerdi. BKO -belin çevresinin uzunluğunun kalçanın çevre uzunluğuna oranını hesaplayarak nicel hali ölçülen- vücudun biçiminin bir ölçüsünü verir ve sanayileşmiş sağlıklı (beyaz) kadınlarda, tipik olarak 0.67 ile 0.80 arasında değişir. Singh'in evrimci öngörülerinin önemli bir bölümü, BKO'nun çeşitli yaşam sonuçlarıyla bağlantılı olduğu olgusudur: Fiziksel ana hastalıkların yanında doğurganlığa hassasiyetin kadınlarda düşük bir BKO ile ilişkilidir.

Singh açısından, Pleistosen çağında avcı-toplayıcı atalarımızın karşı karşıya oldukları önemli sorun eş değerinin belirlenmesiydi. Evrim zamanı boyunca, bu nedenle "algılayıcı mekanizmalar" ya da akli modüller, erkekte, bir kadını eş olarak potansiyeli belirlemede BKO tarafından anlatılan bilgiyi tespit etmek ya da kullanmak için seçiliyordu. Bunu araştırmak için, Singh kadın figürünü toplam vücut ağırlığına ve BKO'ya göre sistematik biçimde değişik olan bir dizi iki boyutlu çizgi çizimleri geliştirdi. 1990'larda sürdürülen bir dizi deneyde, Singh kavisli çizgi çizimlerinin (BKO'su 0.70 olan) çoğunun en çekici olarak değerlendirildiklerini kaydetti. Buss'un özetlediği biçimiyle:

"Singh tarafından gerçekleştirilen bir düzine incelemede, erkekler hem BKO hem de toplam yağ oranı açısından değişen kadın figürlerinin çekiciliğini puanladılar... Toplam yağ oranına bakmaksızın... erkekler düşük BKO'lu kadınları en çekici buldular. BKO'su 0.7 olan kadınlar, BKO'su 0.8 olan kadınlardan daha çekici görülüyor, sonra da bu kadınlar BKO'su 0.9 olan kadınlardan daha çekici bulunuyorlar."

Singh açısından, BKO "otomatik olarak sağlıksız ya da düşük üreme kapasitesi olan kadınları dışlayan yaygın bir ilk-geçer süzgeci" olarak işler. Ancak bu "kültürel olarak değişmez süzgeç" geçildikten sonra yüz, deri ya da ağırlık gibi başka özellikler eş seçiminde kullanır hale gelir. Bu süzgeç "kültürel olarak değişmez" ya da evrenseldir, çünkü evrimci uyarlanma çevresinde tüm erkekler açısından bir kadının eş değerinin uyarlanmış bir değerlendirmesiydi. Singh'in araştırmaları birçok (sanayileşmiş) ülkede tekrarlandı ve sonuçlardaki benzerlikler eş seçimi açısından bir işaret olarak BKO'nun "evrensel doğası" için tanıt olarak alındı. Kendisinin belirttiği gibi:

"BKO... kadın çekiciliğiyle olan ilişkisi açısından önemi kültürel olarak değişmez olmalıdır. BKO'nun bir kadının eş değerine dair bu denli önemli bilgi sağlaması olgusu tüm toplumlardaki erkeklerin eş seçimi için daha düşük BKO'lu kadınları daha yüksek BKO'lu kadınlara tercih etmeleri ya da en azından cinsel olarak çekici bulmaları gerektiğini ifade eder."

Mantıksal sonucuna vardırıldığında, *Mean Genes'ın* [Kötü Genler] yazarları Teryy Burnham ve Jay Phelan şöyle yazmalılar, "Her ne kadar bilinçaltı olsa da, o 0,7'de ancak genlerin seveceği bir şey olmalı."

Duvarda Çatlaklar

İlk bakışta, bu evrimci psikolojinin pratikteki mükemmel bir örneği gibi görünebilir: Singh, BKO'nun evrim tarihi açısından kadınların fiziksel güzelliğinin önde gelen vasfı olacağı öngörüsünde bulunarak kum saatinin çekiciliği hakkındaki gündelik inançların ötesine gidiyor. Tüm çağdaş erkekler bir kadının sağlını ve üreme potansiyelini değerlendirmek için BKO'yu kullanmaya yönlendiren akli modüllere sahiptirler. Düşük BKO'lu bir kadını çekici bulmak, bu nedenle, bir bireyin sağlıklı ve doğurgan bir kadınla eşleşmesini güvence altına alır ve böylelikle kendi üreme potansiyelini güçlendirir.

Buna rağmen, son yıllarda, daha da artan biçimde BKO araştırmalarının birçoğu derinden hatalı olduğu açıklığa kavuştu. Aşağıdaki bölümde BKO hipotezini geçersiz kılan üç ana itirazı kısaca ele alıyorum. İlk olarak, BKO kadınların çekiciliği açısından bir ilk-geçer süzgeç midir? Diğer bir anlatımla, erkekler kadının güzelliğini değerlendirirken BKO, kadın biçiminin kullanılan en önemli karakteristiği midir? Tanıtlar bunun hemen hemen kesinlikle böyle olmadığını göstermektedir. Çizgi çizimlerinin çekicilik yargılarına varmada kullanılmasının ekolojik geçerliliğini bir yana bıraksak bile, toplam vücut ağırlığının (Vücut Kitle İndeksi, VKİ olarak ölçülen) kadınların çekiciliği için BKO'dan daha iyi bir tahmin sunduğu defalarca gösterildi.

Örneğin, daha iyi bir dizi uyarıcı kullanarak (iki boyutlu fotografik uyarıcılar ve üç boyutlu görüntüler), Martin Tovée ve meslektaşları, BKO ile ilgili olarak, VKİ'nin çekicilik puanlamalarındaki çeşitliliğin çok daha büyük bir oranını açıkladığını gösterdiler. Birçok araştırmada, VKİ'ndeki çeşitliliğin %70'inden fazlasını açıklamakta, buna karşılık BKO %5'den azını açıklamaktadır. Bu BKO'nun kadınların çekiciliğinin belirlenmesinde gayet zayıf bir ölçüt olduğunun kanıtı olarak alınabilir; kesinlikle, bazı evrimci psikologların öyle iddia ettiği gibi kadınların güzelliğinin ilk-geçer süzgeci gibi görünmemektedir.

BKO'nun çekicilik yargılarıyla sadece dolaylı olarak ilgili olmasının, bir bireyin cinsiyetinin algılanmasında aldığı rol nedeniyle olması daha olasıdır. BKO, özellikle hareketle birlikte ele alındığında, bir bireyin kadın ya da erkek olduğunun belirlenmesinde önemli bir etkendir. "Dişi" ve "erkeksi" BKO'lar olduğu ölçüde, bunlar erkek ve kadınlar için "çekici" BKO'ların işareti olabilirler. Diğer yandan, toplam vücut büyüklüğü bir bireyin çekiciliğinin değerlendirilmesinin daha doğrudan bir yolu olarak görünmektedir, bu da çekici olmak için kadınların (ve gittikçe erkeklerin) belirli vücut büyüklükleri almaları yönündeki toplum baskısına uygun düşüyor.

İkinci olarak, düşük bir BKO seçimi evrensel midir? Yine, hemen hemen kesinlikle hayır. Birbirleriyle kesişen tanıtlar avcı-toplayıcı, zirai ve kırsal grupla-

rın seçimleri ortaya konduğunda, puanlamalarının doğrudan BKO'ları seçmek yerine daha ağır vücut ağırlıklarını yeğlediklerini göstermektedir. Vücut ağırlığının etkisi denetlediğinde bile böylesi gruplar için "çekici" bir BKO, sosyoekonomik olarak daha gelişmiş koşullarda "çekici" bulunandan çok daha yüksek görünmektedir. Gerçekten de, kültürler-arası bir dizi son dönem çalışmasında, meslektaşlarım ve ben farklı kültürler çapında VKİ'nin kadınların çekiciliğinin tahmin edilmesinde daha büyük bir işaret oluşturduğunu, kırsal toplulukların kentli muadillerinden daha yüksek VKİ'leri yeğlemeye eğilimli olduklarını tutarlı biçimde gösterdik. Dahası, bazı topluluklar, (örneğin) düşük BKO'ları hastalıkla veya gıdasızlıkla ilişkilendiren belirli çevrelerdeki öğrenilmiş adetlerin bir sonucu gibi görünen bir biçimde, gayet yüksek BKO'ları idealize etmektedir. Kısaca, insanlar arası çekime dair evrimci psikoloji modellerinin çokça tek yanlı olduğuna dair yaygın bir kabullenme mevcuttur ve araştırmacılar olası evrimci seçimlerin yanında, çekimin öğrenilmiş ve deneysel parçalarını vurgulamakta ısrarcı oldular: Kültür ve biyoloji yalıtılmışlık halinde değil, birlikte çalışıyor olarak görünmelidirler.

Son olarak, evrimci psikologların BKO akli modülünün olduğunu desteklemek için ne gibi tanıt sunduklarını sorulabilir. Yanıt böylesi tanıtların var olmadığıdır. Genel olarak, evrimci psikologlar daha düşük bir BKO'nun yeğlenmesinin tanıtının, bir uzantıyla, bir BKO akli modülünün tanıtı olduğunu varsayma eğiliminde olmuşlardır. Ama, açık olması gerektiği gibi, bu gayet yanıltıcıdır ve bilim yapıştaki acizliğe dayanmaktadır. Evrimci psikologlar bir BKO modülüne dair bağımsız ve onaylanmış tanıt sunana dek BKO seçimlerinin öğrenilmiş olduğunu ya da hatta daha genel bir "eşleşme modülü" (bana "doğru" eşi seç) tarafından yönetildiğini beklememek için bir neden yoktur.

Kısaca, o halde, BKO araştırmalarının gösterdiği şey, başka hiçbir şey değilse, bu teori için olan tanıtların zayıf eleştirel değerlendirilişidir. Her evrimci psikoloji ders kitabı BKO varsayımını pratikte evrimci psikolojinin mükemmel bir örneği olarak vermektedir. Ama, Jeremy Freese'in işaret ettiği gibi, evrimci psikoloji düşük BKO'nun kadınlar için uyarlanım yararlarını abartır:

Bazı yazarların düşük bir 0,7 BKO için evrilmiş, evrensel seçime dair açıklamalarının keskinliğine bakıldığında ve sonra da bu özgüveni ateşlendiren destekleyici asıl tanıtla karşılaştırdığında, yazarlar daha az ayık bilimcilere ve yorumculara, daha fazla kendi görüşlerini destekleyen güçlü sonuçlara ulaşmaya kararlı savunucular gibi görünmektedirler. Daha genel bir ifadeyle, evrimci toplumsal bilimin ikincil dökümleri zayıf ya da tamamlanmamış araştırmalar üzerine zorlama yazıların fazladan bolluğuyla doludur.

Bu nedenle, "bazı müstakbel sunucularının Darwinci teorileri bağnazlığa-yakın bir şekilde yükseltişleri karşısında uyanıklığı" teşvik eder ve şu vurguyu yapar:

Darwinci açıklamaların evrimci mantığını ve destekleyici olarak sunulan tanıtlarla uyumunun yeterliliğinin yakından değerlendirilmesinin önemi.

Özet olarak, insan güzelliğinin evrimci psikolojisinin insan davranışları hakkında basitleştirmeler ve abartılardan daha fazla bir şey sunmadığını öneriyorum.

Evrimci-psikolojik spekülasyonun sadece bir alanına baktım, tartışılan genel zorluklar birçok benzer açıdan diğer alanlarda da geçerlidir. Elbette, evrimci psikolojinin psikolojik bilimlerin bazı bölümlerinde görünüşte sınırsız takdir edilişine rağmen, artık evrimci psikolojide somutlanmış yeni biyolojik determinizmi örseleyen kayda değer ölçüde çalışma mevcuttur.

Evolutionary psychology:
'New science of the mind' or 'Darwinian fundamentalism'?
Historical Materialism, 15, 105-136.

II. BÖLÜM

EVRİM VE YARATILIŞÇILIK

Darwin Öncesinden 20. Yüzyıla

Dr. Eugenie C. Scott*

İngilizceden çeviren: Selcan Tuncay

Darwin Ne Yaptı?

Charles Darwin en bilinen kitabı *Türlerin Kökeni* 1859'da yayınlanmadan çok önce itibarlı bir bilgin ve bilim adamıydı. Mercan kayalıklarının oluşumu hakkında ortaya attığı mantıklı (ve doğru) hipotez ile önce bir jeolog olarak ün kazanmıştı. Daha sonra, ilgisini biyolojiye döndürmeden önce, volkanlar gibi başka jeolojik konular hakkında yazdı. Darwin, -kaya midyelerinin anatomisi ve fizyolojisi üzerine yaptığı dört ciltlik çalışmadan ve orkideler üzerine yaptığı araştırmadan da görülebileceği gibi- çok dikkatli bir doğa gözlemcisiydi fakat ayrıca deneyciydi: Taşradaki arazisinde sadece ufak bir laboratuarı değil aynı zamanda çeşitli bitkiler üzerinde deney yapmasına yetecek kadar toprağı da vardı. Dönemin bilim adamları ile ciltler tutan yazışmalar sürdürdü ve kayıt tutmada çok titiz olduğu için bu yazışmaların büyük bir kısmı inceleme için bilginlere kaldı (Burkhardt and Smith 2002).

Türlerin Kökeni Darwin'in toplamda 19'a ulaşacak olan kitaplarının ve monografilerinin dokuzuncusuydu. *Tür*'ün ilk baskısı çabucak tükendi, sadece bilim adamları tarafından değil ruhban sınıfı ve ruhban sınıfından olmayan eğitimli kimseler tarafından da alındı. Yıllar boyunca sürekli sattı ve Darwin'in sonraki baskılar üzerinde düzeltmeler ve küçük değişiklikler yapmasına izin verdi. O gün için toplamda altı baskı yaptı.

* ABD - Ulusal Bilim Eğitimi Merkezi Direktörü.

Türlerin Kökeni'ne Bilimsel Cevap

Darwin *Türlerin Kökeni'nde* iki ana noktaya değiniyordu: Canlı varlıkların ortak atalardan değişikliklerle oluştuğu ve evrimle sonuçlanan temel mekanizmanın onun keşfettiği ve "doğal seçilim" olarak adlandırdığı mekanizma olduğu. Tarihçi Ronald Numbers tarafından anlatıldığı, gibi on dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılın başlarında Birleşik Devletler'deki bilim insanları Darwin'in düşüncelerine büyük ölçüde olumlu tepki verdiler. Evrim fikrinin kendisi Darwin'in bunu açıklayan doğal seçilim mekanizmasından daha az tartışmalıydı.

Öncelikle kalıtımın henüz anlaşılmamış olmasından, o zamanın bilimsel bilgi birikiminin bütün bir doğal seçilim teorisini destekleyecek kanıtları sağlamakta yetersiz oluşu sorumluydu. Avusturyalı rahip Gregor Mendel kalıtımın temel prensiplerini keşfetmiş olsa da, bilinmezlik içinde çalıştı ve bulguları döneminin bilim adamları tarafından bilinmedi. Organizmaların nesilden nesle nasıl bilgi aktardıkları bir bulmacaydı. Birçok teori tek bir hayvanın bir aktivitesinin organik bir değişikliğe neden olduğu ve bunun daha sonra gelecek nesle geçtiği fikrini içeriyordu; sadece tahmini mekanizmalarla. Darwin kendisi bir harmanlama mekanizmasını kabul ediyordu, bu mekanizmada küçük parçacıklar ("tomurcuklar") anne ve babanın tüm vücudundan üreme organlarına akıyordu ve burada harmanlanıp yeni nesle aktarılıyordu.

Fakat doğal seçilim, harmanlanan kalıtımla ya da sonradan edinilen karakterlerin kalıtımla aktarıldığı çeşitli modellerle birleştirilemezdi, çünkü bu tür mekanizmalara göre genetik çeşitlilik her nesilde azalacaktı. Doğal seçilim, popülasyonda çeşitlilik olmasını gerektirir ve belli bir çevrede yaşamak için en uygun özelliklere sahip olan organizmalar hayatlarını sürdürmeye ve üremeye yatkın olanlar oluyor. Dolayısıyla doğal seçilim çeşitliliğin sürekli olarak her nesilde yenilenmesini gerektiriyor, harmanlanan kalıtım ve doğal seçilim ikisi de çeşitliliği azaltıyor. Darwin'in gününde birçok (yine de tümü değil) bilim insanı evrimin bir mekanizması olarak doğal seçilimle ilgili ciddi sorunlar olduğu sonucuna varmışlardı.

Yirminci yüzyılın başlarına kadar çeşitliliğin her nesilde azalmadığı anlaşılamadı. Gregor Mendel'in yeniden keşfedilen (ve onaylanan) bezelyeler üzerine yaptığı çalışması, nesilden nesle aktarılan her neyse (sonraları gen olarak adlandırılacak olan ve daha da sonraları da DNA ile kodlanmış talimatlar olarak tanınan) o yeni nesilde harmanlanmadığı, fakat ayrı kaldığı ve hatta bir veya daha fazla nesilde gizli kaldığı gösterildi. Kalıtım ayrı parçacıklardan oluşuyordu, harmanlanmıyordu. Ayrıca, genetik bilgiler bir sperm yumurtayı döllediği her seferde karışıyordu. Kalıtımın parçacıklı doğası ve baskınlık çekiniklik gibi olguların varlığı göz önüne alındığında doğal seçilimin işlemesi için yeterli çeşitliliğin olduğu açıktı.

On dokuzuncu yüzyılın sonları ve yirminci yüzyılın başlarında, her şeye rağmen doğal seçilim; Jean Baptiste Lamarck'ın kazanılan karakterlerin aktarımı görüşünün kısa bir canlanma yaşayan popülerliği dahil olmak üzere, alternatif

evrim açıklamaları ile rekabet içindeydi. Lamarckçılık gözlemlenebilen değişikliklere dikkat çekiyordu: Bir bireyin hayat boyu uğraştığı aktiviteler onun büyüklüğünü, şeklini ve hatta diğer birçok özelliğini etkileyebilirdi. Eğer bu özellikler yeni nesillere aktarılabiliyorsa, uyarlanabilir değişimi ortaya çıkaran bir mekanizma da var olmalıydı. Soğuk iklimde yaşayan bir tavşan daha kalın tüyler çıkartırdı, daha kalın tüylerini yeni nesle de aktarır mıydı? Böyle şeyler ile ilgili kanıtlar var gibi görünüyordu: Demirci iri kaslar geliştiriyordu ve demircinin oğlu da gelişmiş kaslı olma eğilimindeydi - fakat bu demircinin oğluna demirhane başında çekiç sallamak ile geliştirdiği iri kasları iletmesi nedeniyle miydi, yoksa başka bir açıklaması mı vardı; örneğin oğlunun aile işine devam etmesi (ve ağır egzersiz koşulları sonucu iri kaslar geliştirme potansiyelini devralmış olması) sonucu muydu? Kalıtımın nasıl işlediğine dair daha fazla bilgi sahibi olmadan, doğal seçilim ile evrim, Lamarckçılık ya da öteki açıklamalardan daha makul görünmüyordu.

1890'larda, Alman biyolog August Weismann birçok bilim adamını Lamarck'ın evrim teorisinin savunulamaz olduğuna ikna etmede araç olan bir deney yaptı. Önce, belli sayıda farenin kuyruğunu kesti ve bunları birbiriyle çiftleştirdi. Fare yavruları doğduğunda hepsi normal kuyruklara sahiplerdi, dolayısıyla yine kesti ve birbirleriyle çiftleştirdi. Bir sonraki nesil yine normal uzunlukta kuyruklarla doğdu. Weismann deneyine 20 nesil fare boyunca devam etti, her bir ve her yeni nesilde yeni edinilen kesik kuyruk özelliği kalıtımla kazanılmamıştı. Lamarckçılığa azalan güvenin, Mendel prensiplerinin deneysel olarak gösterilmesiyle birleşmesi Mendel genetiğini 1930'lar boyunca öne çıkardı.

1940'larda, Darwinci doğal seçilim ile Mendel genetiği, bilim insanlarının Mendel genetiğinin Darwin'in temel doğal seçilimle evrim teorisine sağladığı güçlü desteğin farkına varmasıyla bir araya geldiler. "Neo-Darwinci sentez" ya da " neo-Darwinizm" olarak adlandırıldı ve evrimin mekanizmasını anlamada temel yaklaşım olmayı sürdürüyor. Neo-Darwinizm, kalıtımın moleküler temelinin keşfiyle karakterize olan yirminci yüzyıldaki ikinci genetik devrim ile daha fazla büyütüldü. 1953'te James Watson ve Francis Crick'in DNA'nın yapısını keşfetmesinden bugüne, hücrelerin kalıtım materyali, yaşamın moleküler temeli üzerine araştırmalar neredeyse üssel bir şekilde ve belki de en aktif -ve kesinlikle en iyi finanse edilen- biyolojik araştırma alanı olmak üzere genişledi. Bu gibi bilgiler aynı zamanda canlılar arasındaki ilişkileri kavrayışımız hakkında da bizleri bilgilendirdi. Değişimle miras kalma "büyük düşünce"si -iki form ne kadar yakın atalara sahipse, o kadar daha benzerdirler fikri- sadece anatomide ve davranışlarda değil, proteinlerde de görülüyordu.

Emin olarak söylenebilir ki, yirminci yüzyılın ortalarında, hem Avrupa hem de Birleşik Devletlerdeki bilimsel ana görüş, sadece canlıların ortak atadan geldiği fikrinde değil fakat ayrıca doğal seçilimin evrimi ortaya çıkaran ana -ama tek değil- güç olduğuydu. Biyokimya ve moleküler biyoloji alanında yirminci yüzyıl sonundaki gelişmeler bu sonuçları ek olarak doğruladı.

Darwin'in Bilimi

Doğal seçilim yoluyla evrim fikrine ek olarak, *Türlerin Kökeni* biyolojiye Darwin ile aynı zamanda yaşamış olanların aşina olduğundan farklı bir bakış açısı ve farklı bir bilim felsefesi gösteriyordu (Mayr 1964: xviii).

Yeni Bir Biyoloji Anlayışı

Darwin için türlerin değişimi doğal bir olguydu: Ne yönlendirmeye ihtiyacı vardı ne de önceden belirlenmiş bir amaçla sonuçlanıyordu. Türler ani çevresel koşullara adapte olma ihtiyacı sonucunda değişiyorlardı. Gezegenin jeolojisi ve dolayısıyla çevresel koşulları zamanla değiştiği için, yaratılışın ulaşmaya çalıştığı nihai bir amaç olamazdı. Canlılarda gelecekte olacak değişimleri tahmin etmek mümkün değildi. Darwin'in bilim anlayışı bilimsel açıklamaları doğal nedenlerle kısıtladı. Bu konuda önceki 100 (ya da o civarlardaki) yılda, jeoloji alanında yer almış olan değişimler ona öncülük edip ilham verdi (Gillespie 1979:11).

1700'lerin sonlarına doğru, İskoçyalı jeolog James Hutton uniformitaryanizm [tekbiçimcilik] olarak bilinen bir görüş önerdi: Yerküre çok eskiydi ve yüzeyi, -sedimantasyon, erozyon, fay oluşumları, seller vb gibi- bildiğimiz süreçlerle açıklanabilir. Dağların oluşumunu, eski ya da bugünkü denizlerin varlığını ya da katman tabakalarının birikimini açıklamak için doğrudan tanrının elini çağırmaya gerek yoktu. Jeoloji doğal süreçler sayesinde anlaşılabilirdi. Darwin'in akıl hocası ve arkadaşı Charles Lyell uniformitaryanizmi 1830'lar ve sonrasında destekledi ve görüş, -belli bir muhalefet olsa da- hâkim duruma geldi.

Uniformitaryan jeologlar neticede günü kazandılar, fakat biyologlar duraklayıp geride kaldılar. Yeni ufuklar açan bir uniformitaryan metin *"Illustrations of The Huttonian Theory"* İskoçyalı bilim adamı John Playfair tarafından 1802'de yayımlandı ve aynı yıl William Paley tasarım için kendi iddiasını *Doğal Teoloji'yi* yayımladı. Fakat biyoloji için tabiata uygun temellerin oluşması için tohumlar atılmıştı: Jeoloji sonunda, jeolojik kolon kısmen fosillerle belirlendiği için, biyoloji adına sonuçlar içermekteydi. Farklı katmanlar bazı yaşam biçimlerinin kaybolması ve yenilerinin ortaya çıkması ile düzenli olarak işaretlenmişti (öncekilere benzer olsalar dahi). Bunlar nasıl açıklanabilir? Yaratılışçı jeoloji, her felaket getiren jeolojik olaydan sonra tanrının yaşam biçimlerini yeniden yaratmasını gerektiriyordu. Darwin, katmanlarda yeni türlerin ortaya çıkışını evrimsel değişimin sonucu -yakın ataların soyundan değişikliklerle gelişi- olarak görüyordu. Darwin'in doğal seçilim mekanizması aynı biçimde, fosil kayıtlarının ve güncel canlı çeşitliliğinin ilahi müdahalelere başvurmadan açıklanabileceği fikrini güçlendiriyordu. Birçok eleştirmen için Darwin'in biyolojiyle ilgili cesur doğacılığının kabul edilmesi zordu. Kimi eleştirmenlerin yüzyıl önce uniformitaryan jeologları protesto ettiği gibi, birçok bilim adamı ve ilahiyatçı Darwin'in ilahi müdahaleye ihtiyacı biyolojik bilimlerden tamamen çıkarışına itiraz etti.

Benzer olarak, türlerin gerçekten de zaman içinde değiştiği yönünde birçok kanıt olduğu için ve Darwin ve diğer bilim adamlarının çalışmalarına göre hem

vahşi hem de evcilleştirilmiş hayvan ve bitki türleri, tür içinde form bazında büyük çeşitlilik gösterdiği için, aynı miktarda savunulamaz olan türlerin Platon felsefesine ait *eidosların* yansımaları olarak algılandığı tipolojik türler kavramıydı. Darwin modern biyolog Ernest Mayr'ın "populasyonal düşünce" olarak adlandırdığı bir şeyi uyguladı, çalışmanın hedefi soyut ideal bir biçim kavramındansa, mevcut bireyden-bireye çeşitliliklerdi.

Belki Darwin, temelde bir doğa bilimci olarak yaşayan bitkiler ve hayvanlar hakkında geniş bilgiye sahip olduğu için, türleri neredeyse sonsuz çeşitliliğe sahip olarak algılayabiliyordu ve bu da onun aşamalı adaptasyon ve olası dönüşümlerin kaynağı olarak çeşitlilik hakkında kuramlar yürütmesine izin veriyordu.

Yeni Bir Bilim Anlayışı

On dokuzuncu yüzyılın ortalarında bilim adamlarının beklentileri bilimin amacının belli bir bilgi biriktirmek olduğuydu. Başarılı bir bilimsel açıklama pozitif bir kesinlikle sonuçlanıyordu. Kesinlikten az olan her şey eksikti (Moore 1979: 194).

Bu, -16. yüzyıl bilgini Fransic Bacon'ın yazılarından türetilmiş- Baconcu tümevarımsal yaklaşıma göre, sanatını düzgün olarak yapan bilim insanı sabırla gerçekleri biriktiren, onları mantıklı ve düzenli bir biçimde toplayan ve bilgi ağından cevapların ortaya çıkmasını bekleyen kişiydi. "Tekrarlanan tümevarımların sonucu bir önermeler serisi olacaktır, sayıda azalan ve genellikte artan ve kesin olarak doğru bilinebilecek 'mutlak gerçekliğin yasaları ve kararları' ile son noktaya ulaşır" (Moore 1979:194, iç alıntı John Losee, *A Historical Induction to the Philosophy of Science.* Londra: Oxford University Press, 1972, s. 164-167). Bir bilimsel açıklama tüm gerçekler için açıklanabilir olduğu zaman kanıtlanabilir kabul ediliyordu ve böylece tam ve kesin bir doğa yasası oluyordu.

Tabi ki, böyle bir ideal hemen hemen hiç elde edilebilir değildi. Bilimin doğası gereği, yeni keşifler kararlarımızı yeniden düşünmemize ve açıklamalarımızı yeniden gözden geçirmemize neden olur. Bugün kimse bir bilimsel açıklamanın asla son kesinliğe ulaşabileceğini düşünmüyor, fakat on sekizinci yüzyılın sonlarında, böyle bir bakış açısı bilim insanları ve diğer eğitimli kişiler arasında -evrensel olmasa da- yaygındı. Fakat bu Darwin'in bakış açısı değildi.

Darwin dünyanın durağan olmadığını kabul etti ve doğa bilimi hakkındaki geniş bilgisi ile biliyordu ki, doğal olguları şekillendiren değişkenlik Baconcu yaklaşımda aranan kesinliği büyük ölçüde imkânsız kılıyordu. Bir kişi nasıl yeni gerçekler üretilirken tüm gerçekleri açıklayabilirdi ki? "Alınacak ders açıktı: Tümevarım ne kadar kesin olursa olsun alternatif açıklamalar olması ihtimalini reddedemezdi." (Moore 1979: 196)

Darwin'in bilime yaklaşımı aslında gerçekleri toplamaktı (ve *Türlerin Kökeni'nde* onların bolluğu var) -Darwin yetenekli bir doğa bilimci ve deneyciydi- fakat onları bir hipotezle ya da aklın deneme niteliğinde bir açıklama ile beraber toplamaktı. Gerçeklerle çürütülmeyen hipotezler, gerçeklerle test edilen ek hipotezler üretmekte kullanılıyordu. Bir sonuç çıkarma ağı kurulmuş oluyordu.

Darwin hipotezlerinin ve genellemelerinin çürütülmek üzere yapılması gereken testler için hangi gözlemlerde bulunması gerektiğinin listesini belirlerken dikkatliydi - fakat o zamana kadar en iyi açıklamanın kendisininki olduğunu kararlı olarak ileri sürüyordu.

Görüşlerini "kanıtlandığı" ya da "kesin" olduğu zaman sunduğu Baconcu yaklaşımındansa, Darwin'in yaklaşımı tutarlı bir desteklenen sonuçlar bütününü sunmaktı, karşı kanıt olmamasını onların büyük ihtimalle kesin ya da doğru açıklamalar olduğunu gösterdiğini iddia ediyordu. Dinamik evreni yansıtan, bilime olasılıklı yaklaşım, birçoğu evreni özellikle tasarlanmış ve değişmez olarak gören ve Darwin ile aynı zamanda yaşamışların eski Baconcu yaklaşımıyla keskin bir tezat oluşturuyordu. Moore'a göre, Darwin'in bilime yaklaşımının kendisi, *Türlerin Kökeni'nde* sunulan doğal seçilim yoluyla evrim kavramının reddedilmesinin başlıca nedenlerinden biriydi. (Moore 1979) Darwin'in muazzam çalışması "şüpheli", "olasılıklı", "desteklenmeyen" ve "ispatlanmıştan çok uzak" olmakla suçlanmıştı. Ancak Darwin'in bilim yapış biçimi -olasılık ve diğerleri- yirmi birinci yüzyılda bizler tarafından eşzamanlılarından daha çok biliniyor.

Türlerin Kökeni'ne Dini Cevap

Evrimi reddeden Hıristiyanlar, bir ya da iki nedenden birden reddetmeye eğilimli oluyorlar. "Common descent" Özel Yaratılışçılık ile çelişiyor. İncil aslına uygun bir okumasında evrenin yaratılışının altı gün içinde olduğunu söylüyor, ancak fizik, anatomi, jeoloji ve biyolojiden gelen veriler evrenin milyarlarca yıl içinde ortaya çıkarıldığı bir resmi destekliyordu. İlk önce Büyük Patlama var, sonra gaz bulutları, sonra yıldızlar ve galaksiler ve sadece 4 milyar yıl önce yerküre oluştu. Yaşam başka bir 2 milyar yıl kadar daha ortaya çıkmadı ve sonra da hepsi birlikte oluşmadı (bölüm 2'ye bakın). İncilin aslına uygun olarak okunması ayrıca yaratılışın görece çok yakın bir zamanda meydana geldiğini işaret ediyordu, jeolojik olarak konuşulması gerekirse milyarlarca yıldansa binlerce yılla ölçülen bir süre. Ancak fizik ve jeolojiden gelen veriler kesin olarak yerkürenin çok eski olduğu sonucunu destekliyordu. Eski Ahit'in ilk kitabı Yaratılış'ın aslına uygun okuması bugünkü şekillerinde gözüken ve sadece "tür içi" çeşitliliğe sahip olan hayvan "türleri" içeriyor; oysa biyoloji, genetik ve jeoloji türlerin zaman içince değiştiği çıkarsamasını kuvvetle destekliyor. Özel Yaratılışçılık bakış açısı ani, yakın, değişmez bir evren içeriyorken evrimin bakış açısı kademeli olarak ortaya çıkan, çok eski, değişen bir evren içeriyordu. İki çok farklı bakış açısının çakışıyor olması hiç de şaşırtıcı değil.

Tasarım ve Amaç Problemi

Aristocu felsefede bir şeyin amacı ya da son neticesi bir *neden* olarak düşünülür. Bir şeyi amacı ile açıklamak *teleoloji* olarak bilinmekte. On dokuzuncu yüzyıla kadar, anatomik yapının karışıklığı da dâhil olmak üzere doğanın ola-

ğanüstü mucizelerinin nedeni büyük ölçüde, tanrının amaca yönelik tasarımı olarak sayılıyordu. Dolayısıyla bir organizmanın çevresine uyumu özel olarak yaratılmış olan özelliklerinin sonucuydu.

Bir kolej öğrencisiyken Darwin ilahiyatçı William Paley'nin çalışmalarını okudu. (*Whose Natural Theology; Or Evidence of the Existence and Attributes of the Deity, Collected From the Appereances of Nature* he thought a splendid book (Paley 1803). Paley'nin görüşüne göre tanrı, kompleks yapıları organizmaların ihtiyaçlarını karşılamak için özel olarak yarattı. *Doğal Teoloji* ayrıca özür dileme, ya da tanrının var olduğunun dini kanıtıydı, Payley'in Tasarım nedeniyle argüman yorumu bir klasik olarak görülür. Doğadaki biçimsel karışıklığın varlığıyla, tanrının var olduğu kanıtlanabilir diyordu Payley. Ünlü bir analojide, bir fundalıkta taş bulmayı saat bulmakla karşılaştırdı. Birincisi daima orada olmuş olabilirdi, doğal bir nesneydi ve özel bir açıklama gerektirmiyordu. Fakat saat belli ki insan eliyle yapılmış bir şeydi - yayları, kabloları ve diğer parçaları zamanın geçişini işaretlemek için birleştirilmişti. Bir amaca ulaşan biçimsel karmaşıklık bir tasarımın ve dolayısıyla tasarımcının kanıtıydı. Görmeyi olanaklı kılma amacını yerine getiren omurgalıların gözü gibi bir doğal yapı ile karşılaştığımızda, benzer olarak tasarım ve dolayısıyla tasarımcı çıkarımını yapabiliriz. Bu benzetmeye göre, omurgalı gözü gibi yapıların varlığı tanrının varoluşu için kanıttı.

Paley tasarımı şans ile karşılaştırdı ve omurgalı gözünün şans sonucu olarak oluştuğuna inanmak, bir saatin parçalarının bir araya gelip yayların ve kabloların rasgele hareketleri sonucu işleyebileceğine inanmakla eşit miktarda saçmaydı. Modern yaratılışçılar da aynı görüşü benimsedi, evrimi şans ile eşit tutup (yönlendirilmeme ve amaçsız olma açılarından) ve onu rehberli tasarımla kıyaslayarak. Gözde bir yaratılışçı argümanı oldukça Paleyian'dı; birçoğu gökbilimci Fred Hoyle'un yaşamın "tesadüfen" oluşmuş olma ihtimalinin bir Boeing 707 uçağının hurda deposundan geçen bir kasırga tarafından oluşturulmasıyla eşit olduğu hesabını alıntıladı.

Darwin'in *Türlerin Kökeni'nden* önce bile, *Tasarım Nedeniyle Argüman*'ının (Argument from Design) doğayı anlamakta daha az kullanışlı olduğu ispatlanıyordu. Bu kısmen 1700'lerin sonu ve 1800'lerin başında doğayla ilgili bilgilerde artış olmasından dolayıydı. Naturalistler doğayı ve üzerindeki canlıları daha yakından incelemeye başladıkça, William Payley'nin biçimsel karmaşıklığın mükemmeliyetinin gerçekle bağdaşmadığı görülmeye başlandı. Organizmaların çevrelerine uyum sağlamasını sağlayan birçok harika yapılar var olsa da -ördeklerin su geçirmez tüyleri, kuşlara güç ve hafiflik veren içi boş kemikleri gibi- aynı zamanda hayatta kalmayı daha olanaklı kılmayan ilginç yapılar da vardı, kivi kuşunda ve benzeri uçamayan kuşlarda kanatların küçülmesi gibi. Diğer yapısal gariplikler gereksiz miktarda karmaşık görünüyordu, örneğin genç dil balıklarında gözlerin kafanın iki yanındaki normal pozisyonlarından kafanın bir yanına geçmesi gibi. Eğer dil balıkları okyanus yüzeyinde yan yaşamaya uyum sağlamışlarsa neden iki gözleri de kafalarının bir yanında olarak doğmu-

yorlar? Örnekler çoğaltılabilir (modern bir yazardan örnekler için Gould 1980'e bakabilirsiniz), fakat bu nokta Darwin'den bile önce fark edilmişti, hayırsever ve her şeyi bilen tanrının doğrudan yaratışıyla ilgili gibi görünmeyen birçok garip yapının varlığı fark edilmişti. Doğa bilimlerinin gözlemlerinin ağırlığı Tasarım Nedeniyle Argüman görüşünü zayıflatıyordu.

Sahiplerini bulunduğu ortama adapte eden doğal seçilim, tabi ki, karmaşık yapıların kökeni ile ilgili doğal bir araç sağladı. Belirli bir çevreye daha iyi uyuşmasını sağlayan özelliklere sahip olan organizmaların yeni nesiller bırakması bu özelliklere sahip olmayan organizmalardan daha olasıydı. Dolayısıyla popülasyonlar zaman içinde değişecekti, üyeleri çevreye daha iyi adapte olmuş olacaktı. Paley tasarımı şansa tercih etmekte haklıydı, fakat bilmiyordu ki üstün bir tasarım kaynağı olduğu gibi doğal bir tasarım kaynağı da vardı.

Fakat üstün tasarım ile doğal seçilim arasında nasıl bir seçim yapılmalı? Açıkça, her şeyi bilen bir Yaratıcı omurgalı gözü gibi yapıları özellikle yaratmış olabilirdi - fakat doğal seçilim de yapmış olabilirdi. Doğrudan Tanrının eli ya da doğal seçilim, her ikisi de iyi tasarlanmış yapıları açıklayabilirdi. Gerçekten, Darwin *Türlerin Kökeni'nde* karmaşık yapıların doğal seçilim ile oluşmasının olası olduğunu göstermek için Paley'nin omurgalı gözü örneğini kullandı. Tasarım Nedeniyle Argüman için daha zor olanı, zar zor çalışan mekanizmaları ya da tamamen farklı ve birbirleriyle ilişkili türlerde farklı işlevleri olan parçaların kabaca birleştirilmesiyle oluşmuş olduğu apaçık olanları açıklamaktı. Doğal seçilim sadece mevcut çeşitlilik üzerinde çalışabilir, yani eğer "doğru" varyasyon mevcut değilse, ya popülasyon yok olur ya da bir başka yapı adaptasyon için değiştirilmelidir. Dolayısıyla doğa, antenin balık avı tuzağına ya da çene kemiklerinin duyma yapılarına dönüştüğü - planlanmıştan çok kurcalanmışa benzeyen bir şey (Jacob 1977).

Aynı doğrular boyunca, bazı yapılar zar zor çalışıyor gibi görünüyor, fakat doğal seçilim "yeteri kadar uygun olanın sağ kalması" olduğu için; her zaman sonucun "mükemmel" ya da ideal yapılar olması beklenmiyor. Dolayısıyla doğal seçilim hem iyi tasarlanmış (iyi ya da verimli çalışma anlamında) hem de yetersiz tasarlanmış yapıların açıklaması olabilirdi. Diğer yandan, tanrının jerry-rigged, garip ve zayıf tasarlanmış yapıları kasıtlı olarak yaratmış olması tabi ki mümkün fakat ilahi açıdan tatmin edici değil ve deneysel olarak test edilemez. Doğal seçilim, gerçekte, bu mesele ile ilgilenenlere teolojik çıkış yolu sundu: Tanrı doğal seçilim yoluyla çalışabilirdi ve dolayısıyla kötü tasarım suçlamalarına takılıp kalmazdı.

Doğal seçilimin doğanın garipliklerini açıklama gücü insanları bir bilimsel açıklama olarak tasarımdan uzaklaştırdı. Yapısal karmaşıklığı ve adaptasyonu doğal nedenlerle açıklamak mümkün hale geldi. Yine de teolojik bir problem varlığını sürdürdü: Eğer Darwin haklı idiyse ve doğal seçilim tasarımı açıklıyor idiyse, ima açıktı: Tanrının insanları doğrudan olarak yaratmasına gerek yoktu. Fakat eğer tanrı insanları doğrudan yaratmadıysa, bu insanların tanrı için daha az özel olduğu anlamına mı geliyordu? Geleneksel teolojik görüşler insanların

varlığını tanrının onları özel bir amaç uğruna yaratmasına bağlıyordu. Eğer insanlar tanrının müdahalesini gerektirmeyen doğal bir sürecin sonucu idiyse, bu yaşamın nihai anlamını ya da amacını inkâr mı ediyordu? (Bölüm 11 bu soruya verilen teolojik yanıtları sunuyor)

Hem İncil'le ilgili gerçekçilik hem de tasarım ve amaç ile ilgili problemler, Darwin'in fikirlerinin on dokuzuncu yüzyıla kabulünde rol oynadılar. On dokuzuncu yüzyılın başlarında, bilim ve din arasındaki bağlantıların hala güçlü olduğu bir anda, evrime karşı iki iddia da yükseltildi.

Bilim ve Din

Birleşik Devletlerde, on dokuzuncu yüzyılın başlarındaki entelektüeller (ruhban sınıfı ve dindar bilim insanları ve rahip olmayanlar) bilimi tasarımın, tanrının varlığının ve diğer Hıristiyan teolojik görüşlerinin kanıtı olarak kabul ediyorlardı. Birçok on dokuzuncu yüzyıl bilim adamı teolojik bir çerçeve içinde çalışıyordu ve çoğu zaman bilimsel görüleri tartışırken dini görülere atıfta bulunuyorlardı. "Tanrı'nın varlığı ve onun, onun yaratılışına duyduğu talihli ilgi, mucizelerin doğruluğu, insanların ilahi planın odağında olması; bütün bu doktrinler bilimsel araştırmalardan yapılan aşikâr çıkarsamalar nedeniyle meşru görünüyordu." (Roberts 1988: 13).

Jeologlar yüzyılın ilk yarısının başlarında fosil kayıtlarını incelerken, zaman içinde değişen biçimler dizisinin ayrık yaratılışları yansıttığı düşünülüyordu; ve derece derece artanları da. Bu da, zaman içinde ortaya çıkan şanslı ilahi bir plan olduğunu söyleyen Hıristiyan görüşü ile uyum sağlıyordu. Şimdi var olan canlıların da çevreye uyum sağladığı Tasarım Nedeniyle Argüman fikrini güçlendirdi. Halbuki zaman bilimsel bilgi birikiminin hızla büyüme zamanıydı ve aynı jeolojik gözlemler alternatif bir açıklamayı destekliyordu: Canlıların transmutasyonu.

Doğal açıklamalar doğaüstü nedenlerden daha test edilebilir ve güvenilir çıkarsamalar sağladıkça, bilimin kendisi daha doğacı bir metodolojiye evriliyordu. Darwin'in tam da ciddi olarak doğal seçilim prensibi üzerinde çalışmaya başladığı zamanda; transmutasyon fikrinin erken sunumlarından biri Robert Chamber'ın 1844'te isimsiz olarak yayınlanan *Vestiges of the Natural History of Creation* çalışmasındaydı. Chamber'ın görüşüne göre, canlılar o amaç için özel olarak yaratılmaktansa, doğaya tanrı tarafından yaratılan yasaya cevap olarak uyum sağlıyorlardı. Onun ellerini çekmiş, mucize yaratmayan Yaratıcısı birçok rahip tarafından reddedildi çünkü onların alışık olduğu kişisel tanrı anlayışını yansıtmıyordu (Roberts 1988). Bundan başka, bilim adamları Chamber'ın önerdiği oldukça ufacık bilim içeren mekanizmadan etkilenmemişlerdi.

Yüzyılın ortasına gelindiğinde, bilimin nasıl yapılması gerektiği fikrinde transmutasyon ve değişimler havada uçuşuyordu. Darwin bilimin sınırlarını Chamber'dan çok daha uzağa itti ve dini çevrelerden daha da güçlü bir tepki aldı. Fakat değişim fikrinin tohumları (Darwin'den önce) atılmıştı: Durağan bir dünya yerine, değişken bir dünya kavramı astronomi de zaten kabul edilmişti

ve jeolojide gelişiyordu ve en sonunda biyolojiyi de kapsayacaktı. Fakat eğer evren değişim, evrim halindeyse, bu evrenin üzerinde yer alan bir amaç olduğu Hıristiyan görüşünün aksini mi ispatlıyordu insanlar için? Darwin'in görüşlerinden etkilenen birçok teolojik mesele vardı; bir kısmıyla günümüzde hala uğraşılıyor.

Bağlam İçinde Dini Cevaplar

Darwin'in fikirlerine gelen dini tepkileri özetlemek kolay değil. Roberts'a göre, bilimsel topluluk transmutasyon etrafında birleşmeden önce, rahiplerin üstünde geleneksel görüşleri değiştirmek için bir baskı yoktu. Chambers'ın türlerin değişimi teorisi gibi önceki teoriler bilimsel topluluk tarafından reddedilmişti, ilahiyatçı topluluğun yeni bilim ve klasik Hıristiyanlık arasında çıkan çelişkilerle boğuşması ihtiyacını karşılamıyordu. Halbuki 1870'lerin ortasında, bilimsel topluluk transmutasyon hakkında ikna olmuştu ve dini liderler evrimi değerlendirmek için ciddi olarak sıkıştırılıyordu (Roberts 1988). İngiliz ruhban sınıfının Darwin'in düşüncelerine ilk tepkisi karışıktı, fakat en sonunda bilimin gücü ve bilim ve teoloji arasında uyumluluğa olan ihtiyaç yeterli uzlaşma getirdi.

Yine de süreç on yıllar aldı ve bazı mezheplerde çözüme yirminci yüzyıla kadar ulaşılamadı. Darwinci düşüncelerin kabulü ne aynı ne de basitti, sadece bilimle din arasındaki çatışmaları yansıtmakla kalmayıp ayrıca yerel meselelerin bazı zaman ve yerlerde bilimsel ya da teolojik olanlardan daha önemli olduğunu gösteriyordu. Bir dinsel gelenek içinde bile, evrimin kabulünün dereceleri arasında önemli farklar olabilirdi. Örneğin Presbiteryen Edinburgh'da 1870'lerde evrim, Alman modernizminin gelişimi ve İncil'le ilgili eleştiriler ve bunların Presbiteryen teoloji üzerine etkileriyle daha çok ilgili olan, günün ileri gelen rahipleri tarafından kabul edilmişti. 1870'lerin ve 1880'lerin sonlarına doğru, Princeton Üniversitesindeki Charles Hodge'un başını çektiği Birleşik Devletler'deki Presbiteryenler, geniş ölçüde evrimi kabul ediyor fakat Darwin'in doğal seçilim mekanizmasını reddediyorlardı. Diğer yandan, İrlanda Belfast'ta, Presbiteryenler güçlü bir şekilde evrime ve doğal seçilim mekanizmasının her ikisine de karşı konuşuyorlardı (Livingstone 1999).

Evrime Katolik tepkisi de benzer şekilde kompleksti; sosyal hareketleri ve Amerikan Katoliklerin ulusal ve dini ihtiyaçlarını yansıtan bir Katolik kimlik yaratma mücadelesi üzerindeki kilise politikalarının sonuçlarını yansıtıyordu. On dokuzuncu yüzyılın sonları ve yirminci yüzyılın başlarında, Amerika'ya başta İrlanda olmak üzere, Almanya, İtalya ve Polonya'dan Avrupalı Katoliklerin göçlerinde artış olan dönemler vardı. İlerici Amerikan Katolik Liderler, çoğunluğu işçi sınıfından olan yeni gelenleri Amerikan toplumuyla bütünleştirmek, eğitmek ve Amerikalılaştırmak -ki bu onların toplumdan uzaklaşmış olma durumunu azaltacaktı- konusunda çok heveslilerdi. Bu kadar çok yabancı Katolik olması, Anglo-Protestan çoğunluktan "farklı" olan, Katolik dini de marjinalize etmeye meylediyordu. Yeni gelenleri Amerikalılaştırmak, Katolikliği de Amerikalılaştıracaktı ve tam tersi. İlerici Katolikler, Katolikliği Amerikan gelenekleri ve tarihine

göre tanımlamaya uğraşıyordu. Fakat; kilise ve devletin ayrılmasını içeren, işçi sendikalarına destek (göçmenler için önemli), kişisel özgürlük ve maddi olduğu kadar ruhsal ilerleme içeren "Amerikanizm", Vatikan tarafından bir tehdit olarak görülüyordu (Appleby 1999). Amerikanizmi yükselten ilerici Katolikler, İncil'le ilgili eleştirileri, bilimi, evrimi daha çok kabul ediyorlardı, dolayısıyla Vatikan'ın gözünde evrimi lekeliyorlardı. Liberal Protestanların evrimi büyük ölçüde kabul ettiği gerçeği, muhafazakâr Katoliklerin gözünde evrimi daha az makbul hale getirdi.

Yüzyılın dönüm noktası, Katolik göçü, Anglo-Protestan çoğunlukta yerel halkı yükselten beklenmedik sonuçlar üretti ve bu da evrime karşı tavırlarla karışmış hale geldi. Evrim ve doğal seçilim, göçe karşı argümanlara ve ayrıca daha sonra yirminci yüzyılın başlarındaki öjenik hareketlerine katılmıştı. Evrim bazı akıllarda Katolik karşıtlığı ile "geri zekalılar"ın kısırlaştırılmasıyla (oku: Katolik göçmenler), doğum kontrolüyle ve ırkçılıkla ilişkilendirilmeye başladı (Appleby 1999). Emin olmak adına, evrime doktrinsel itiraz vardı, fakat evrimin kabulü ya da reddi diğer meselelere çok gömülü olması Katolik kilisesinin en sonunda evrimi kabul etmesini kolaylaştırdı.

İlk olarak, Darwinizm üzerine yapılan tartışmanın kendisi, tüm şiddetine rağmen, Amerikan Katoliklerin, göçmen toplumun karşı karşıya kaldığı belli sayıdaki kimlik belirleyici meseleyi çözmesi için vesile oldu. İkinci olarak, tartışma Protestan kökten dinciliğinin yaptığı gibi, gelecekteki Katolik bilginlere güçlü evrim karşıtı bir miras bırakmadı. Başka bir deyişle, evrim teorisinin gelişi, Darwinizmin ve evrim teorisinin kendi içinde bir devamlı değerlendirme olmak yerine, Katoliklerin iç meselelerinin çözümü için katalizör oldu. Muhafazakârların görünüşteki zaferine rağmen, bundan başka, evrimin bilimsel teorisi hiçbir zaman resmen kınanmamıştı ve Roma Katolik Kilisesi yirminci yüzyılda kendi evrim karşıtı duruşunu birkaç defa değiştirdi; bu teorinin Papa XII. Pius tarafından 1950'de şartlı kabulüyle sonuçlanan bir süreçti (Appleby 1999: 179).

XIII. Pius'e ek olarak, daha sonraki papalar, Katolik teolojinin bilime uyum sağlamasını önerdi, on dokuzuncu yüzyılda Katolik bilim adamı St. George Mivartt tarafından çizilen doğrular boyunca: İnsan ruhu doğrudan tanrı tarafından aşılanmıştı fakat vücut hayvan atalardan evrilmişti. Katolik teoloji ile doktrinsel bir çelişkisi olmadığı için Katolik ortaokullarında düzenli olarak evrim öğretiliyordu.

Hem Birleşik Devletler hem de Büyük Britanya'da, evrime yapılan dini itirazlar, başta Thomas Henry Huxley ve Herbert Spencer olmak üzere Darwin'in ilk destekçilerinin, ruhban sınıfına karşı muhaliflikleriyle mahmuzlandı. Dini entelektüeller için doğal seçilim yoluyla evrimi bazı savunucuları tarafından ateist inançları zorlayan bir görüş olarak sundukları zaman reddetmeleri kolaydı. 1860'larda ve 1870'lerde Asa Gray gibi aynı zamanda kiliseye devam eden insanlar olan birkaç bilim adamının evrim konusundaki aktif desteği, evrimin doğası gereği ateist bir görü olduğu fikrinin etkisiz hale getirilmesine yardımcı oldu (Numbers 1998).

Yirminci yüzyılın ortasına gelindiğinde Büyük Britanya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da bilimsel topluluk evrimin olup olmadığını artık sorgulamıyordu. 1930'ların ve 1940'ların neo-Darwinci devrimi başarılı olmuştu. Kuzey Amerika'da değil ama Büyük Britanya ve Avrupa'da, evrim gerçekçi olarak ders kitaplarına ve eğitim sisteminin müfredatına dâhil edilmişti. Fakat Birleşik Devletlerde evrim tutarlı bir şekilde sadece yüksekokul seviyesinde öğretilen bir konuydu; anaokulundan 12. sınıfa kadarki müfredatta büyük ölçüde yoktu. Bu farkı anlamak Amerikan tarihine biraz daha yakından bakmayı gerektiriyor.

Geçmişten Çatışmaya

Neden evrim yirminci yüzyılın başlarında Amerikan okullarında yoktu? Anlamak için Amerikan dini tarihi ve Birleşik Devletlerin eğitim sisteminin ikisinin de hatalarını bulmamız gerek.

Amerika'nın Merkezi Olmayan Eğitim Sistemi

Amerika'nın uzlaşma tarihini göz önüne alın: Kuzey Avrupalılar (İngiliz, Hollandalı) ile kıtanın kuzeydoğusundaki temasla başlayan ve Güney Avrupalıların (İspanyol, Portekizli) güneyi ve batıyı araştırmaları; insanların hareketi kıta kıyılarında başladı, içeri doğru ilerledi. Baştaki avcılar ve araştırmacılar bölgeyi haritaladıktan sonra, yeni yerleşimciler içteki su geçitlerini ticaret ve iletişim için anayol olarak kullanarak nehir vadilerini doldurdular. İnsanlar bir devletten önce geliyordu: Bugün garanti olarak gördüğümüz bölgesel ya da eyaletsel devlet hizmetleri, örneğin polis, sağlık, yol ve köprü gibi kamu olanaklarının bakımı, genellikle insanların yeni bölgelere ilerlemesinin çok gerisinde kalıyordu. Bir devletin ya da bölgesel yönetim birimlerinin katkıları çok az hissediliyordu. İlk yerleşimlerde çok nadir olarak federal temsilciler etkindi. Bu gerçekte erken Avrupa yerleşimcilerinin yaşadıklarıyla paralellik gösteriyordu. Kendi devletlerinden hiç yardım verilmeden yeni bir kara parçasının kıyılarında; kendilerini getiren gemi medeniyete yelken açmışken, daha önceden çok da sık üzerinde düşünmedikleri fırsat ya da kötü önsezi hisleri içindelerdi.

Devlet temsilcileriyle bağlantısızlık nedeniyle ve eyaletlerin ulusal devlete göre daha bağımsız olan yapısından dolayı, sınırdaki topluluklar eyalet ve federal temsilcilerden bağımsız kendi okul sistemlerini kurmakla sorumluydular. Yerli topluluklar okul olup olmaması gerektiğine kendileri karar verdiler -eğer varsa- binayı inşa ettiler ve kimin ders vereceğini, ne kadar ödenmesi gerektiğini ve hatta öğretmenin vereceği derslerin içeriğini belirlediler. Yerel yönetim bir ihtiyaç olarak ortaya çıktı ve gelenek yolu ile hak olarak kutsal bir yere kondu.

Bugüne kadar, Amerikan eğitim sistemi dikkat çekici ölçüde merkezilikten uzak kaldı. Federal devletin eğitimde oynayacak bir rolü var, fakat bu rol eyaletlerin sorumlulukları ve faaliyetleri ve yerel okul bölgeleri tarafından gölgede bırakılmış durumda. Bazı eyaletlerde, bütçenin büyük bir yüzdesi -ve hatta çoğunluğu- eğitime ayrılmıştır ve eyaletler eğitim sisteminin içeriğinin ve yapısı-

nın kendileri tarafından federal devletten en az müdahaleyle belirlenmesinin hakları olduğunda sertçe ısrar ediyorlar. Benzer bir çatışma çoğu yerel okul bölgeleri ile eyalet yönetimi arasında da var. Bu yerel okul bölgeleri -şehir, birden fazla şehri kapsayan bölge, ya da mahallelere karşılık gelen daha küçük alan ya da şehirlerin başka altbölümleri olabilir- yerel olarak seçilen ve eğitim alanında bilgili ya da bilgisiz, ama topluluktan, bir olma faziletine sahip ve eğitime yerel bir dikkate sahip olan ilgili vatandaşlardan oluşan okul kurulları tarafından yönetiliyor. Birçok eyalet, yerel okul bölgelerine müfredata dair gelişmelere rehberlik etmek için eyalet-seviyesinde eğitim standartlarına sahiptir. Fakat çoğu eyalette, eyalet standartlarının kendi okullarında belli konularda ne ölçüde kullanılacağı konusunda son söz yerel bölgelere aittir.

On yıllar boyunca, Washington'dan eğitim için daha çok para geldikçe, federal yönetimin mali sorumluluğunun akademik içerikten önemli olduğunu vurgulamakta daha çabuk davranmış olmasına rağmen, Birleşik Devletler yönetimi kendi parasının nasıl harcandığını kontrol etme hakkına sahip olduğunu iddia etti.

1989'da, birinci Bush yönetiminin Eğitim Bakanlığı tarih, matematik ve fen için ulusal standartlar oluşturmayı önerdi. Fakat Amerikan eğitiminde yerel kontrol olmasının üzerindeki vurguyu yansıtarak, bu standartlar sadece tavsiye niteliğinde olacak, zorunlu olmayacaktı. Ulusal Fen Eğitimi Standartları yedi yıl sonra yayınlanmıştı (Ulusal Fen Eğitimi Standartları ve Değerlendirme Komitesi, Ulusal Araştırma Konseyi 1996).

Amerikan eğitim sisteminin merkezden yönetilmemesi, müfredatın uluslarındaki tüm topluluklar için aynı olduğu, örneğin Avrupalılar ve Japonlar için merak konusuydu. Fransa'da, örneğin, belli bir sınıfın müfredatı hemen hemen haftadan haftaya herhangi bir şehrin herhangi bir derslikte aynıdır. Birleşmiş Devletlerde, aynı bölgedeki okullar bile, aynı konuları aynı sırada, hatta aynı senede bile öğretmeyebilirler.

Amerika'nın Merkezi Olmayan Dini Tarihi

Amerikan dini tarihi eşit miktarda merkezi olmayan ve "sınırda olan" bir yönelim yansıtmakta. Ulus başta büyük ölçüde dini muhaliflerle, oraya en azından kısmen kendi dini özgürlükleri için -kendileri diğer dini inançlara sahip kişilere karşı ayrımcılık yapsalar da- belirlenmişti. İlk Doğu Yakası yerleşimcileri çoğunlukla Protestanlardı ve çoğu, kararın kilise bürokrasisi tarafından alınıp hiyerarşik olarak empoze edilmesindense tek tek kilise seviyesinde alındığı cemaatsel bir gelenekten geliyorlardı. Sınırda olanların doğası bu eğilimi güçlendirdi: Yeni yerleşimleri oluşturan öncüler, sadece polisi ve eğitim sistemini değil eğer istiyorlarsa kiliseleri da oluşturmak zorundaydılar: Devlet bunu kesinlikle yapmayacaktı. Sonuç olarak, kiliseler sözde aynı oldukları diğer kiliselerden teolojik olarak ayrıldı ve bölgesel bir tat aldı.

Birleşik Devletler ayrıca çoğu kez karizmatik bir liderden etkilenen, geniş çeşitlilikteki kendiliğinden oluşan, bağımsız mezheplerin kreşiydi. Seventh-Day

Adventists, the Church of Jesus Christ of Latter Day Saints (Mormonlar), Jehovah's Witnesses, Hıristiyan Bilimadamları, ve şimdi de var olan Shakers ve Millerties gibi mezhepler kurulmuştu; merkezi ve hiyerarşik olmayan dini geçmişi yansıtıyordu. Fakat belki de modern evrim karşıtlığının örneğin Avrupa'dansa burada gelişmesinin en önemli nedeni, 1910-1915'te İncil'in yanılmazlığını vurgulayan Protestan görüş olan kökten dinciliğin kuruluşuydu. Kökten dincilik Avrupa ve Büyük Britanya'ya başarılı bir şekilde ithal edilemedi, fakat Birleşik Devletlerde 1920'lerdeki Scopes döneminin yanı sıra günümüzdeki evrim karşıtlığının da temelini oluşturdu.

Evolution versus Creationism, University of California Press, 1. Ed.

KAYNAKÇA:

Appleby, R. Scott. 1999. Exposing Darwin's "Hidden Agenda": Roman Catholic Responses to Evolution, 1875-1915. *Disseminating Darwinism: The Role of Place, Race, Religion, and Gender*, Editörler: R. L. Numbers ve J. Stenhouse. Cambridge: Cambridge University Press.

Bowler, Peter J. 1988. *The Non-Darwinian Revolution: Reinterpreting a Historical Myth.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Burkhardt, Frederick, ve Sydney Smith, 2002 The Correspondence of Charles Darwin. Vol. 13, 1865. Cambridge: Cambridge University Press.

Durant, John R. 1998. A Critical-Historical Perspective on the Argument About Evolution and Creation. *An Evolving Dialogue: Scientific, Historical, Philosophical and Theological Perspectives on Evolution*, editörler: B. Miller. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Gillespie, Neil C. 1979. *Charles Darwin and the Problem of Creation.* Chicago: University of Chicago Press.

Gosset, Thomas E 1965. Race: *The History of an Idea in America.* New York: Schocken Books.

Gould, Stephen Jay. 1980. The Panda's Thumb. Gould'un *The Panda's Thumb: More Reflections on Natural History'de.* New York: Norton.

Jacob, Francois. 1977. Evolution and Tinkering. *Science* 196 1161-1166.

Livingstone, David N. 1999. Science, Region, and Religion: The Reception of Darwinism in Princeton, Belfast, and Edinburgh. *Disseminating Darwinism: The Role of Place, Race, Religion, and Gender*, editörler: R. Numbers and]. S. Stenhouse. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayr, Ernst. 1964. Introduction. *On the Origin of Species by Charles Darwin: A Facsimile of the First Edition.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

James R. 1979. *The Post-Darwinian Controversies: A Study of the Protestant Struggle to to Terms with Darwin in Great Britain and America 1870-1900.* Cambridge: Cambridge University Press.

National Committee on Science Education Standards and Assessment, National Research Council. 1996. National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.

Ronald. 1992. *The Creationists.* New York: Knopf.

Ronald L. 1998. *Darwinism Comes to America.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Paley, Williarn. 1803. *Natural Theology: Or, Evidences of the Existence and Attributes of the Deity Collected from the Appearances of Nature*, 5. Baskı London: Faulder.

Roberts, Jon H. 1988. *Darwinism and the Divine in America: Protestant Intellectuals and Organic Evolution*, ISS9-I900. Madison: University of Wisconsin Press.

Winchester, Simon. 2001. *The Map That Changed the World: William Smith and the Birth of Modern Geology.* New York: HarperCollins.

Evrimi Yok Etmek, Yaratılış Bilimini İcat Etmek

Dr. Eugenie C. Scott*

İngilizce'den çeviren: Özden Şahin

Büyüyen Bir Buhran

Daha önce tartışıldığı gibi, evrim yirminci yüzyılın başlarında bilim çevrelerince kabul görmüştü. Bu dönemden sonra artık yavaş yavaş üniversitelerde, liselerde okutulan ders kitaplarına girmeye başladı. Kısmen, hem etkin olarak kiliseye bağlı hem de evrimi kabul eden Amerikan bilim insanlarının çabaları sayesinde, on dokuzuncu yüzyılın sonu evrime karşı büyük husumetlerin olduğu bir dönem değildi. Evrim karşıtı hareket ancak yirminci yüzyılda örgütlü, aktif ve etkili hâle geldi. Yirminci yüzyılda üç yönelim ilk büyük evrim karşıtı manifestoyu üretmek için birleşti: lise eğitiminin yaygınlaşması, Protestan Köktendinciliği'nin büyümesi, Birinci Dünya Savaşı sonrasında popülerliğini kaybeden sosyal Darwinizm'in toplumsal ve siyasi fikirlerinin evrimle ilişkilendirilmesi.

Yüzyılın başında ders kitapları evrimi içerse de, çok az öğrenci bu kitaplardaki evrimi öğrenebiliyordu: on dokuzuncu yüzyılın sonlarında, lise eğitimi büyük ölçüde şehirde yaşayanlarla, üst kesimle sınırlıydı. Örneğin 1890 yılında 14-17 yaş arasındaki çocukların sadece yüzde 3,8'i okula gidiyordu, bu yüzden de yaklaşık 202.960 öğrenciye tekabül ediyordu (Larson 2003: 26). Ancak takribi on yıllık dönemlerde liseye kayıtlar yaklaşık olarak ikiye katladı, 1920'ye kadar neredeyse iki milyon öğrenci liseye gitmeye başlamıştı. Bunun pratik sonucu

* ABD - Ulusal Bilim Eğitimi Merkezi Direktörü.

gittikçe daha çok öğrencinin evrimle tanışması demekti, nihayetinde dinî ya da siyasi sebeplerden ötürü evrimden rahatsız olan ebeveynler çocuklarına evrimin öğretilmesine karşı çıkmak için siyasetçi William Jennings Bryan'ı desteklediler.

Köktendincilik

Amerikan Protestanlığı bünyesindeki Köktendinci (Fundamentalist) hareket adını yirminci yüzyılın başlarında ortaya çıkan teolojik bir bakış açısından almıştır. Hareketin temelleri 1910 - 1915 yılları arasında basılan, adlarına topluca *The Fundamentals* (*Ana Esaslar*) denilen küçük kitapçıklarla özetlenmiştir (Armstrong 2000: 171). Ancak köktendinciliğin temelleri daha önceki Protestan hareketlerine dayanıyor. Köktendincilik kısmen 1880'lerde Almanya'da ortaya çıkan Modernizm adlı teolojik harekete karşı gelişen bir tepkidir. Modernizm Kitab-ı Mukaddes'e kültürel, tarihsel, hatta edebi bağlamlardan bakmayı teklif eden Yüksek Eleştiri (Higher Criticism) adlı bir yorum tekniğini benimsiyordu. Örneğin, Yaratılış ve Tufan hikâyeleri antik metinlerle karşılaştırılıyor, bu hikayelerin daha önceki İbranice olmayan dinlerden etkilenmiş olabileceği gösteriliyordu. İncil böylesi yorumlar sayesinde ilâhi ilhamın ürünü olmanın yanında insanın varlığının ürünü olarak da görülebiliyordu, böylece hata, yanlış anlama ve çelişki olasılıkları gündeme geliyordu.

Daha muhafazakâr Hıristiyanlar Kitab-ı Mukaddes'i *yanılmaz* (tamamıyla doğru, hatasız - ancak bazıları yalnızca Tanrı'nın ilk yazarlarına verdiği İncil'i yanılmaz olarak nitelendirdiler) olarak kabul eden daha geleneksel bir yorumu tercih ettiler. İncil'den yapılan alıntılar "yorumlanmaktan" ziyade, mümkün olduğunca yüzeysel olarak değerlendiriliyordu. Köktendinciler "(1) Kitab-ı Mukaddes'in yanılmazlığını, (2) İsa'nın Bakire Meryem'den doğduğunu, (3) çarmıhta bizim günahlarımızın bedelini ödediğini, (4) fiziksel olarak yeniden dirileceğini ve (5) Mucizelerinin nesnel gerçekliğini savunuyorlardı. (Armstrong 2000: 171).

Los Angeles'ta muhafazakâr bir Baptist üniversite (Los Angeles Kitab-ı Mukaddes Enstitüsü, şimdiki Biola) kuran milyonerler tarafından maddi olarak desteklenen *Ana Esaslar* kitapçıklarının milyonlarca kopyası basıldı, bu kitapçıklar "Amerika'daki her papaza, her profesöre, her ilahiyat öğrencisine ücretsiz olarak" (Armstrong 2000: 171) dağıtıldı. Farklı yazılar evrimi farklı açılardan ele alıyordu: bazı yazarlar evrimi reddediyor, bazıları Teist Evrim'in birçok şekli olduğunu onaylıyorlardı. Bazı yazılarda doğal seçilim reddedilmişti ama ortak ata fikrine sıcak bakıyordu (Larson 1997). Bazı yazarlar insanların değil, hayvanların evrildiğini kabul ediyordu, hatta bazıları doğal seçilim yoluyla olmasa da insanın evrildiğini bile iddia edebiliyordu. Doğal sebepleri Tanrı'nın doğrudan müdahalesinin yerine koyduğu için ve böylece köktendinci teolojiye ters düşerek Tanrı'nın yaratılış sırasındaki birebir müdahalesini daha azmış gibi gösterdiği için doğal seçilime karşı çıkılıyordu. Bu kitapçıkların yazarlarının birçoğu Day-Age Yaratılışçılarıydı, yeryüzünün çok eskiden yaratıldığını, insanların da-

ha yakın zamanlarda ortaya çıktığını savunuyorlardı. Bütün kitapçıklar evrim karşıtı olmasa da, köktendincilik hızlıca evrime karşı daha sert bir tutum alır oldu. Köktendinciler evrimin okullardan atılması için yürütülen kampanyanın neferleri oldular. Köktendincileri harekete iten şey dinî duygularının yanı sıra evrimin birçok menfi, hatta yozlaştırıcı toplumsal yönelimin kaynağı olduğundan endişe duymalarıydı.

Toplumun Musibeti Evrim

Yirminci yüzyılın yirmili yılları hatırı sayılır bir toplumsal ve psikolojik kargaşanın hakim olduğu bir dönemdi. Birinci Dünya Savaşı'yla gelen dehşet verici ölümler, vahşet, yok etmeler ve yıkımlar yüzünden birçok muhafazakâr Hıristiyan'ın da aralarında bulunduğu birçok yurttaş, medeniyetin kendisinin sınıfta kaldığına inanmaya başladılar. Muhafazakâr Hıristiyanlar çözümü kutsal kitabın hükmünde, Kitab-ı Mukaddes'in birebir yorumunda aradılar. Almanya'nın, hem dine saldırı olarak görülen Yüksek Eleştiri'nin hem de medeniyete saldırı olarak görülen Birinci Dünya Savaşı militarizminin ana kaynağı olması onların bu kanaatlerini kuvvetlendirdi. (Marsden 1980; Armstrong 2000).

Amerika'daki muhafazakârlar Alman militarizminin, ırk üstünlüğü kuramlarının ve ırk ıslahının on dokuzuncu yüzyılın sonunda Almanya'nın evrimi kabul etmesiyle doğrudan ilgili olduğunu düşünüyorlardı. Gerçekte, Almanların evrim hakkındaki fikirleri Darwin'inkinden epeyce farklıydı. Almanlar çoğunlukla biyolojik ya da toplumsal doğal seçilimi inkâr ediyorlardı. Doğal seçilimle oluşan evrim Cermen zaferinin kaçınılmazlığını savunan Alman militarist fikirlerine uygun değildi çünkü doğal seçilim belirli bir çevredeki "en iyi uyum gösteren"in seçilimine dayanır. Çevresel şartlar göz önünde bulundurulmaksızın Almanların ya da herhangi başka bir ulusun kaçınılmaz olarak bütün ötekilerden üstün olacağı fikrini desteklemez.

Evrim yirminci yüzyılın başlarında bırakınız yapsınlar kapitalizminin temellerini oluşturmakla "onurlandırılmıştı"; on dokuzuncu yüzyıl sonu, yirminci yüzyıl başının soyguncu iş adamları bazen doğal seçilimin, sömürgeci emek siyasetlerini ve insafsız iş uygulamalarını haklı çıkardığını iddia ediyorlardı.

Toplumun rekabet yasasına ödediği bedel de ucuz rahatlıklara ve gösterişlere ödediği bedel gibi büyüktür; ama bu yasanın getirileri yine de daha büyüktür çünkü biz beraberinde iyileştirilmiş şartları getiren muhteşem maddi gelişmemizi bu yasaya borçluyuz. Ancak, ister iyi ister kötü olsun, ona karşı gelemeyiz çünkü yerine geçecek bir şey daha bulunmadı ve yasa her ne kadar birey için bazen uyulması zor olsa da bu yasa ırk için en iyisidir, her bölümünde en iyi uyum gösterenin hayatta kalmasını temin eder. (Carnegie 1889: 653)

Ünlü ilerici siyasetçi ve emekçilerin yılmaz savunucusu William Jennings Bryan'ın önderliğindeki köktendinciler evrimin çocuklarına öğretilmesine karşı gerekçeli gerekçesiz bir sürü sebep öne sürüyorlardı. Devletin birçok yasama organı 1920'lerin başlarından itibaren Bryan'ın evrimi yasa dışı ilan etme çağrı-

sını görüşmeye başladı, nihayetinde Tennessee eyaletinin meclisi 23 Mart 1925'te Butler yasasını geçirdi. Böylece sonu "Yüzyılın Duruşması"na kadar uzanan vakalar hız kazanmış oldu.

Dayton'da Kapışma

Tennessee'de onanan Butler yasasına göre "Bir öğretmenin, Kitab-ı Mukaddes'te öğretildiği hâliyle insanın Kutsal Yaratılış Hikâyesini inkâr eden ve onun daha aşağı bir hayvan soyundan geldiğini iddia eden herhangi bir teoriyi kutsal yaratılışın yerine geçirerek öğretmesi yasaya aykırıdır" (Larson 2003: 54). Yasa meclisten neredeyse tartışılmadan geçti; ancak Senato'da hatırı sayılır çoklukta hem yandaş hem karşıt beyannameler duyuldu. Bilim insanları neredeyse bir örnek, yasaya karşı çıktılar, dinî cemaat bölünmüştü: Köktendinciler çocuklarının inancını korumak için tasarıya tam destek veriyordu, liberaller ise devletin herhangi bir dinî mevziyi kayırmamasından taraftı. Tennessee'nin fikri netti, bu yüzden devletin senatörleri tasarıyı meclisten geçirmek için üzerlerinde çok büyük bir baskı hissettiler, sonra da geçirdiler.

Göz açıp kapayıncaya kadar New York'taki genç Amerikan Sivil Haklar Birliği (American Civil Liberties Union -ACLU) yeni yasaya itiraz etme görevini üstlendi. Birinci Dünya Savaşı boyunca ve savaştan sonra sivil haklara hükümetçe gelen sınırlamalar sebebiyle ACLU özellikle ifade özgürlüğü ile ilgileniyordu. 1920'lerin başı ve bir önceki on yıl toplumsal kargaşanın, ekonomik emniyetsizliğin, işçi hakları için verilen mücadelelerin dönemiydi. İmalathanelerdeki ve madenlerdeki grevler işçi sınıfı hareketlerinin baskı altına alınmasıyla sonuçlandı. Birçok Amerikalı Avrupa anarşizminin ve sosyalizminin Amerikan topraklarında kök salmaya başlamasından korkuyordu. ACLU ifade özgürlüğüne ve işçilerin öteki haklarına odaklandı - öğretmenler de işçi sınıfının üyeleri olarak nitelendirildi. ACLU'nun önderleri Butler yasasının öğretmenlerin ne öğretebileceklerine sınırlar koymak suretiyle ifade özgürlüğü haklarını ihlal ettiğine inanıyordu.

ACLU, Butler yasasına dava açmak isteyen herhangi bir öğretmeni savunacağına ilişkin gazete ilânları verdi. Küçük bir kasaba olan Dayton'daki iş adamları çok tartışılan bir yasaya meydan okuyan dikkat çekici bir davanın gerçekleştiği yerde yaşayan topluluklarına şöhret ve iş gelmesini sağlamak için bir plan tertip ettiler. Genç bir fen bilimleri öğretmeni olan John T. Scopes'u ACLU'nun emsal davasını açması için ikna ettiler. Öğretmen evrimi öğretmekle suçlanacaktı, duruşma olacaktı, yasa lağvedilecekti ve Dayton şöhrete, hem de dünden razı olunan bir ekonomik desteğe kavuşacaktı. Senaryo neredeyse tamamıyla planlandığı gibi oynandı.

Scopes lisede fen bilimleri öğreten 24 yaşında bir delikanlıydı. Anlatıldığına göre, kasabanın önde gelenleri öğretmeni, Dayton'daki Butler yasasına karşı çıksın diye tenis oynarken çağırmışlar.

Scopes emsal davası için tam davalı olacak adamdı. Bekâr, sakin, Dayton'da

uzun süre kalmaya niyeti olmayan biri olarak böyle zamansız ortaya çıkan bir şey yüzünden kaybedeceği pek de bir şey yoktu. Öteki biyoloji öğretmeninin ise bir ailesi ve idarî yükümlülükleri vardı. Scopes'ta, kemik çerçeveli gözlükleriyle ve ona akademik bir hava katan ama aynı zamanda tehlikesiz gösteren çocuksu yüzüyle tam bir ciddi genç öğretmen duruşu vardı. Doğuştan utangaç, yardımsever ve çok sevilen biri olarak evrim üzerine nutuk çekerek aileleri ya da vergi mükelleflerini bu işten soğutmaz veya radikal, nankör bir kamu görevlisi gibi görünmezdi. Hem de arkadaşları Scopes'un yeni yasayı doğru bulmadığını, insanın kökenleri üzerine evrimci bir görüşü savunduğunu biliyorlardı da. (Larson 1997: 91)

Yumuşak başlı Scopes olur dedi, yeminli ifade verdi ve usulüne uygun olarak Butler yasasını ihlal etmekle suçlandı, sonra da tenis oynamaya kaldığı yerden devam etti. Duruşmanın Dayton'da, Rhea Country'nin merkezinde gerçekleşmesi planlanmıştı.

Dayton'a şöhret getirme hayalleri işadamlarının en hoyrat arzularının ve tabii genç öğretmenin tahminlerinin ötesine geçerek gerçek oldu. Sadece basılı medyanın değil, aynı zamanda canlı radyo yayınlarının da duyurduğu ilk duruşma olan 1925 yılının bu hukuk olayı gerçekten de "Yüzyılın Duruşması" idi. Duruşma, kendi özellikleri sayesinde de dikkatleri üzerinde toplayabilirdi: Butler yasası ülke çapında tanınır oldu, evrime karşı gelen yasaları meclisten geçirmenin erdemi üzerinden savaş sınırları çizildi. Günün iki siyasi devinin, davacı tarafında William Jennings Bryan ve davalı tarafında Clarence Darrow'un beklenmedik bir şekilde ortaya çıkışı kamunun olaya gösterdiği ilgiyi artırmaya yaradı. Bütün bu etmenler duruşmanın üç halkadan oluşmasını sağladı.

Bryan ülkenin en ünlü ve en popüler simalarından biriydi. Üç kere Demokrat Parti'nin başkan adaylığına çıktı, Woodrow Wilson'ın başkanlığı döneminde dışişleri bakanlığı yaptı. Kadınların oy hakkı, barışseverlik, işçiler için daha iyi çalışma şartları gibi ilerici amaçların meşhur teşvikçisi olarak siyasi itibar kazandı. Hep dindar biri olarak, son yıllarında ilericiliği kadar köktendinci Hıristiyan görüşleri ile de tanınır oldu. Bugün -çoğunlukla Scopes davası sebebiyle- siyasi ilericiliği unutulmuş durumda. Ancak 1910'larda, 1920'lerde, kötü çalışma şartlarının, çocuk işçiliğinin ve işçilerin sömürülmesinin kaynağı olan bırakınız yapsınlar kapitalizminin evrim hakkındaki fikirlerle bağlantılı olduğuna, dolayısıyla din karşıtı olduğuna inanılıyordu. Zamanın toplumsal ve siyasi görüşleri göz önüne alınırsa Bryan'ın evrim karşıtlığını, siyasi ilericiliği ve köktendinci Hıristiyan evrim karşıtlığını birleştirmesi çok da akıl dışı bir şey değildi.

Clarence Darrow ülkenin en tanınan savunma vekiliydi. Bryan gibi o da siyasi olarak ilericiydi, Bryan'ın başkanlığına destek vermişti. Darrow, yirminci yüzyılın ilk iki on yıllık periyodunda herkesin barışsever olmadığı bir anda barışseverdi, ifade özgürlüğü savunucusuydu. Aynı zamanda tanınmış bir ateistti, bu açıdan Bryan'la taban tabana zıtlardı. İki devin birbiriyle olan kıyasıya mücadelesi sonucunda kamunun davaya ilgi göstermesi kaçınılmaz olmuştu.

Scopes davası önceleri evrimin doğruluğunun testi olarak görülmüştü. Her

iki taraf da -özellikle de evrim karşıtı taraf- evrimin geçerliliğini, evrimin içkin olarak Hıristiyanlık karşıtı olup olmadığını ya da ahlaksız, etik olmayan davranışlara yol açıp açmadığını ispatlamaya hevesliydi. Ama dava bu yaklaşımdan doğan heyecanını kaybetmeye başlıyordu çünkü davalı taraf elini çabuk tutmuş, evrimin bilimsel olduğunu onaylayan, Hıristiyanlıkla ille de ters düşmesi gerekmediğini öne süren bilim adamlarını ve ilahiyatçıları sıralamıştı. Dava için evrimi reddeden bilim insanları bulmakta zorluk çekiliyordu. (Larson 1997: 130). Daha sonra strateji, vakayı sınırlı bir biçimde tartışmak yönünde değişti: Scopes yasayı çiğnedi mi çiğnemedi mi? Neyse ki davanın gidişatı açısından, hâkim duruşma başlar başlamaz üzerinde durulacak olan noktayı belirleyip bu duruşmanın Scopes'un yasayı ihlal edip etmediğine (yani evrimi öğretip öğretmediğine) odaklanacağını bildirdi.

Duruşmanın en unutulmaz anlarından biri cesurca bir ataktı: Darrow, Bryan'dan bir ilahiyatçı olarak tanık kürsüsüne geçmesini rica etti. Avukatlarının itirazlarına rağmen Bryan teklifi kabul etti. Hem daha tam ikna olmayan evrim destekçilerine tanıklık yoluyla hitap etme, hem de ateist Darrow'a karşı Hıristiyanlığı savunma şansını kullanmayı tasarlıyordu. Ne yazık ki ona, ne Kitab-ı Mukaddes ne de karşılaştırmalı ilahiyat uzmanı olduğu, ve tabii ki bilim ya da evrim uzmanı da olmadığı açıkça ortaya çıktığı için biraz gülünç duruma düşürüldü.

Darrow, Bryans'ın sınavı boyunca Kitab-ı Mukaddes'in belli bazı bölümlerinin akılcı bir biçimde harfi harfine doğru olarak kabul edilemeyeceğini göstermeye çalıştı. Bryan köktendinciliğin savunucusu olarak tanınmasına rağmen Yuşa'nın nasıl olup da güneşi durdurarak günü uzattığını açıklayamayacağını kabul etmek suretiyle tuzağa düştü. Benzer şekilde Darrow'un sorduğu başka soruları, iddiaya göre Nuh'un gemisinin dışındaki her türlü hayatı yok eden tufanın balıkları da öldürüp öldürmediğini, Kabil'in karısını nereden aldığını ve Havva'yı baştan çıkarmaya çalışan yılanın Tanrı tarafından yüzüstü sürünmekle cezalandırılmadan önce nasıl hareket ettiğini de cevaplayamadı. Bryan yeryüzünün uzun bir tarihi olduğunu ve yaratılışın bir Day-Age yorumunu kabul ettiğini, böylece evrimin gerçekleşmesi için yeterince zaman kalabileceğini açıkladı . Bryan evrime karşı duruşunu daha da yumuşatarak karşılaştırmalı ilahiyat ya da bilim hakkında çok az şey bildiğini itiraf etmek zorunda kaldı (Anonymous 1990).

İfadeye müsaade edilen konuların kısıtlı olması göz önüne alındığında Scopes'in davayı kaybedeceği baştan belliydi. Her iki taraf da kararı tahmin ediyordu. Dayton duruşması büyük ölçüde her iki tarafça da davanın temyizine yönelik ilk adım olarak görülüyordu: sonuçta evrim karşıtı yasaların hükmünün geçerliliği Yargıtay'ca sonuca bağlanacaktı. Scopes evrimi öğretmekten (esasında ders kitabının o bölümünü hiç öğretmemiş de olabilir) suçlu bulundu. Savunma da Tennessee Yargıtayı'na temyize gidememişti: ACLU'nun, bireysel özgürlüğün hükümetin kamu görevlileri üzerindeki otoritesinden üstün olması gerektiği yönündeki iddiası, devletin istihdam için şartları belirleme hakkına dayanarak reddedildi.

Beklenmedik bir hareketle, Tennessee Yargıtayı ince teknik ayrıntıları kullanarak davanın yönünü değiştirdi. Hâkim (böylesi küçük vakalarda sıkça rastlandığı gibi) yüz dolarlık para cezası verilmesi kararı aldı, ancak yasaya göre cezayı jürinin belirlemesi gerekiyordu. Scopes hakkındaki karar bozuldu, böylece temyiz tartışmalı hâle geldi. ACLU'nun vakayı ABD Yargıtayı'na temyiz ettirme planı engellenmişti.

Scopes Davası'nın Etkileri

Scopes davası boyunca evrim karşıtı kuvvetler galip gelse de, "Yüzyılın Duruşması"nın etkileri o kadar da net değildi. Evrim karşıtı yasalar teklif edilmeye devam edildi, ama pek azı meclisten geçti. Mississippi 1926 yılında evrim karşıtı bir tasarıyı başarıyla meclisten geçirdi, ancak Arkansas, Oklahoma, Missouri, West Virginia, Delaware, Georgia, Alabama, North Carolina, Florida, Minnesota ve California'daki 1927 tasarıları reddedildi (Holmes 1927). Yargıtay nihayet 1960'larda evrim karşıtı yasaların anayasaya uygun olup olmadığına karar verme şansını yakalayacaktı.

Evrim karşıtlığı Scopes davasından sonra yaygın tasavvurda muhafazakâr dinci fikirlerle, bu fikirlerin de en beğenilmeyen basmakalıp olanlarıyla bağdaştırıldı. Evrim karşıtları ve köktendinciler genelde aptal, düşünemeyen dinci bağnazlar olarak resmediliyordu. Özellikle bu basmakalıp damgaya katkıda bulunan *Baltimore Sun* gazetesinin dobra muhabiri H. L. Mencken'in haberleriydi, ama 1930'larda ve daha sonraları yazılan raporlar da evrim karşıtlığının gerici (hadi en iyi ihtimalle 'modernite öncesinde kalmış' deniyordu), eğitimsiz, dindar fanatiklerin yürüttüğü bir kampanya olduğu görüşünü kuvvetlendiriyordu. Scopes davasından önce evrim karşıtı hareketin birçok önderi kuzeydeki eyaletlerdenken, Sopes davasından sonra evrim karşıtlığı gücünü köktendinciliğin hâlâ revaçta olduğu güneyden ve ülkenin kırsal kesimlerinden alarak daha da bölgeselleşti. Köktendincilerin siyasi gücü ellerinde bulundurdukları yerlerde okul idareleri evrimin öğretilmesini sınırlamak için hazırlanan yönetmelikleri uyguluyordu. Ancak köktendincilik, doğduğu yer olan şehirlerden güney bölgelerin kırsal kesimlerine doğru kaydıkça köktendinci nüfusun dağılımı değişiyordu, köktendinciler güneyde ana akım basının (doğuda, şehirde bulunan) görüş açısından kayboluyordu (Marsden 1980: 184).

Jerome Lawrence ile Robert E. Lee, 1955'te Broadway tiyatrolarında gösterilen oyunları *Rüzgârın Mirası* (*Inherit the Wind*)'nı yazarken Scopes'un davasında ortaya atılan meselelerden ilham almışlardı. Bu oyun ile oyunun film uyarlamaları toplumun tahayyülündeki Scopes davasını şekillendirmede çok etkili oldu, aynı zamanda köktendinciliğin verdiği olumsuz izlenime de katkıda bulundu. Yazarlar oyunun önsözünde kendileriyle Scopes davası arasına net bir biçimde mesafe koysa da ("1925 yılı değil. Sahne talimatları 'Üstünden çok zaman geçmedi' diyor. Dün de olabilir, yarın da."), oyunu yazmadaki amaçlarının ifade özgürlüğünü ön plana çıkarmak olduğunu iddia etseler de, *Rüzgârın Mi-*

rası'nın olay akışının Scopes davasındaki olaylarla olan benzerliği açıktı. Oyunda genç bir öğretmen evrimi öğreterek evrim karşıtı bir yasayı ihlal ettiği için yargılanıp hapse atılıyor. Biri köktendinci, biri özgürlükçü olmak üzere sırasıyla davacı ve davalı tarafında iki önemli siyasi şahıs da var. Oyunda köktendincilik ve modernizm (bilim) konuları devamlı olarak işleniyor. Hatta H. L. Mencken'e benzeyen sivri dilli, alaycı bir muhabir bile var. Oyundaki sirk benzeri bir atmosferle yansıtılan duruşma gerçek duruşmayla paralellikler gösteriyor şüphesiz. Oyunun etkili karakterleri, yazılışındaki unutulmaz ustalık klasikler arasına girmesini sağladı, ifade özgürlüğünün yanısıra azınlık ve çoğunluk haklarının toplumdaki rolünü tartışmanın bir aracı olarak çoğunlukla liselerde okunan, oynanan bir eser oldu.

Elbette Scopes davası ile *Rüzgârın Mirası* arasında büyük farklılıklar vardı: yazarların amacı tarihsel bilgi vermek değil, dramatik bir hikâye anlatmaktı. Bugünkü evrim karşıtları özellikle Bryan'dan esinlenilen karakterin abartılı olmasına ve yobaz birinin karikatürüymiş gibi ele alınmasına karşı çıkıyorlar. Tarih eseri gibi okunursa *Rüzgârın Mirası* açıkça kusurludur: Scopes'a benzeyen karakter hapsedilir, Sopes'un kendisi ise hapse hiç girmedi. Başka bir farklılık: oyunda evrime ve bilime karşı olan köktendinci bir bakan -aynı zamanda genç öğretmenin kız arkadaşının babası- Scopes davasında yok, sadece oyunun hikâyesi gereği eklenmiş. Yazarların niyeti *Rüzgârın Mirası*'nın 1950'lerin McCarthy'ci siyasetlerine karşı ifade ve vicdan özgürlüğünün bir metaforu olmasını sağlamaktı.

Belki de oyunda ve filmlerde resmedilenle gerçek dava arasındaki en büyük fark kurmaca hikayede "Aklın ışığı dinî cehaleti yendi" türünden hatalı bir tahayyül sunulmasıydı (Larson 1997: 246). 1925'ten sonra ne Köktendincilik ne de evrim karşıtı kampanyalar yok oldu; yine de kampanyaların şiddeti bir dereceye kadar azaldı. Bunun sebebi çoğunlukla evrim karşıtlığına ihtiyaç duyulmamasıydı: evrim 1960'lara kadar fen bilimleri öğretimine fiilen dahil değildi.

Scopes kaybetti, evrim karşıtı yasalar kitaplarda kalmaya devam etti, hatta sayıca da arttı. Güneydeki bölgelerde eyaletler ve yerellerde okullar evrimin öğretimini sınırladı, ders kitaplarını seçen öğretmenler ve veliler evrim konusunu geçiştirenleri seçiyorlardı. Ekonomik baskılar da etkisini gösteriyordu: ders kitabı basan yayıncılar kitapların satması için evrimi ya tümden atmak, ya önemsiz bir şeymiş gibi göstermek, ya da bir iki cümleyle geçiştirmek zorunda olduklarını biliyorlardı, öyle de yaptılar. Güneydeki pazarlara göre değiştirilen kitaplar tabii ki başka yerlerde de satılıyordu, böylece evrim bütün ülkenin ders kitaplarından yok oldu (Grabiner ve Miller 1974). Ders kitaplarının müfredat üzerinde etkisi olduğundan, evrim ders kitabında olmayınca sınıflarda da öğretilmez oldu. Scopes davasından sadece beş yıl sonraya, 1930'a kadar Amerika'daki sınıfların yaklaşık yüzde yetmişinde evrim işlenmemeye başladı (Larson 2003: 85), zaman geçtikçe bu yüzde daha da azaldı. Yaratılışçılar Amerikan okullarında evrim yeniden tanınmaya başlandığında yine hücuma geçtiği için, evrimin dönüşü Amerikan evrim karşıtlığında yeni bir sayfa açtı.

Yaradılış Bilimi Evriliyor

Birçokları Scopes davasını evrim için bir "zafer" olarak görse de evrim Scopes davasından sonra, öncesine oranla daha az öğretildi. 1925'ten sonra ders kitaplarında birdenbire evrime çok daha az yer ayrılmaya başlandı (Skoog 1979; Grabiner ve Miller 1974). 1950'lerin sonunda federal hükûmetçe maddi olarak desteklenen bir üniversite öncesi bilim eğitimi geliştirme kampanyası evrimi ders kitaplarına geri getirene kadar durum böyleydi. Evrimin tekrar müfredata girmesi kolaylaştığı için evrim karşıtları tepki gösterdi, böylece "yaratılış bilimi" sahneye çıktı. Gökyüzünde küçük metal bir tabakanın ortaya çıkması süreci tetiklemeye yardımcı oldu.

Sputnik Korkusu

1957 yılının ekim ayında Sovyetler Birliği dünyanın ilk yapay uydusu olan Sputnik'i uzaya gönderdi. Amerika Birleşik Devletleri şaşkındı: Komünistler nasıl olmuştu da dünyanın en önde gelen demokrasisini uzayda yenmişlerdi? Amerika Birleşik Devletleri, Sovyet zaferinden sonra yapılan iç hesaplaşmaların bir parçası olarak, devlet okullarındaki bilim eğitimi de dahil olmak üzere bütüm bilimsel kuruluşların ciddi bir biçimde gözden geçirilmesi gerektiğine karar verdi. Yeni kurulan Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation - NSF) temel bilimsel araştırmaları maddi olarak destekledi ve aynı zamanda bilim eğitimini geliştirmek için yapılan araştırmaya maddi kaynak sağlayacak eğitim idarecileri atadı.

Amaçlardan biri lise ders kitaplarının içeriğini ve pedagojisini iyileştirmekti. Üzerine çok emek harcanan bir çabaydı bu: bilim insanları ve usta öğretmenler fizik, kimya, yerbilimi ve biyoloji kitapları yazmak için toplanmıştı. Üniversitelerde çalışan bilim insanları NSFden fon alan Biyoloji Bilimleri Müfredatı Araştırmaları (Biological Sciences Curriculum Study - BSCS) programı ile çalışmaya başladıklarında mevcut ders kitaplarının kalitesindeki düşüklüğü keşfettiklerinde şaşakaldılar. Biyolojinin temeli olan evrim handiyse hiçbirinde yoktu. Bilim insanlarının aldığı karara göre BSCS'nin hazırlayacağı yeni kitaplar öğrenmeye pedagojik bir yaklaşım geliştirmenin yanı sıra ("bitki ve hayvan krallıklarının bir geçit töreni" yaklaşımından kurtulmak, kavramlara ve deneysel bilime önem vermek, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerine kişisel katılımlarını desteklemek" [Moore 2002: 165]) evrimi de üniversitede okutulan kitaplardaki gibi, öğrencilerin biyolojiyi tam olarak anlayabilmeleri için biyoloji bilimlerinin kavranması gereken vazgeçilmez bir bileşeni olarak işleyeceklerdi. 1963'te ilk üç BSCS kitabı yayınlandı, hepsi de belirgin bir tema olarak evrimi içeriyordu (Grobman 1998).

BSCS'nin yeni yaklaşımı ders kitaplarında devrim yaptı. Kısmen ders kitapları Ulusal Bilim Vakfı'nın bandrolünü taşıdığı için, kısmen de mevcut kitaplardan çok daha ilginç ve güncel oldukları için okul idareleri, ders kitabı seçme komiteleri bu kitapları okutmaya pek hevesliydi. BSCS'nin kitapları satılmaya

başlanınca, ticari yayınevleri aynı formatta kitaplar basmaya gayret ettiler (Skoog 1978: 24). BSCS'nin yazarlarından birinin de dediği gibi:

Daha sonra gerçekleşen olaylar gösterdi ki bu kitaplara karşı çıkan okul idarelerinin hemen hepsi sonunda evrimi, cinselliği, vb. içeren bu kitapları okutmak durumunda kaldılar. BSCS biyolojisinin "yeni şey" olduğuna ilişkin söylentiler yayıldı ve topluluklar okul idaresi üzerinde zamanın gerisinde kalıp tamamen erdemli olmaktansa birazcık şeytani de olsa güncel olma konusunda baskı kurmaya başladılar. Durum anlaşıldığında neredeyse yeni basılan her kitap evrim üzerine net bir tartışma içermeye başladı. (Moore 1976: 192-193)

Evrim karşıtları evrimin Scopes davasından sonra ders kitaplarından ve müfredattan çıkarılmasının ardından pek etkin değillerdi, bir şeyler yapmaya ihtiyaç duymuyorlardı çünkü. Ancak evrimin 1960'larda ders kitaplarında yeniden dirilmesi devlet okullarında evrimin öğretilmesine karşı yeni bir direniş doğurdu. 1700'lerden beri Kitab-ı Mukaddes'in birebir yorumlanması gerektiğini savunanlar fikirlerini desteklemek için bilimsel kanıtların olduğunu iddia etmiş olsalar da, iddialar Darwin'in *Türlerin Kökeni Üzerine*'sinden sonra epeyce azalmıştı. Bu iddialar şimdi, yirminci yüzyılın ortalarında kısmen evrimin ders kitaplarına ve müfredata tekrar girmesine bir cevap olarak yeniden canlanıyordu. Her nasıl ki Scopes davası Darwin sonrası evrimin müfredata girmemesine bir tepki olsa da, 1960'larda evrimin müfredata geri dönmesi dinci muhafazakârlarda tepki uyandırdı (Numbers 1992). Ancak Scopes'un zamanında evrime karşı olan tepki neredeyse tamamıyla dinî itirazlara dayalıydı: evrimin Kitab-ı Mukaddes'in dediklerine uygun olmadığını, çocukların inancını zayıflatabileceğini, bu yüzden çocuklara öğretilmemesi gerektiğini iddia ediyordu. Yirminci yüzyılın ortalarında ise bilim öncekinden çok daha kudretli bir kültürel faktör hâline gelmişti, evrim karşıtları bilimin bu otoritesini kötüye kullanmak için yollar aradılar (Larson 2003).

Evrim karşıtlarına göre öğrencilere evrim öğretiliyorsa yaratılışla ilgili fikirler de okutulmalıydı. Devlet okullarında yaratılışçılığın okutulması gibi dinci bir fikrin samimi bir şekilde savunulması elbette anayasayı ihlal etmek demekti; ancak yaratılışçılar, yaratılışçılığın alternatif bir *bilimsel* fikir, Yaratılış Bilimi olarak sunulursa müfredatta yerini alabileceği sonucunu çıkardılar. Bu yaklaşımı şekillendirmede hiç kimsenin Dr. Henry M. Morris'inki kadar önemli bir yeri yoktur.

Yaratılış Bilimi ve Henry M. Morris

Yaratılış Biliminin Doğuşu

Henry M. Morris birçok kişi tarafından Yaratılış Bilimi olarak bilinen yirminci yüzyıl hareketinin babası olarak kabul edilir. Morris hidrolik mühendisliği eğitimi aldı ve yaratılışçı olarak kariyerine 1946'da daha lisansüstü öğrencisiyken ilk kitabı *That You Might Believe* (*Belki Buna İnanırsınız*)'in yayınlanmasıyla başladı. Bu kitap ve onu takip eden *The Bible and Modern Science* (*Kitab-ı*

Mukaddes ve Modern Bilim) (1951) yakın zamanda gerçekleşen altı günlük (bir gün yirmi dört saat olmak üzere) bir yaratılış sürecinin ve gerçek, tarihî bir tufanın olduğunu ilan ediyordu. Bu fikirler tabii ki Eski Ahit'in ilk kitabı olan Tekvin'in yorumlarına dayanıyordu ancak Özel Yaratılışçılık'ın olgularla ve bilimsel kuramlarla desteklenebileceğine ilişkin ilâve edilmiş bir iddia da vardı. Her iki kitap hâlâ basılıp satılmaya devam edilse de modern Yaratılış Bilimi hareketi 1961'de Morris'in ilahiyatçı John Whitcomb ile beraber yazdığı *The Genesis Flood* (*Yaratılış Tufanı*)'ın basılmasıyla billurlaştı.

Morris'in önceki eserleri gibi, *Yaratılış Tufanı* da birçok modern jeolojik özelliklerin Nuh'un tufanıyla açıklanabileceğini iddia ediyordu, bu fikir aslında yirminci yüzyılın başında Yedinci Gün İsa'nın tekrar yeryüzüne ineceğine inanan jeolog George McCready Price tarafından popülerleştirilmişti (Numbers 1992). Tufan Jeolojisi olarak adlandırılan bu fikir Yaratılış Bilimi denen yeni hareketin çekirdeği oldu.

Morris bilimsel göndermeleri yapıyor, Whitcomb ilahiyat tartışmalarını ekliyordu. Kitabın ilahiyat ve bilimi karıştırması Yaratılış Bilimi'nin belirleyici özelliği, ve bu kitap bugün de Protestan ve köktendinci çevrelerde birçok kişi tarafından okunmaya devam ediyor. *Yaratılış Tufanı* yeryüzünün on bin yaşından daha genç olduğuna ilişkin bilimsel kanıtlar olduğunu, dolayısıyla evrimin mümkün olmadığını iddia ediyordu. Bu fikir Genç Dünya Yaratılışçılığı (Young Earth Creationism) olarak tanınmaya başlandı. Köktendinciler kendi dinî fikirlerine bilimsel destek bulduklarını iddia etmeye ve bu bilimsel desteği evrimin öğretimini "dengelemek" için kullanmaya hevesliydi.

Morris Protestan evrim karşıtı hareketi kuvvetlendirmek için bıkmadan usanmadan çalıştı. 1963'te *Yaratılış Tufanı*'nın basılmasından hemen sonra dünyanın ve evrenin çok uzun yıllar önce oluşmadığını iddia eden bilimsel araştırmaları geliştirmek, yaşayan her şeyin özel olarak yaratıldığını ve Nuh tufanını savunmak için Yaratılış Araştırmaları Kurumu (Creation Research Society - CRS)'nu kurmak amacıyla bir grup muhafazakâr Hıristiyan bilim insanlarıyla birlikte çalıştı. *Üç Aylık Yaratılış Araştırmaları Kurumu Dergisi* (*The Creation Research Society Quarterly - CRSQ*) kısa bir süre sonra, 1964'te yayınlanmaya başladı. İlk önceleri yayın kurulunda Tufan Jeolojisi taraftarı olmayan birkaç üye olsa da CRS nihayetinde bir Genç Dünya örgütüne evrildi.

CRS bilimsel topluluklarda pek sık rastlanmayan türden bir uygulamayla, oy kullanan her üyenin bir inanç beyanatı imzalamasını şart koşuyordu. Morris'in ve öbür etkili kurucuların Genç Dünya Yaratılışçılığı yaklaşımını yansıtan bildiri aşağıdaki hükümleri içeriyordu (vurgular asıl metindeki gibi):

1. Kitab-ı Mukaddes Tanrı'nın Sözü'dür ve baştan sona ilhamla yazıldığı için ilk el yazmalarındaki her bölümü tarihsel ve bilimsel olarak doğrudur. Doğayı öğrenen öğrenci için bu, Tekvin'deki köklerin anlatımı basit tarihi gerçekliklerin olgulara dayanan sunumu olduğu anlamına gelir.

2. İnsan da dahil olmak üzere yaşayan her şeyin esas türleri Tekvin'de tasvir edilen Yaratılış Haftası boyunca Tanrı'nın doğrudan yaratma eyleminden

doğmuştur. Yaratılış Haftası'ndan sonra her ne biyolojik değişim olmuşsa sadece asıl yaratılan türlerin içinde değişimlere yol açabilmiştir.

3. Tekvin'de tasvir edilen, çoğunlukla Nuh Tufanı olarak anılan büyük tufan, boyutu ve etkisiyle bütün dünyada gerçekleşmiş tarihsel bir olaydır.

Yaratılış Biliminin İlkeleri

Özel Yaratılışçılık birçok Amerikalı Hıristiyan tarafından (bkz. 3. Bölüm) tümüyle ya da kısmen kabul edilen dinî bir görüştür. Yaratılış Bilimi evrenin mevcut hâlini görece daha hızlı bir şekilde, milyarlarca yıl yerine birkaç günlük bir dönemde aldığını iddia ettiği için aynı zamanda Özel Yaratılışçılık'ı da kapsar. Bu görüşe göre galaksiler, yeryüzü ve yeryüzünde yaşayan şeyler altı adet yirmi dört saatlik yaratma gününde ortaya çıkmıştır. Henry M. Morris'in çizdiği ana hatlara bakılırsa Yaratılış Bilimi evrenin genç olduğunu, yaşının tahminen milyarlarca ya da milyonlarca yıl değil de binlerce yıl olarak hesaplanabileceğini savunur aynı zamanda. Yaratılış Bilimi Özel Yaratılışçılık'tan alınan bu fikirleri içerir ancak yaratılışın böylesi bir açıklamasının bilimsel verilerle ve teorilerle desteklenebileceğini de ekler: Yaratılış Bilimi'ni savunanlar onun dinî bir görüşle sınırlı olduğunu düşünmez.

Yaratılış Bilimi'ne göre bahsi geçen konuda sadece iki ayrı fikir vardır: Ya (Özel) Yaratılışçılık ya evrim; yani evrime karşı olan tartışmalar yaratılıştan yanadır. Sonuç olarak Yaratılış Bilimi'ni destekleyen literatür de sadece evrimi çürütmekle kalmayan, aynı zamanda Yaratılışçılık için olumlu kanıtlar da sunan sözüm ona "evrime karşı kanıt" örnekleri üzerinde yoğunlaşır.

Yaratılış Bilimi Büyüyor

CRS 1970'te, BSCS'nin yazdığı ya da farklı yayınevlerinin bastığı öteki evrimci ders kitaplarına karşı, adıyla da doğada ilâhi düzenlemeyi arama çabasını belli eden kendi lise biyoloji ders kitabını hazırladı: *Biology: A Search for Order in Complexity* (*Biyoloji: Karmaşanın İçinde Bir Düzen Arayışı*) (Moore ve Slusher 1970). Ancak CRS'nin hazırladığı ders kitabı çok satmadı ve açık dinî yönelimi sebebiyle birçok ülkede hukukî güçlüklerle karşılaştı. 1974'te Henry Morris kendi ders kitabı olan *Scientific Creationism* (*Bilimsel Yaratılışçılık*)'ı bastı. Morris bu tür kitapların bilim maskesi altında Hıristiyan inancını savunduğu yönündeki eleştirileri engellemek için Kitab-ı Mukaddes'e göndermeler yapan fazladan bir bölümü içeren "Hıristiyan okulları baskısı," ve bir de bu bölümü içermeyen "genel baskı" yayınladı. Ne var ki genel baskıda dinî göndermeler yok iddiaları hiç de inandırıcı değildi. Ders kitabı seçme komiteleri Nuh Tufanı ya da Babil Kulesi gibi Kitab-ı Mukaddes'te yazan olaylara gönderme yapan cümlelerle karşılaştılar:

Medeniyetin kökeni Ortadoğu'da bir yerde, Ağrı Dağı bölgesinin yakınlarında (tarih geleneği burayı büyük tufandan sonra, tufan öncesi nüfusun ortaya çıktığı yer olarak ifade eder) ya da Babil'in (gelenek burayı dillerin karışmasının gerçekleştiği yer olarak ifade eder) olsa gerek. (Morris 1974: 188)

Yaratılış Araştırmaları Enstitüsü

Henry Morris ve ötekiler daha iki yıl önce Henry Morris ile protestan Timothy LaHaye'nin birlikte kurduğu, Kitab-ı Mukaddes uyarınca eğitim veren Christian Heritage College'ın araştırma bölümü olarak Yaratılış Araştırmaları Enstitüsü'nü (Institute for Creation Research - ICR) 1972'de kurdular. 1980 de ICR San Diego'nun varoşu El Cajon'dan California'daki Santee'nin yakınlarına, şu anda bulunduğu iki büyük binaya taşınarak bağımsız bir enstitü oldu. Kırk kişiden çok çalışanı olan bir enstitüye dönüşen ICR evrim karşıtlığının bayrağı olmaya başlamıştı, hâlâ da öyle.

ICR 1970'lerdeki başlangıcından beri seneyi borçsuz kapatmaktan ve geliştirdiği projeler için asla borç almamaktan dolayı gurur duyarak büyüdü. ICR çalışanları ülkenin her yerinde Yaratılış Bilimi'ni desteklemek için atölyeler düzenlerken, konuşmalar yaparken ya da sık sık bilim insanlarıyla evrimi tartışırken görünüyorlardı. ICR'nin 1988'de başlayan popüler Tekvine Dönüş programı yetişkinler ve çocuklar için iki gün boyunca düzenlenen konuşmaları, film gösterimlerini ve atölyeleri kapsar. İyi Bilim Atölyeleri gibi öbür programların hedef kitlesi ise okul çocukları, ebeveynler ve öğretmenlerdir ve bu programlar Yaratılış Bilimi eğitimine odaklanır. ICR'nin en önde gelen tartışmacılarından biri olan Dr. Duane Gish evrimcilerle nasıl tartışılacağı üzerine atölyeler düzenler. ICR'nin radyo programlarından biri olan Bilim, Kitab-ı Mukaddes ve Kurtuluş yaklaşık 700 istasyondan yayın yapıyor, ve öteki, John Morris (Henry'nin oğlu) tarafından yönetilen one-minute filler "Tekvine Dönüş"ün 860 çıkış noktası var (www.icr.org/radio/rad-hist.htm; erişim tarihi 17 Temmuz 2002). ICR her ay 200,000 ya da daha çok alıcıya basılı kaynak gönderiyor. Destekçilere gönderilen aylık ICR paketinde *Acts and Facts* (*Hareket ve Hakikat*) adlı bir bülten, aralarında yarı akademik yayınları *Impacts (Etkiler)* olan bir iki broşür ve çok daha Protestan olan *Tekvine Dönüş* dizileri bulunuyor. Bunların haricinde, ICR'nin başkanından bir mektubun ve maddi destek ricasının yanında kitaplar, videolar, CD'ler ya da başka vasıtaları da tanıtan reklam katalogları da sıklıkla bulunur.

Morris ICR ilk kurulduğu sıralarda Ana Kitaplar bölümü sayesinde kapsamlı bir evrim karşıtı kitap listesi barındıran Creation-Life Publishers yayınevinin kurulmasına yardım etti. Ana Kitaplar sadece ICR tarafından değil, aynı zamanda emtia satacak kadar büyük olan neredeyse her yaratılışçı örgüt tarafından destekleniyordu. Listede yüz elliden çok kitap bulunuyor.

ICR aynı zamanda Santee'deki merkez bürosunda ilk senesinde yaklaşık 25.000 kişi tarafından ziyaret edilen Yaratılış ve Yeryüzü Tarihi müzesine de ev sahipliği yapıyor (Anonymous 1993b). 1992'de yenilenmesinin ardından, bugün birçoğu evde eğitim gören ya da Hıristiyan okullarına giden binlerce okul çağı çocuğuna ulaşıyor. Müzenin din ... sebebiyle, yerel devlet okullarındaki öğretmenlerden çok azı öğrencilerini ICR müzesine götürüyor. Müze Kitab-ı Mukaddeste yazanları bilimsel dayanaklarla destekleyerek yaratılışın yedi gününü anlatan bir yolculuk sunuyor. Morris'in Tufan Jeolojisi'yle bağlantılı olarak Nuh'un gemisinde kaç hayvanın taşınmış olabileceği hakkındaki hesaplamaları sunan bir diorama bulunuyor.

ICR Yaratılış Bilimi'nin yerleşmesini sağlamak için bilim eğitimi, biyoloji, jeoloji ve astrojeofizik dallarında yüksek lisans diploması veren lisansüstü eğitim merkezini destekliyor. Bu okul California'da bulunan birçok öteki yüksek öğrenim kuruluşuna yetki veren Batı Üniversiteleri ve Okulları Birliği (Western Associations of Colleges and Schools) tarafından değil de Uluslararası Hıristiyan Okulları Birliği (TRACS - TransNational Association of Christian Schools) tarafından yetki almıştır. TRACS'ın kurucusu uzun süre kurumun başkanlığını yapan Henry M. Morris 'ten başkası değildi. TRACS Yaratılış Bilimi'ni desteklemeyi tavsiye eden Kitab-ı Mukaddes kurumlarına yetki vermekte. 1991'de federal Eğitim Bakanlığı birtakım protestolardan sonra TRACS'in bu tür kurumlara yetki vermesini kabul etti, yani bu tür kurumlardaki öğrenciler başka birçok şeyin yanısıra federal eğitim burslarına hak kazandı.

Yüksek lisans derslerinin çoğu yazın açılıyor. Aynı zamanda her sene ICR jeologu Steve Austin'in Nuh Tufanı'ndan sonra geri çekilen suların kanyonun bu kadar çok tabakasını nasıl şekillendirdiğini açıkladığı Büyük Kanyon gezisine de çıkılıyor.

Ken Ham ve Tekvin'deki Cevaplar

1987 yılının Ocak ayında, genç bir Protestan, Ken Ham ICR için çalışmaya başladı (Anonymous 1986). Ham 1988'de Avustralya Yaratılış Bilimi Kurumu'nu kurup onu Genç Dünya'nın merkezlerinden biri yapmayı başarmıştı. 1988 nisanında ICR, Yaratılış Bilimi etrafında inşa edilen iki buçuk günlük açık oturumu kapsayan ama açıkça öteki ICR programlarından daha koyu Protestan ve dinî olan Tekvin'e Dönüş programını açıkladı (Anonymous 1988a, 1988b). Kurumun öteki çalışanları işin içine dahil olsa da Tekvin'e Dönüş programı asıl çekip çeviren Ham idi. Toplantıların daha çok Protestanlığa odaklanmasının sebebi Ham'in birçok öteki profesyonel kadrosundan farklı olarak bilim tecrübesinin eksikliği olabilir. Su götürmez bir biçimde, eski öğretmen popüler ve başarılı bir Protestandı ve Tekvin'e Dönüş ICR'nin etkinliklerinde daha büyük bir rol almaya başladı.

Ham aynı zamanda ocak 1989'da ICR'nin bülteni *Hareket ve Hakikat*'in yanında dağıtılmaya başlanan yeni Tekvin'e Dönüş broşürleri yazıldı ve ardından Amerika Birleşik Devletleri'nde her ay bir yerde Ham'in önderlik ettiği Tekvin'e Dönüş toplantıları düzenlenmeye başlandı. 1993 ağustosunda Tekvin'e Dönüş programı ICR'nin kadrosunun sınırlarını aştı. Hareket ve Hakikat'te kiliseleri öteki Yaratılışa Örnekler gibi daha küçük ölçekli programlara katılmaları için destekleyen bir yazı yayınlandı, yazıda şunlar da vurgulanıyordu:" aynı zamanda nerede yaratılışçı bir mesaja talep varsa ve programlanabiliyorsa vaiz olarak konuşmacı sağlanır, veli/öğretmen bilim atölyeleri, okul toplantıları, kongreler, kampus konferansları ve başka çeşitli toplantılar düzenlenir, hatta özellikle yüksek lisans öğrencisiyle [a.b.] geziler de düzenlenebilir. Ücretler öteki uzmanlık konuşmalarına oranla daha uygun" (Anonymous 1993a: 5).

1994 ocağında Ham ICR'nin yüksek lisans okulunda yarı zamanlı öğretim

üyesi statüsüne geçti ve Avustralya Yaratılış Bilimi Kurumu'nun bir dalını kurmak için Florence, Kentucky'e gitti. Ham'in Yaratılış Bilimi Elçilikleri adlarını Tekvin'de Cevaplar (Answers in Genesis - AIG), ve birkaç yıl sonra (kasım 1997'de) Avustralya Yaratılış Bilimi Kurumu da Tekvin'de Cevaplar'a dönüştü. Avustralya'daki ve ABD'deki örgütler ABD, Avustralya, Kanada, Yeni Zelanda ve Büyük Britanya'daki kollarıyla uluslararası bir hareketin çekirdeğini oluşturdu. Bütün üyeler, üyelik ödülü olarak Avusturalyalı, kuşe kağıda basılan yaratılışçı dergi *Creation ex Nihilo*'yu (*Yoktan Yaratılış*) kazanıyordu.

Ham'in örgütü ülkedeki ikinci en geniş çaplı Genç Dünya yaratılışçılığı örgütü oldu. Milli Vergi Bürosu kayıtlarına göre (kayıtlar kâr amacı gütmeyen örgütlerin hepsine açık), Tekvin'de Cevaplar'ın 2000 yılındaki geliri beş milyon doları aşıyordu. Tekvin'de Cevaplar Ham ile öteki çalışanların düzenlediği konferansları ve atölyeleri destekliyor ve aylık bülteni *Answers Update* (*Güncel Cevaplar*) kitaplar, videolar, kasetler ve YEC'nin reklamını yapan başka kaynakları sunuyor.

Öteki Genç Dünya Yaratılış Elçilikleri

ICR'nin yanı sıra, ulus çapındaki öteki Genç Dünya Yaratılışçısı örgütler de Henry Morris'in Yaratılış Bilimi mesajına kulak veriyor. 1964'te kurulan Kitab-ı Mukaddes - Bilim Derneği (Bible-Science Association - B-SA) bilimsel araştırma yayınlamak yerine Yaratılış Bilimi'nin mesajını kamuya duyurmaya odaklandı. Aslında B-SA ile CRS (Yaratılış Araştırmaları Kurumu) arasında biraz gerginlik vardı. B-SA 1990'ların sonuna kadar *Bible Science Newsletter*'ı (*Kitab-ı Mukaddes Bilimi Bülteni*) bastı, sonra dara düşünce de bültenin basımını ve etkinlikleri azaltıp *Creation Moments* (Yaratılış Anları) adlı (ilk olarak 1987'de yayınlanmaya başlayan) yaratılışçı bir radyo programına odaklandı. 1997'de B-SA Yaratılış Anları AŞ oldu, ve şu anda tamamıyla kısa radyo programı yayınlamakla meşgul.

Yaratılış Bilimi öncelikle ICR yayınlarıyla ve Yaratılış Araştırmaları Kurumu'nca basılıp daha dar bir alanda dağıtılan *Üç Aylık Yaratılış Araştırmaları Kurumu Dergisi* (*Creation Research Society Quarterly*) vasıtasıyla kamuya anlatılıyor. 1978'de Kökleri Araştırma Öğrencileri Santa Barbara, California'da *Köklerin Araştırması* (*Origins Research*) adlı bülteni basmaya başladı. Öğrenciler B-SA'dan daha ılımlı olsalar da, Genç Dünya'yı savunuyorlardı. 1996'da Köklerin Araştırması adını ve formatını değiştirip *Kökler ve Tasarım* (*Origins and Design*) olarak ortaya çıktı ve Kökleri Araştırma Öğrencileri, açıkça savunduğu Genç Dünyacılık'ı Akıllı Tasarım Teorisini desteklemeye yönelterek Erişim Araştırma Ağı'na dönüştü.

Henri Morris'in Genç Dünya yaratılışçılığı fikirlerini destekleyen bölgesel ve yerel örgütler de var, örneğin Paulden, ICR'de yarı zamanlı biyoloji profesörü John R. Meyer'in başkanlık ettiği Arizona kökenli Van Andel Araştırma Merkezi (adını Amway şirketinin kurucusu Jay Van Andel'den alıyor) gibi. Grand Junction, Colorado'da Dave ve Mary Jo Nutting (ICR Lisansüstü okulu mezunları) Roc-

kies ve çevresinde yaratılışçı jeoloji ve doğa tarihi turları düzenleyen, Hıristiyan okulları ile devlet okulları arasında toplantılar organize eden Alfa Omega Enstitüsü'nü yönetiyor. St. Louis'de Missouri kökenli örgüt Orta Amerika Yaratılış Bilimi Birliği (Creation-Science Association of Mid-America) 1990'larda Yaratılış Bilimi'ni savunmak isteyen Kansas eğitim kuruluna bilgi sağlamada etkili idi. Pittsburgh kökenli Yaratılış Bilimi Vakfı, AŞ (Creation Science Fellowship, Inc.) 1980'den beri Genç Dünya Yaratılışçılığı'nı destekliyor ve yaratılış üzerine dönemsel uluslararası konferansları destekliyor. Yaratılışçılık Pensacola, Florida'dan Kent Hovind; Glen Rose, Texas'tan Carl Baugh ve Phoenix, Arizona'daki Bilimsel Yaratılış Merkezi (Cernter for Scientific Creation)'nden Walter Brown gibi birçok bağımsız protestanın da ilgi odağı. D. James Kennedy (Coral Ridge Ministries, Florida), Hank Hanegraaff (Rancho Santa Margarita, California), John Ankerberg (Ankerberg Teolojik Araştırma Enstitüsü, Chattanooga, Tennessee) gibi televizyona çıkan protestanlar düzenli olarak evrimi eleştiren ve yaratılışçı fikirlere yaslanıp onları destekleyen programlar sunuyorlar. Kitaplar, videolar, CDler, resim şeritleri, teyp kayıtları, posterler ve Genç Dünya Yaratılışçılığı'nı destekleyen müfredatlar içeren hacimli bir evrim karşıtı malzeme külliyatını bu örgütlerden, kişilerden ve internet sitelerinden herkes edinebiliyor.

Yaratılışa ve Evrime Eşitlik

Scopes Hamlesini Geri Almak

Evrim 1960'ların başında, 1930'lardan beri çoğunlukla yer almadığı fen bilgisi kitaplarına ve sınıflara geri dönüyordu. Withcomb ve Morris'in *Yaratılış Tufanı*'nın 1961'de basılması ve birkaç yıl sonra ICR'nin kurulması tesadüf eseri değil: devlet okulu öğrencilerinin evrimi giderek daha çok öğrenmesi muhafazakâr Hıristiyanların alarma geçmesine sebep oldu Arizona'da Phoenix okulu bölgesinde Biyoloji Bilimleri Müfredatı Araştırmaları'nın kitaplarının kullanılmasına karşı oluşan muhalefet meclis üyelerini "evrim teorisini öğreten dersler açan okullarda ilahî yaratılış doktrininin sunulmasına eşit derecede zaman ayrılması ve eşit derecede vurgu yapılması"nı içeren bir yasa teklif etmeye itti (yasa meclisten geçmedi) (Larson 2003: 97). Ancak yenilenmiş ders kitabının evrime vurgu yapması modern bilim öğretmek isteyen öğretmenlerin yasayı ihlal ettiğini öngören evrim karşıtı yasaları olan eyaletlerde çatışmalar yarattı.

1965'te Arkansas, Scopes'un döneminde olan kitaplar üzerindeki evrim karşıtı yasaların hâlâ yürürlükte olduğu birkaç eyaletten biriydi (ötekiler Tennessee, Louisiana ve Mississippi [Larson 1997]). Aynı yıl Arkansas Eğitim Derneği (Arkansas Education Association - AEA) kısmen evrimin ders kitaplarındaki varlığının öğretmenleri yasayla fikir ayrılığına düşürdüğü için eyaletin evrim karşıtı yasasına meydan okumaya karar verdi. AEA, Scopes davasında olduğu gibi yasayı ihlal ettiği için hakkında dava açılan davalı öğretmen yerine, yasal olarak evrim öğretmek isteyen bir davacı öğretmen aracılığıyla yasaya meydan okudu (Moore, 1998). Arkansas'taki öğretmen Susan Epperson Arkansas'taki evrim

karşıtı yasanın ifade özgürlüğü hakkını ihlal ettiği için anayasaya karşı olduğunu iddia etti ve davacının ortağı olan bir baba okulda çocuğunun yasaklanan konuyu öğrenme hakkını savundu. Mahkeme kısaydı, sadece iki saat civarı sürdü; hâkim evrim karşıtı yasanın anayasaya karşı olduğuna karar verdi. Epperson ve AEA'nın beklentilerinin aksine Arkansas Yargıtayı alt mahkemenin kararını 1967'de iki cümlelik bir kararla bozdu.

Dava ABD Yargıtayı'na temyiz edildi, Yargıtay, Epperson - Arkansas davasında evrim karşıtı yasanın anayasaya karşı olduğu kararını aldı çünkü bu yasa "bir bilgi bütününden belli bir parçayı alıp sadece belli bir dinî doktrinle çatıştığı farz edildiğinden dolayı onu yasaklıyor"du. Birinci Anayasa Tadilatı okulların dine karşı tarafsız olması gerektiği yönünde: Dinî bir fikrin (köktendincilik) bir konuyu (evrimi) karşı çıkılabilir bulduğu için o konuyu yasaklamak Birinci Anayasa Tadilatı'nın dinî bir kurumu desteklemekten men eden ifadesini ihlal eder. Sonunda, Scopes davasından 43 yıl sonra, 1968'de evrimin öğretilmesini yasaklamak yasaya kaşı gelmek sayıldı.

Arkansas'taki ve öteki yerlerdeki evrim karşıtı yasalar neredeyse hiç desteklenmediği için Epperson davası evrim karşıtlığı üzerinde fiilîden ziyade psikolojik bir etki yarattı (Larson 2003). Peki evrim yasaklanamıyorsa nasıl olacaktı da çocuklar ondan korunabilecekti? Evrim ders kitaplarında geniş ölçüde yer tuttuğu için onu sınıftan dışarıda tutmak olası değildi. Çözümlerden biri evrimin yanında Kitab-ı Mukaddes'i de öğretmekti.

"Dini ne Desteklemek ne de Yermek"

Yargıtay 1963'te devlet okullarında vaiz bulundurulmasını talep eden yasaları lağvetti (*Abington School District v. Schempp*). ABD Anayasası'nın Birinci Anayasa Tadilatı'na göre, "Meclis ne dinin yerleşmesini amaçlayan ne de ibadet özgürlüğünü yasaklayan hiçbir yasa çıkaramaz." Birinci Anayasa Tadilatı'nın kuruluş maddesi devletin dini desteklemesini yasaklar, ibadet özgürlüğü maddesi de devleti dini yasaklamaktan ya da kısıtlamaktan men eder. Schemmp'te mahkeme devlet okullarında dinî tarafsızlığa ihtiyaç duyulduğunu açıkça şöyle belirtti: "kuruluş maddesinin kesin tenkitine dayanmak için seküler bir yasal amaç ve dini ne destekleyen ne de yeren birincil bir etki olmalıdır."

William Jennings Bryan tarafsızlığın okullarda *ne* evrimin ne de yaratılışçılığın öğretilmesini öngördüğünü iddia etmişti: evrim karşıtı yasalar öğrencilerin bazılarınca din karşıtı bir doktrine maruz kalmaması için evrimi müfredattan kaldırdı. Evrim ders kitaplarıne ve müfredata geri döndüğünde yaratılışçılar sınıfın artık tarafsız olmadığı yönünde itirazlarda bulundular. Tarafsızlığı telafi etmek için *hem* evrimin hem yaratılışçılığın öğretilmesi gerektiğini iddia ettiler. Epperson davasının evrim karşıtı yasaları lağvetmesinden önce bile, Nell Segraves ile Jean Sumrall adlı veliler 1963'te California Eğitim Kurulu'na evirmin öğretilmesi halinde, yaratılışçılığın da müfredata eklenmesi suretiyle sınıfta tarafsızlığın telafi edilmesi için dilekçe yazdılar.

Bir Hareket Doğuyor

Henry Morris'in Yaratılış Bilimi'ni desteklemeye asıl yaklaşımı bilim ve eğitim topluluklarına ulaşmak yönündeydi: Morris ICR'yi akademik topluluğu Yaratılış Bilimi'nin değerine sonunda ikna edecek olan bir araştırma ve eğitim enstitüsü olarak görüyordu. Bilim insanları, eğitimciler ve halk Yaratılış Bilimi'ni anlayınca konunun okul fen bilgisi müfredatına doğru süzüleceğine inanıyordu. Öteki yaratılışçı örgütler (Nell ve Kelly Segraves'in Yaratılış Bilimi araştırma Merkezi gibi) yaratılışçılığı siyasi hareketle desteklemenin yollarını arıyordu; Morris, belki de eski bir üniversite profesörü olduğu için, eğitim vasıtasıyla çalışmayı tercih etti (Numbers 1992).

Ancak bilim insanları ve eğitimciler Yaratılış Bilimi'ni önemsemedi. Tepeden aşağı doğru çalışma yöntemi işe yaramıyordu, bu yüzden ICR stratejisini kuvveti halktan almak yönünde değiştirdi. ICR, Yaratılış Bilimi Araştırma Merkezi'nin evrimin öğretilmesine zorluk çıkarmak için dava açma yöntemini bir yaklaşım olarak hiç benimsemese de, yerellerde yurttaşları Yaratılış Bilimi'ni desteklemeleri için aktif rol almaya teşvik etti. ICR'nin yayın organı *Çarpışmalar*'da avukat Wendell Bird yerellerdeki yurttaşları okul kurullarına fen bilgisi müfredatında Yaratılış Bilimi'nin öğretilmesini destekleyen "önergeler" sunması konusunda teşvik etti (Bird 1979). Örnek önerge Yaratılış Bilimi'nin tanımını gözler önüne seriyordu "özel yaratılış mutlak olarak bilimsel bir bakış açısıyla burdan itibaren 'bilimsel yaratılışçılık' olarak adlandırılacaktır" (Bird 1979: ii). Bu önerge sınıfta "köklerle ilgili alternatif bir teori olmaksızın" sadece evrimin sunulmasının anayasaya aykırı olduğunu "çünkü bu uygulamanın onların [öğrencilerin] dinî inançlarına zarar verdiğini, inanmadıkları ders materyallerini onaylamalarını gerektirdiğini ve "velilerin dinî eğitimini engellediğini" iddia ediyordu (Bird 1979: ii).

Önergeye göre sadece evrimin öğretimi "dinî Liberalizm, Hümanizm ve öteki dinî inançlar gibi" innaç sistemlerini destekleyecekti. Önerge aynı zamanda"Özel yaratılışçılık teorisinin en azından evrim kadar yeterli bir alternatif köken modeli olduğunu ve özel yaratılışçılık teorisinin dinî doktrine gönderme yapmadan mutlak olarak bilimsel bir bakış açısıyla sunulabileceğini" de iddia etti (Bird 1979: ii). Okul çevreleri ders zamanı, ders kitabı içeriği ve kütüphane materyalleri de dahil, müfredatın her yönüyle "bilimsel yaratılışçığı ve evrim teorisini dengeli bir şekilde işlenmeye" teşvik ediliyordu.

ICR modeli önergenin ortaya çıkmasından bile daha önce muhafazakâr Hıristiyan olan ama papaz olmayan Paul Ellwanger, Anderson, South Carolina okul çevresine "kökenler konusuyla herhangi bir biçimde ilgisi olan bütün derslerde ve kütüphane materyallerinde evrimin ve yaratılışçılığın dengeli bir biçimde işlenmesini" içeren kendi önergesini sunmuştu. (Anonymous 1979: ii). Ellwanger ve ICR önergelerinin birbirlerine verdikleri geribildirimler Ellwanger'in bölgeler ya da eyaletlerce geçirilmesi beklenen örnek tasarılar hazırlamasıyla sonuçlandı.

Tasarı"köken" üzerine iki alternatif - ve sözde bilimsel olarak eşit - fikir sundu: "dengeli" bir müfredatı korumak için ikisinin de öğretilmesi gereken

"evrim bilimi" ve "yaratılış bilimi." Evrim öğretilirse okullar Yaratılış Bilimi de öğretmeliydi. Ellwanger'in çabalarından ilham alan bir hareket, tasarılarını meclislere sunmaya başladı. 1970'lerin sonunda Yaratılış Bilimi'ne eşit muamele yapılmasını destekleyen kampanya gerçekten klasik Amerikan geleneğinde, kaynağını halktan alan bir çabaydı. Kampanya çoğunlukla kulaktan kulağa yayılıyordu ve henüz ulusal dinî mezheplerin ya da Ahlaki Çoğunluk (Moral Majority) gibi dinî eğilimi siyasi örgütlerin kaynaklarından nimetlenmiyordu. Ellwanger'in bulunduğu eyalet olan South California'daki meclis üyeleri tasarıyı meclisten geçiremeseler de, tasarı kısa zamanda öteki eyaletlerde ortaya çıkmaya başladı.

1980'lerin başında evrim teorisine ve yaratılış teorisine eşit muamele yapılması tasarısı Alabama, Colorado, Florida, Illinois, Indiana, Iowa, Louisiana, Missouri, Nebraska, Oklahoma, Oregon, South Carolina, Texas, Washington (Moyer 1981: 2), Georgia, Kentucky, Minnesota, New York, Ohio, Tennessee, West Virginia , Wisconsin (Anonymous 1981: arka kapak yazısı),Maryland (Weinberg 1981b: 1), Arkansas (Weinberg 1981a: 1) Mississippi, Arizona ve Kansas (Weinberg 1982: 1) dahil en az 27 eyalette teklif edilmişti. Arkansas ve Louisiana'dakiler hariç hepsi komisyona takıldı. Birçok bilim insanı ve eğitimci bu tasarının geçmesine karşı kampanyalara katıldılar. Yaratılış Bilimi sonunda bilim insanlarının dikkatini çekmeye başlamıştı, Henry M. Morris'in istediği gibi olmasa da.

McLean - Arkansas Davası

Arkansas'ın 1981'de tasarıyı geçiren ilk eyalet olması ironik bir hareketti: Bu bölümde daha önceden de bahsedildiği gibi, Arkansas 1968'de Scopes dönemindeki evrim karşıtı yasaları lağveden Yargıtay'ın bulunduğu yerdi. Şimdi ilk "eşit muamele" tasarısı meselesi sebebiyle tekrar dikkatleri üzerine çekiyordu.

Arkansas Yasası'nın 590. maddesi "evrim bilimi" ile "yaratılış bilimi"nin dengeli bir biçimde işlenmesini teklif ediyor, Yaratılış Bilimi'ni şöyle tanımlıyordu:

1) Evrenin, enerjinin ve hayatın hiçbir şeyden birden bire yaratılması

2) Mutasyonun ve doğal seçilimin bütün yaşayan türlerin tekil bir organizmadan geliştiğini açıklamadaki yetersizliği

3) Asıl yaratılan bitki ve hayvan türlerinde sadece sabit sınırlılıklarda değişmeler

4) İnsanın ve maymunun atasının farklı oluşu

5) Yeryüzünün jeolojisinin, dünya çapındaki bir tufanın gerçekleşmesini de içeren afetçilikle açıklanması ve

6) Yeryüzünün ve yaşayan şeylerin görece yeni vuku bulmuş başlangıcı

"Evrim bilimi" şöyle tanımlanıyordu:

1) Evrenin düzensiz maddeden doğal süreçler sonucu ortaya çıkması ve hayatın canlı olmayandan ortaya çıkması

2) Mutasyonun ve doğal seçilimin yaşayan mevcut türlerin daha önceki basit türlerden geliştiğini açıklamadaki yeterliliği.

3) Yaşayan mevcut türlerin mutasyon ve doğal seçilim yoluyla daha önceki basit türlerden ortaya çıkması

4) İnsanın maymunlarla ortak bir atadan ortaya çıkması

5) Yeryüzünün jeolojisinin ve evrimsel sıranın uniformitaryanizmle açıklanması ve

6) Dünyanın başlangıcının birçok milyar yıl önce vuku bulması, hayatın görece oldukça geç başlaması.

590. maddeye göre sadece evrimi öğretmek öğrencilerin "dinî inançlarına ve ahlaki ya da felsefi değerlerine" zarar vererek ve "öğrencilerle velilerin ibadet özgürlüğünün korunmasını, inanç ve ifade özgürlüğünü" ihlal ederek dindar öğrenciler için saldırgan bir ortam yaratmıştı (Anonymous 1983: 18). Evrimi öğretmek akademik özgürlüğe karşı bir ihlal olarak görülüyordu, "çünkü öğrencilerin bilimsel modeller arasından seçim yapmalarını engelliyor, sadece evrim bilimini aşılıyor"du. (anonymous 1983: 18). Yaratılış Bilimi "mutlak olarak bilimsel" bir fikir olarak sunuluyordu.

Yasa meclisten geçtikten hemen sonra 590 sayılı maddeyi Vali Frank White imzaladı , ve hemen ardından yasaya Arkansas Amerikan Sivil Özgürlükler Birliği (Arkansas American Civil Liberties Union - AACLU) tarafından itiraz edildi. Davacılar dinî önderler, bilim eğitimi örgütleri, sivil özgürlükler örgütleri ve birçok aileyi kapsıyordu. Metodist papaz William McLean asıl davacıydı, öteki piskoposlar ve Arkansas Piskopos Kilisesi, Metodistler Birliği, Katolikler, Afrikalı Metodist Piskoposluğu, Presbiteryen ve Güney Baptistleri adına konuşmacılar ona eşlik etti. Davaya Arkansas Eğitim Derneği, Biyoloji Öğretmenleri Ulusal Birliği, Amerikan Musevî Kongresi, Amerikan Musevî Cemaatleri Birliği, Amerikan Musevî Komitesi ile Kamu Eğitimi ve İnanç Özgürlüğü İçin Ulusal Koalisyon da katıldı. Bu kadar çok dindar davacının olması yasaya muhalefet etmenin dine muhalefet etmekle aynı anlama geldiği iddiasını çürütmeye yardımcı oldu.

McLean davası Federal Bölge Mahkemesi'nde gerçekleşti. AACLU geniş bir New Yorklu hukuk firmasından, Skadden, Arps, Slate, Meagher ve Flom'dan, ücretsiz, hatrı sayılır büyüklükte destek aldı. AACLU yaratılış biliminin, özünde dinî bir fikir olduğu için 590. Maddenin öngördüğü biçimde savunulmasının ABD *Anayasası'nın Kuruluş Maddesi'ni* ihlal ettiğini iddia ediyordu. Dahası, Yaratılış Bilimi bilimsel olmadığı için öğretilmesinin ardında seküler bir amaç yoktu (Herlihy 1983). Yasayı savunan eyalet tam tersini iddia etmek zorunda kaldı: Yaratılış Bilimi bilimseldi, bu nedenle onu savunmak seküler bir amaç gütmek olacaktı. Eyalet, *Yaratılış Bilimi'nin dinî olup olmadığı konusunu* görmezlikten geldi. İki taraf da durduğu yeri doğrulamak amacıyla tanıklar getirdi. Duruşmada zamanın çoğu bilimin tanımı ve Yaratılış Bilimi'nin bu tanıma uyup uymadığı konusunda tartışmakla geçti.

Eyalet Henry Morris'in ya da öteki herhangi bir ICR sözcüsünün yaratılışçılık hareketindeki şöhretlerine rağmen göze batmalarını istemedi. (Larson 2003: 162) Morris'in yazıları daha çok Hıristiyan savunucusu olduğu için, davalılar Morris'in çapraz sorgulanmasına karşıydı: öyle bir durumda Yaratılış Bilimi'nin

öncelikle bir dinî fikir olduğu açığa çıkacaktı ve eyaletin davası baştan kaybedilecekti. Sonuç olarak, davalıların tanıkları arasında öteki daha az tanınan yaratılışçılardan ya da evrimin bazı yanlarını sorgulayan yeni yaratılışçı bilim insanlarından oluşuyordu.

Evrimin bazı yanlarını sorgulayan yeni yaratılışçı bilim insanlarına bir örnek olarak standart kimyasal hayatın kökeni modeline karşı tartışmalar ortaya atan Britanyalı astrofizikçi Chandra Wickramasinghe verilebilir. Yeryüzündeki hayatın kökenini açıklayışı Özel Yaratılışçılık üzerinden değil, kuyrukluyıldızlardan gelen organik moleküllerden geliştiğine ilişkin bir doğal açıklama üzerindendi. Yaratılış Bilimi hakkında soru sorulduğunda ise "Hiçbir rasyonel bilim insanının yeryüzünün bir milyon yaşından küçük olduğuna inanamayacağını" söyledi (Holtzman ve Klasfeld 1983: 95). Bu davanın akibetinden sonra yaratılışçılar eyalet avukatlarını Yaratılış Bilimini "daha iyi savunanlar"ı kullanmamakla suçladı, her ne kadar öyle olması yasal intihar anlamına gelecek olsa da.

Davacılar Yaratılış Bilimi'nin bilim değil, sekter bir din türü olduğunu kanıtlamak için ünlü bir grup bilimciyi - bilim insanlarını, teologları, bilim felsefecilerini, sosyologları, eğitimcileri - bir araya topladılar. Bu bilimcilerin içinde ulusun en prestijli bilimsel örgütü olan Ulusal Bilimler Akademisi'nden üç üye vardı. Basın bu tanıkların olayı izah etme kabiliyetleri, konu hakkındaki bilgilerinin derinlikleri ile çapraz sorgulamada ve davanın genel sunumunda Skadden, Arps avukatlarının üstünlüğünü doğruluyordu. Davalılara karşı kullanılan silahların çok daha güçlü olduğu üzerinde mutabakat vardı. Davacılar davalarından olumlu sonuç çıkacağından o kadar eminlerdi ki duruşmanın üçüncü gününde zafer partisi düzenlediler (Ruse 1984: 338).

Gerçekten de hâkim kararı açıkladığında, sonuç davacıların lehineydi: 590. madde anayasayı ihlal ediyordu. Çok kesin bir kararla, Hâkim William Overton, 1971'de Lemon-Kurtzman Davası'nda bir yasanın ya da uygulamanın Kuruluş Maddesi'ni ihlal edip etmediğini belirlemek için üç test belirleyen Yargıtay kararına dayandı. Lemon'un üç "çatalı" olarak anılan bu kurallar "amaç," "etki," ve "engel" idi.

Lemon davasında alınan karara göre (eskiden Schempp davasında olduğu gibi) "hükmün seküler bir yasama amacı olmalıdır"; eğer yasama organının yasayı geçirmedeki amacı dini yaymak ise, yasa geçersiz sayılır (612-613'te 403 US). Hâkim Overton yasanın geçmişinin yasayı teklif edenlerin dinî bir fikri desteklemeyi amaçladığını açıkça gösterdiği kararını verdi.

"İkinci olarak, yasanın ana ya da birincil etkisi ne dini yayan, ne de engelleyen türden olmalıdır" (612'de US 403). Bu "etki" çatalının da benzer bir biçimde 590. madde tarafından ihlal edildiği hükmü verildi; Hâkim Overton, Yaratılış Bilimi bilim değil de dinî bir fikir olduğu için Yaratılış Bilimi'nin öğretilmesini sağlamanın sekter bir dinî fikri desteklemek olacağına karar verdi. Yasal kararın çoğu aslında Yaratılış Bilimi'nin, bilimi uygulayanların kabul ettiği genel bilim tanımına nasıl uymadığını göstermek içindi.

Lemon davasının sonucunda aynı zamanda "(...) etkinliğin hükümetle din arasında büyük bir karışıklık yaratmaması" (613'te US403) gerektiği de yazıyor. Hâkim Overton sınıfın hak yolunu bulma yeri olmaması gerektiği için, yönetimin istemli ya da istemsiz olarak dinin yayılmasına karşı korumak amacıyla öğretmenleri ve öğretim materyallerini gözetim altında tutmak zorunda olduğu hükmünü verdi.

McLean davasının kararı 590. Maddenin anayasaya karşı olduğunu o kadar kuvvetli bir biçimde beyan etti ki eyalet davayı İstinaf Mahkemesi'nde temyiz etmeyi reddetti. Arkansas'ta Yaratılış Bilimi'ne ve evrime eşit muamele mümkün olmamıştı, ancak Arkansas yasasına çok benzeyen bir yasa komşu Louisiana'da McLean kararından sadece birkaç ay önce teklif edilmişti.

Louisiana Eşit Muamele Yasası

Louisiana Meclisi'nden 1982 yılının başlarında geçen yasa Ellwanger'in bir anayasal içtimadan geçebilmesi için biraz değiştirilmiş bir kopyasıydı. McLean'deki davacılar 590. Maddenin Yaratılış Bilimi tanımının Kitab-ı Mukaddes'in harfi harfine yorumu sonucu meydana gelen yaratılışçılıkla paralel olduğunu göstermeyi başarmıştı; bu benzerlik de Hâkim Overton'ın yasayı lağvetmesine sebep olmuştu. Louisiana'daki "Yaratılış Bilimi ve Evrim Biliminin Devlet Okulu Öğretiminde Eşit Muamele Görmesi" yasasının çerçevesini hazırlayanlar Yaratılış Bilimi'ni aleni dinî terimlerle tanımlamamak suretiyle daha güçlü bir dava tertip etmenin yollarını aradılar. ACLU tekrar Federal Bölge Mahkemesi'nde yasaya itiraz etti, ancak yasayı savunanlar da resmî ihtar talep ettikleri için mahkemeler adli konuları düzenlemek zorunda kaldılar, iki dava da yıllarca mahkemelerde sonuca bağlanmayı bekledi. Sonunda Federal Bölge Mahkemesi olayı duydu. Bölge Mahkemesi, Arkansas'ta olduğu gibi tam bir duruşma düzenlemek yerine davayı bir "özet karar"la sonuçlandırdı: hakim her iki taraftan yazılı beyanname istedi ve davanın sonucuna bu belgelere bakarak karar verdi.

1985'te Federal Bölge Mahkemesi, eğer yaratılışçılık -dinî bir görüş- öğretilmiyorsa evrimin de öğretilmesini yasaklayarak dinî bir görüşü yaydığı için yasanın anayasaya aykırı olduğuna karar verdi. İstinaf Mahkemesi de kararı destekledi, sonunda dava 1987'de Yargıtay'a kadar çıktı. En üst mahkeme en alt kademedeki mahkemeyle mutabıktı:

Louisiana Meclisi'nin asıl amacı açıktır ki insanlığı doğa üstü bir varlığın yarattığı yönündeki dinî görüşü yaymaktı. (...) Louisiana Yaratılışçılık Maddesi ya evrim teorisinin devlet okullarındaki sınıflardan çıkarılmasını ya da evrimi tamamıyla reddeden dinî bir bakış açısını sunmak suretiyle dinî bir doktrini yayıyor. (Edwards v. Aguillard, 482 US 578 [1987])

"Yaratılış Bilimine Eşit Muamele" artık Amerika Birleşik Devletleri'nin okullarında yasal bir seçenek değildi. Ancak Edwards davası sonuçlandıktan sonra yaratılışçı avukat Wendell Bird ICR için evrim karşıtlığının yeni stratejisini teklif eden bir Impact broşürü yazdı: Yaratılış Bilimi'nin, Arkansas ve Louisia-

na'da sonunu getiren Kurucu Yasalar'dan kurtulabilmesi için ambalajını değiştirmek. Amerikan evrim karşıtlığının bir sonraki, yeni yaratılışçı evresi evrilmeye başlıyordu.

Evolution versus Creationism, University of California Press, 1. Ed.

KAYNAKÇA:

Anonim. 1979. Creation Science and the Local School District. *ICR Impact*, January: 4

Anonim. 1981. Update on Creation Bills and Resolutions. *Creation/Evolution* 2(1):1-44.

Anonim. 1983. Act 590 of 1981. *Creationism, Science, and the Law*, editör: M. C. La Follette. Cambridge, MA: MIT Press.

Anonim. 1986. Ken Ham Joins ICR Staff. *Acts and Facts*, December: 1-4.

Anonim. 1988a. "Back to Genesis" Programs Have a Successful Start. *Answers in Genesis*, April: 1-4.

Anonim. 1988b. First "Back-to-Genesis" Program a Resounding Success; Over 2000 in New England States Hear Creation Message. *Acts and Facts*, July: 1, 5.

Anonim. 1990. *The World's Most Famous Court Trial: Tennessee Evolution Case*, 2. Baskı, Dayton, TN: Bryan College.

Anonim. 1993a. Creationist Speakers Available. *Acts and Facts*, August: 5.

Anonim. 1993b. ICR Museum Visited by 25,000 in First Year. *Acts and Facts*, November: 1.

Armstrong, Karen. 2000. *The Battle for God: A History of Fundamentalism*. New York: Ballentine Books.

Bird, Wendell R. 1979. Resolution for Balanced Presentation of Evolution and Scientific Creationism. *ICR Impact*, May: 4.

Carnegie, Andrew. 1889. Wealth. *North American Review*, June: 653-664.

Grabiner, Judith V., and Peter D. Miller. 1974. Effects of the Scopes Trial. *Science* 185 (4154): 832-837.

Grobman, Arnold B. 1998. National Standards. *American Biology Teacher*, October: 562.

Herlihy, Mark E. 1983. Trying Creation: Scientific Disputes and Legal Strategies. *Creatinism, Science and the Law: The Arkansas Case*, editör: M. C. La Follette. Cambridge,MA: MIT Press.

Holmes, S.J. 1927. Proposed Laws Against the Teaching of Evolution. *Bulletin of the American Association of University Professors* 13(8): 549-554.

Holtzman, Eric, ve David Klasfeld. 1983. The Arkansas Creationism Trial: An Overview of the Legal and Scientific Issues. *Creationism, Science, and the Law: The Arkansas Case*, editör: M. C. La Follette. Cambridge, MA: MIT Press.

Larson, Edward J. 1997. *Summer for the Gods: The Scopes Trial and America's Continuing debate over Science and Religion*. New York: Basic Books.

Larson, Edward J. 2003. *Trial and Error: The American Controversy over Creation and Evolution*, 3. Baskı, New York: Oxford University Press.

Marsden, George M. 1980. *Fundamentalism and American Culture: The Shaping of Twentieth Century Evangelicalism*, 1870-1925. New York: Oxford University Press.

Moore, John A. 1976. Creationism in California. *Science and Its Public: The Changing Relationship*, editör: Gerald Horton and William A. Blanpied. Dordrecht, Netherlands Reidel.

Moore, John A. 2002. *From Genesis to Genetics: The Case of Evolution and Creationism*, Berkeley: University of Califomia Press.

Moore, John and Harold S. Slusher, 1974. *Biology: A Search for Order in Complexity*, rev. ed. Grand Rapids, MI: Zondervan.

Moore, Randy. 1998. Thanking Susan Epperson. *American Biology Teacher*, November December: 642-646.

Morris, Henry ed. 1974. *Scientific Creationism.* San Diego: Creation-Life Publishers.

Moyer, Wayne. 1981. Legislative Initiatives. *Scientific Integrity*, June: 1-4.

Numbers, Ronald. 1992. The Creationists. New York: Knopf.

Ruse, Michael. 1984. A Philosopher's Day in Court. *Science and Creationism*, editör: A. Montagu. New York: Oxford University Press.

Skoog, Gerald. 1978. Does Creationism Belong in the Biology Curriculum? *American Biology Teacher* 40(1): 23-29.

Skoog, Gerald. 1979. The Topic of Evolution in Secondary School Biology Textbooks: 1900-1979. *Science Education* 63: 621-640.

Weinberg, Stanley. 1981a. Memorandum to Liaisons for Committees of Correspondence. 1 (April): 1.

Weinberg, Stanley. 1981b. Memorandum to Liaisons for Committees of Correspondence. 1 (November): 1-4.

Weinberg, Stanley. 1982. Memorandum to Liaisons for Committees of Correspondence. 2 (February): 14.

Yeni Yaratılışçılık

Dr. Eugenie C. Scott*

İngilizceden çeviren Özden Şahin

1987'de Yargıtay'ın Edwards-Augillard Davası, yaratılışçılık ve evrime eşit muamele talep eden Louisiana Yasası'nı lağvetti. Yargıtay, Yaratılışçılık dinî bir görüştür ve Birinci Ek Madde hükümeti dini desteklemekten men etmektedir dedi. Bunun ardından "yaratılış," "yaratan," "yaratılışçılık" türünden hiçbir sözcük kullanmayan evrim karşıtı stratejiler geliştirildi. Aslında yaratılışçılar evrimi Yaratılış Bilimi ile dengelemeyi teklif eden stratejilerini değiştirip "evrime karşı bilimsel seçenekler" ya da "evrime karşı kanıtlar" gibi manalı disiplinlerden "yaratılışçılık" olarak bahsetmekten kaçınarak evrimi Yaratılış Bilimi'nin öğretilmesiyle dengelemeyi teklif ettiler. Louisville, Ohio'da Edwards davasından önce eşit muamele düzenlemesi olan bir okul "müfredat kılavuzunda yaratılışçılığın adının anılmasından kaçınmak için yaratılışçılığı, evrime karşı teori seçenekleri olarak adlandırarak ve fen derslerine dahil ederek" fen müfredatını yeniden yazdı (Kennedy 1992). Yaratılış Bilimi terminolojisinden kaçınmak ve "evrime karşı" Yaratılış Bilimi'ne benzer "seçenekler"in geliştirilmesi artı Yaratılış Bilimi'nin içeriğinin "evrime karşı kanıt" olarak yeniden sunulması yeni yaratılışçılık olarak adlandırdığım ve 21. yüzyıla doğru ilerleyen şeyi oluşturuyor. Bu yaklaşımlar Edwards-Aguillard davasının yaratılışçı yorumları tarafından teşvik edilmişti.

* ABD - Ulusal Bilim Eğitimi Merkezi Direktörü.

Edwards Davası'ndan Çıkan Karar ve Yeni Yaratılışçılık

Hâkim William Brennan, Louisiana'da teklif edilen evrime ve yaratılışçılığa "eşit muamele" yasasını lağveden Yargıtay kararını yazdı. Kararı yedi hâkim imzaladı: Hâkim Antonin Scalia Baş Hâkim William Rehnquist'in de destek verdiği bir itiraz yazısı yazdı. Edwards-Aguillard davası, daha önceki Arkansas'ın eşit muamele kararını Lemon davasının sonuçlarına göre belirlenen üç ilkenin gereklerini ihlal ettiği için bozan McLean - Arkansas kararından daha dar bir çevre tarafından tartışıldı. Edwards davasının sonucu Louisiana eşit muamele yasasının Lemon davasından sonra ortaya çıkan ilk ilkeyi (amaç) ihlalettiğini beyan etti, tartışmayı öteki ilkelerin ihlaline (McLean davasında olduğu gibi) götürmedi. İki dava arasındaki bir başka fark da Yaratılış Bilimi'nin bilim olarak kabulüyle ilgiliydi: McLean davasının bir tam davadan sonra açıklanan sonucuna göre Yaratılış Bilimi, testi geçemedi; Edwards davası -özet hükme göre sonuçlanmıştı- Yaratılış Bilimi'nin bilim olma nitelikleri olup olmadığı konusunda fikir beyan etmedi. Daha ziyade, Yaratılış Bilimi'ni dinî bir Yaratan fikrini desteklemekle sıkı bir biçimde bağdaştırıp, devlet okullarında bunun savunuculuğunu yapmanın anayasaya karşı olduğu kararını verdi.

Bu yasa doğaüstü bir varlığın insanlığı yarattığı yönündeki dinî fikri savunarak dini destekliyor. Yasama sürecinin tarihi göstermektedir ki eyalet meclisine göre "yaratılış bilimi" terimi bu dinî öğretinin kapsamındadır. Yasanın ana amacı devlet okulu fen müfredatını evrimin olgusal temelini tamamıyla reddeden belli bir dinî doktrine ikna edici bir üstünlük sağlamaktır. Sonuç olarak, yasa ya belli bir dinî öğretiyi kapsayan yaratılış bilimini desteklemek için ya da belli dinî mezheplerce onaylanmayan bilimsel bir teorinin öğretilmesini yasaklamak için tasarlanmıştır. Her iki durumda da Yasa, Birinci Ek Madde'yi ihlaleder. (*Edwards v. Aguillard*, s. 579)_

Ancak Edwards davasından çıkan karar yaratılışçılar tarafından faydalanılabilecek ve nitekim faydalanılan boşluklar sundu. Bunlardan biri öğretmenlerin "evrimin yanı sıra hayatın kökenlerine ilişkin başka teorilerin de sunumuyla mevcut fen müfredatının yerine geçirme" yeteneklerini tanıyan bir ifadeydi. Yine de, bu teoriler seküler olmalı ve dinî içerikli olmamalıydı:

Yasamanın mevcut bilimsel teorilerin bilimsel eleştirilerinin öğretilmesine karşı olduğunu ima etmiyoruz. (...) Benzer biçimde, okul çocuklarına insanlığın kökeni hakkında çeşitli bilimsel teorilerin öğretilmesinin geçerli bilim eğitiminin etkisini artırmak için açık seküler bir niyetle mümkündür. (*Edwards v. Aguillard*, s. 593-594)

Bu açıklama evrim karşıtlarını "evrime karşı bilimsel seçenekler"in öğretilmesi gerektiğini tartışmaya teşvik etti.

"Evrime Karşı Bilimsel Seçenekler": Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi

Yaratılış Bilimi elbette ki "evrimin asıl bilimsel alternatifi"ydi; ancak McLe-

an davasında Yaratılış Bilimi'nin dinî bir görüş olduğu beyan edilmişti, dolayısıyla devlet okullarında anayasal olarak savunulamazdı. Yaratılış Bilimi Enstitüsü'ne yasal konularda danışmanlık eden ve aslında Edwards Davası'nda Louisiana Mahkemesi'nin Yargıtay'a gitmesi gerektiğini iddia eden Avukat Wendell Bird evrime Yaratılış Bilimi'nden farklı olduğunu iddia ettiği bilimsel bir alternatif teklif etti. Ancak "Birdenbire ortaya Çıkış Teorisi" adını verdiği fikir özünde Yaratılış Bilimi'nden ayırt edilemiyordu.

Bird 1970'lerin ortasında, Yale Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyken *Yale Law Journal*'a (*Yale Hukuk Dergisi*) Yaratılış Bilimi'nin öğretilmesinin anayasaya uygunluğunu savunan bir makale yazmıştı. Bu yazı ve Bird'ün ICR'de dava vekili olarak yaptığı öteki çalışmalar, Yaratılış Bilimi'nin evrime karşı, sözüm ona tamamıyla bilimsel bir duruş olarak Kuruluş Maddesi'ni ihlal etmeden öğretilebilecek yasal bir alternatif olduğu tartışmasını şekillendirmişti. İddia hem McLean hem de Edwards davasında hâkimleri ikna etmediyse de, hem Bölge Mahkemesi hem Yargıtay evrime karşı seküler, dinî olmayan, gerçekten bilimsel bir alternatif teori öğretmenin aslında yasal olduğunu tanıdı. Hem mahkemeler hem bilim insanları böyle bir alternatifi tanımadıysa da Bird'ün Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi böyle bir alternatif formüle etmek için Edwards davasından sonra yapılan ilk girişimdi.

"Birdenbire ortaya çıkış" ifadesi Edwards- Aguillard davasında yaratılışçı tarafın sunduğu literatürdeki Yaratılış Bilimi'nin tanımının bir parçası idi. Aslında Edwards davasında yapılan tanımlarda Yaratılış Bilimi "yaratılış için bilimsel kanıtlar ve bu kanıtlardan yapılan çıkarımları" ancak aynı zamanda da "kökenin birdenbire ortaya çıkışla karmaşık yapıda" oluşunu da içeriyordu. Birds, Edwards davası için yazdığı dava özetinin üzerinden tekrar geçti, onu 1987'de basılan *The Origin of Species Revisited*?a (*Gözden Geçirilmiş Türlerin Kökeni*) dahil etti. Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi yaşayan her şeyin - aslında evrenin tümünün - aslen mevcut olduğu durumunda, birden ortaya çıktığı konusunda kanıt olarak sunuluyordu. Bu olaya sebep olan ne maddi ne de aşkın bir fail tanımlanıyordu; Birds dinî olarak yorumlanabilecek ve sonuç olarak da Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi'ni, Yaratılış Bilimi'ne Birinci Ek Madde'ye dayanarak yapılan itirazların aynısına maruz bırakabilecek herhangi bir göndermeden kaçınmak konusunda çok titizdi.

Bilinçli olarak kendini dinî yaratılışçılıktan uzak tutmaya çalışan Bird "kökenleri" açıklamak için iki bilimsel seçenek belirledi: evrim ve Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi. Kitapta evrimin kozmolojik (yıldızlarla ilgili) evrimi, biyokimyasal evrimi (hayatın kökeni) ve biyolojik evrimi (yaşayan şeylerin ortak ataların varlığı) kapsadığı belirtilererek geniş bir tanımı yapılıyordu (Bird 1987: 17). Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi evrim teorisinde ifade edilen evrenin sürekli gelişmesi görüşüyle çok keskin bir biçimde çelişmektedir: "Birdenbire Ortaya çıkma teorisi doğal bitki ve hayvan gruplarının aniden ve süreksiz bir şekilde karmaşık yapılarda ortaya çıktığı, aynı zamanda ilk hayatın ve evrenin de aniden, süreksiz bir şekilde karmaşık yapılarda ortaya çıktığı yönünde bilimsel kanıtlar içerir (Bird 1987: 13).

O halde Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi'nin özü süreksizliktir: yıldızlar, galaksiler birdenbire ortaya çıkmıştır, hayat ve yaşayan şeylerin grupları birdenbire ortaya çıkmıştır, tıpkı dinî Özel Yaradılışçılık görüşündeki gibi. O zaman Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi "tamamıyla ampirik bir temeli" (Bird 1987: 13) olduğu iddia edilse de Yaratılış Bilimi ve öteki dinî fikirleri kapsamaktadır.

Bu ani ortaya çıkış teorisi yaratılış teorilerinden, vitalizmden, panspermiden ve benzer kavramlardan farklıdır. Süreksiz, birdenbire ortaya çıkış daha genel bir teoridir ve yaratılışın bilimsel teorilerinden, vitalizmden ve panspermiden - bunlar ani ortaya çıkışın alt modelleri olarak formüle edilebilse de - daha bilimsel bir yaklaşımdır (Bird 1987: 20).

Gözden Geçirilmiş Türlerin Kökeni çok geniş kapsamlı olsa da (iki cilt yaratılış/evrim tartışmasının bütün bilimsel, pedagojik, felsefî yönlerini özetleme iddiasında), hem bilimsel hem de yaratılışçı literatürden fevkalade yararlanmış olsa da bugün yaratılışçı literatürde bu eserden çok az alıntı yapılıyor. Kitap bilimsel literatürde ise zaten görmezlikten gelinmişti, hâlâ da öyle. 1990'ların ortalarından sonra siyasi alandan da neredeyse kayboldu. Yerini ona paralel olarak evrilen "evrime karşı" bir başka "alternatif" aldı.

"Evrime Karşı Bilimsel Seçenekler": Akıllı Tasarım

Akıllı Tasarım (Intelligent Design) adı Edwards davasının kararından birkaç yıl önce başlayan ve davadan birkaç yıl sonra kuvvetlenen bir hareketi anlatıyor. Akıllı Tasarım da Yaratılış Bilimi gibi "evrime bilimsel bir alternatif" olarak sunuluyor ama çok daha az aleni dinî gönderme içeriyor ve Kitab-ı Mukaddes'e harfi harfine uymayan Hıristiyanları cezbetmede çok daha başarılı.

Akıllı Tasarım'ın Kökeni

Akıllı Tasarım yaratılışçılığının ortaya çıkışı Thaxton ve diğerleri tarafından yazılan 1984 tarihli *The Mystery of Life's Origin* (*Hayatın Kökeninin Sırrı*) adlı kitaplarının basılmasına kadar geri gidebilir. Kitabın üç yazarı hayatın kökeninin sadece şimdilik doğal sebeplerle açıklanamadığını değil doğal sebeplerle *hiç* açıklanamayacağını öne sürüyordu. Biyolog Dean H. Kenyon'un giriş kısmında yazdığı gibi, "Yalnız başına maddenin ve enerjinin kendilerini yaşayan sistemlerde kurması, temelinde mantıksızdır" (Thaxton vd. 1984: viii). Akıllı Tasarım'ın özündeki bilimsel iddiası ta en baştan netleştirilmişti: biyolojideki bazı şeyler kati surette doğal sebeplerle açıklanamaz.

Hayatın Kökeninin Sırrı'nın yazılmasını teşvik eden kişi, Dallas kökenli muhafazakâr Hıristiyan örgütü olan Düşünce ve Etik Kurumu'nun (Foundation for Thought and Ethics - FTE) başkanı eski rektör John Buell'dir. Buell tarihçi ve kimyacı Charles Thaxton'ı, mühendis Walter Bradley'i ve jeokimyacı Roger Olsen'ı hayatın kökenleri hakkındaki bilimsel zorluklar üzerine yazmaları için bir araya topladı, yazdıkları daha sonradan *Hayatın Kökeninin Sırrı* oldu. Buell, Thaxton, Bradley, Olsen ve FTE ile bağlantılı başkaları doğrudan Kitab-ı Mukad-

des'e dayanmayan yeni bir tür yaratılışçılık sundu: bu tür yaratılışçılıkta evrensel bir Tufan'a, Adem, Havva ya da herhangi başka bir yaratığın özel yaratılışına ya da genç dünyaya göndermeler yoktu. Ancak *Hayatın Kökeninin Sırrı* Yaratılış Bilimi'ne paralel olarak evrimin sözde bilimsel sorunlarını vurguluyordu. Sadece sonuç bölümünde hayatın kökenine müdahil bir "aklın" gerekliliğine yapılan göndermeleri içeren kitap çoğunlukla bilime sadıktı. Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi'nde Bird'ün kafasında yaratıcı bir fail olmasına rağmen, bu kitabın yazarlarının yaratıcıya ilişkin fikirleri agnostik idi. Yazarlar Tanrı tarafından yaratılışı tercih ettiklerini söyleseler de Hoyle ve Wickramasinghe (1979)'nin yeryüzündeki hayatın üstün zekalı dünya dışı varlıklarca üretildiği iddiasını yinelediler.

Yeni Akıllı Tasarım ürünü de FTE'den çıktı: 1989 yılında Percival Davis ve Dean Kenyon adlı biyologlarca yazılan lise ek ders kitabı *Of Pandas and People* (*Pandalar ve İnsanlar*). Asıl adı *Biyoloji ve Kökenler* olan kitap Texas'ta tarım meseleleriyle ilgili kitaplar basan bir yayınevi bulana kadar iki yıl boyunca seküler yayınevlerine gönderildi (Scott 1989). O sıralarda yeni yeni doğan bu harekete takma ad olarak "Akıllı Tasarım" verildi, bu terim ilk kez *Pandalar ve İnsanlar*'da ortaya atıldı.

Pandalar ve İnsanlar'ın en az iki eyalette (Idaho ve Alabama) ve birçok okul çevresinde onaylanmış (sonuç olarak da devlet fonları kullanılarak satın alınabilir) ders kitabı olarak benimsenmesi teklif edilmesine rağmen, destekçileri başarısız oldu. Akıllı Tasarım hareketi California - Berkeley Üniversitesi'nde hukuk hocası olan Phillip Johnson tarafından 1991 yılında *Darwin on Trial* (*Darwin'i Yargılamak*) adlı kitap basılıncaya kadar da büyük ölçüde görmezlikten gelindi.

Daha önceleri evrim karşıtı hareketin temeli ICR ve FTE gibi küçük, akademik olmayan, kâr amacı gütmeyen örgütler olduğu için, başlıca seküler üniversitelerden birindeki kadrolu bir hocanın evrim karşıtı bir kitap yayınlaması halkın eğitimli kesimini şaşırttı. Henry Morris'in kitapları bilim cemaatince önemsenmese de, birkaç bilim adamı Scientific American gibi popüler yayınlarda *Darwin'i Yargılmak*'ın eleştirisini yayınladılar ve popüler basında bu yeni evrim karşıtlığı üzerine açılan tartışmalar boy göstermeye başladı. Bilim insanlarının hepsi aynı biçimde, Johnson'ın kitabında cahil bilimi diye adlandırdıkları şeyi eleştirdiler. Öte yandan, çoğunlukla tuhaf bilimsel iddiaları sebebiyle Yaratılış Bilimi'ni kabul edilebilir bulmayan eğitimli muhafazakâr Hıristiyanlar Johnson'un mesajını esasında bir hayli cazip buldular. Yaratılış Bilimi Akıllı Tasarım'dan daha çok örgüt ve aktiviste sahip olmakla övünse de büyük ölçüde daha saygıdeğer görülen soyağacı sayesinde Akıllı Tasarım'a medyada Yaratılış Bilimi'nden epeyce daha geniş yer verildi.

Akıllı Tasarım'ın iddiaları ayrıntılı olarak nedir? Akıllı Tasarım da Yaratılış Bilimi gibi bilimsel bir odağı belli bir mezhebin dinî fikrini destekleme çabasıyla birleştiriyor.

Akıllı Tasarım'a Yönelen Bilimsel Merak

Akıllı Tasarım'ı savunanlar evrenin, ya da en azından evrenin parçalarının bir "akıl" tarafından tasarlandığını varsayar. Aynı zamanda akıllı tasarımı doğal süreçlerle gerçekleşen oluşumlardan (doğal seçilim gibi) ayırt edebileceklerini iddia ederler. Bu ayrım biri biyokimyacı öteki felsefeci/matematikçi tarafından savunulan iki tümleyici fikrin uygulamasıyla yapılıyor.

Bozulamaz Karmaşıklık. Biyokimyacı Michael Behe bozulamaz karmaşık hücresel yapılar (tek bir parçası ayrılırsa işlemeyecek yapılar) üretmek için bir aklın gerektiğini çünkü böyle yapıların doğal seçilimin git gide artan ilaveleriyle *üretilemeyeceğini* ileri sürmekte (Behe 1996).

Behe'yi eleştirenler indirgenemez karmaşık yapıların gerçekte var olup olmadığının -özü itibariyle var olmaları hariç- netleştirilmediğine dikkat çekti. Eleştirenler aynı zamanda Behe'nin bozulamaz karmaşık yapıların üzerine verdiği örneklerin çoğunlukla bozulabilir ve yine de işlevsel olabilir yapılarda olduğunu iddia ettiler. Behe genellikle fare kapanını bozulamaz karmaşık bir yapının örneği olarak kullanır, fare kapanının beş temel parçasının herhangi birinin (platform, hammer, spring, catch ve hold-down bar) kapandan ayrılması durumunda artık fare yakalayamayacağını iddia eder. Bilim insanları da Behe'nin bozulamaz karmaşık yapısının başlıca örneğinin bozulabilirliğini göstermek için neşeyle dört parçalı, üç parçalı, iki parçalı, hatta tek parçalı fare kapanları yapmaya koyuluyorlar.

Benzer bir biçimde, bakteriyel kamçı gibi sözde bozulamaz karmaşıklıktaki yapılar Behe'nin ilk başta *Darwin's Black Box* (*Darwin'in Kara Kutusu*) adlı kitabında iddia ettiğinden daha az parçayla işlevini yerine getirebiliyor. Tabi ki eninde sonunda bir yapıyı herhangi bir parçasının çıkarılması durumunda işlevini yerine getiremeyecek kadar küçük parçalara ayırmak mümkün. Bozulamaz karmaşık yapıların sadece özü itibariyle değil de gerçekte de var olup olmadığından daha önemli hassas bir soru var: bu yapıların doğal mekanizmalarla oluşup oluşamayacakları.

Behe evrimin ana mekanizması olan doğal seçilimin bu görev için yetersiz olduğunu iddia ettiği için, bu soruya cevabı hayırdı.

Behe doğal seçilimi, her birinin seçici üstünlüğü olan bileşenlerin bir kerede bir araya getirilip dizilmesi yoluyla karmaşık bir yapıyı birleştirmek olarak görüyor. Behe'ye göre bakteriyel kamçı gibi 50'den fazla protein ve enzimden oluşan bir yapıdaki parçaların -tesadüf eseri- tek tek birleştirilmesi, dahası her eklemede seçici bir üstünlüğün olması pekâlâ mümkün değil. William Dembski (2001) de doğal seçilimin kamçının parça parça, bir kerede bir enzim olmak suretiyle enzimlerin art arda biraraya gelmesiyle oluştuğunu iddia ettiğini, bunun imkânsız olma olasılığının da çok yüksek olduğunu düşünüyor: Dembski ve Behe bakteriyel kamçının doğal yollarla üretilmiş olamayacağı konusunda hemfikirler.

Eleştirmenler doğal seçilimin işleyişi konusunda Behe'nin kusurlu bir tasvir yaptığına dikkatleri çektiler: karmaşık bir yapının bileşenlerinin birbiri ardına,

parça parça, boncuk gibi dizilmesi söz konusu değil - bakteriyel kamçı ayrı, bileşimli bir nesne olmak zorunda değil. Hücrenin bileşenlerinin incelenmesinden açıkça görülüyor ki sık sık ufak tefek parçalar ödünç alınıyor ve değiş tokuş ediliyor: her yapı benzersiz proteinlerden ve enzimlerden oluşmuyor, hatta proteinlerin tamamıyla benzersiz bileşimlerinden de oluşmuyor. Örneğin kamçının çapraz bağlantısının hücrenin başka yerlerinde başka işlevleri var.

Bakteriyel kamçıda bulunan proteinlerin yarısından biraz azı, kamçının bazı işlevlerini yerine getiren III. tip sekretuar aparatı adı verilen bir yapıdaki başka bakterilerde bulunan proteinlerle ya aynı ya da onlara çok benziyor. Yapısal bir parçanın uyum üstünlüğü olabilir, bu uyum o parçanın seçilmesini sağlayabilir - ancak söz konusu nihai, bozulamaz denen karmaşık yapınınkinden farklı bir amaç için ve belki de farklı bir hücre bileşeni içinde olacaktır. Yani, doğal seçilim illaki her dizilişte doğal seçilimin başka başka hareketlerini gerektiren bir eylem olan protein ardına protein dizmek zorunda kalmadan karmaşık yapılar *üretebilir*. Behe'yi eleştirenler sonuç olarak bozulamaz karmaşık yapıların bazı bileşenlerinin başka amaçlar için farklı şekillerde toplanabileceğini ve başka işlevler için birleştirilebileceğini, doğal seçilim de sürecin her aşamasıyla çok yakından ilgili olduğunu iddia ettiler.

Behe'nin hesaba katmadığı ama doğal seçilimin çok daha esnek olabileceği bir yol daha vardır. "Bozulamaz karmaşıklıktaki" yapılar aslında parça parça toplanabilirler, ancak evrim biyologlarının "iskele" diye adlandırdıkları bir süreç sebebiyle toplanmanın yolu net bir şekilde görülmeyebilir.

Taştan yapılmış bir su kemeri düşünün. Kenet taşı, kemerin tepesinde bulunan taş, yerinde olmalı yoksa kemer yıkılır; kemer bozulamaz karmaşık bir yapıdır. Kemeri inşa etmek için duvarcılar kenardan merkeze doğru gittikleri için yan tarafları desteklemek için bir iskele kurarlar. Kenet taşı konulduğunda ve kemer artık sarsılamayacak duruma geldiğinde iskele sökülür, bozulamaz karmaşıklıktaki kemer kalır.

Bozulamaz karmaşıklıkta bir biyokimyasal ya da moleküler yapı da aynı şekilde inşa edilebilir, kemerde kenet taşı yerine konana kadar kenarlarını destekleyen iskele gibi yapının geçmişinde bir noktada yapının işlevini "destekleyen" bileşenler olabilir. Kemerin iskelesinin kenet taşı yerine konduğunda fazlalık konumuna düşmesi gibi bu "destekçi" biyokimyasal bileşenler de yapıya daha verimli bileşenlerin eklenmesiyle fazlalık olurlar. Böylece gereksiz olan bileşenler doğal seçilimle ortadan kaldırılabilir. Yapının bütün geçmişi bilinmeden bakıldığında, bütün bölümleri bir kerede ortaya çıkmış gibi, nihai düzeninde tamamıyla şekil almış ve işlevsel gibi, daha eski, daha basit yapısal ataları olmamış gibi gözükebilir. Ancak nasıl ki bir kemerin bozulamaz karmaşıklığı yalnızca inşaatın sonunda oluşuyorsa, bu sözde bozulamaz karmaşıklıktaki biyokimyasal yapılarınki de öyle olur: bu yapıların da aslında belli bir geçmişi vardır, gerçek süreçlerin izi daha tam bulunmamış olsa da...

Ancak doğal seçilim bozulmaz karmaşıklıktaki yapıların inşasını açıklayamamış bile olsa, bu durum illaki yapıları üretmek için bir akla ihtiyaç olduğu

anlamına mı geliyor? Yalnız ve yalnız böyle bir yapıyı üretebilecek bilinen ya da bilinmeyen başka doğal sebepler olmasaydı evet. Evrim mekanizmaları hakkındaki mevcut bilgimize bakılırsa, doğal seçilimin bozulmaz karmaşıklıktaki bir yapının bileşimini açıklamaması için hiçbir sebep yok - ancak aynı zamanda ileride bir araştırmacının bozulamaz karmaşıklıktaki yapıları başka doğal süreçlerle açıklayabilecek ilave mekanizma ya da mekanizmalar bulabileceği olasılığı da var.

Bazı bilim insanları Behe'nin yaklaşımını "cahil cesareti" diye tanımladılar (Blackstone 1997) çünkü bilinen doğal bir gerekçenin yokluğunda akıllı bir yaratıcı her şeyi anlatmaya yarıyor. Bu da bilimin daha açıklamadığı bir şeyi açıklamak için Tanrı'nın doğrudan hareketinin hatırlatıldığı "eksikliklerin Tanrı'sı" iddiasını akla getiriyor. "Eksikliklerin Tanrı'sı" iddiaları hem ilahîyatçılarca hem de bilim insanlarınca reddediliyor. Bilim insanlarına göre herhangi bir doğal fenomeni açıklamak için Tanrı'yı kullanmak, bilimsel açıklamaların sadece doğal sebeplerle sınırlı olduğu metodolojik natüralizm uygulamasını ihlal eder. İlahiyatçılara göre "eksikliklerin Tanrı'sı" yaklaşımı, doğal olaylar için doğal açıklamalar eninde sonunda Tanrı'nın doğrudan müdahalesinin yerine geçtiğinde ilahîyat açısından Tanrı'nın olayla olan alakasının azalması ve tamamıyla ortadan kalkması sorununu yaratıyor. Akıllı Tasarım'ı savunanlar ise meselenin keşfedilebilir bir doğal sebebin mevcut eksikliği olmadığını, doğal bir sebebin *imkânsızlığı* olduğunu iddia ediyorlar.

Behe'nin bozulamaz karmaşıklık hakkındaki fikirleri Yaratılış Bilimi'nde sezinleniyordu; Paley'nin görüşüne paralel olarak Yaratılış Bilimi savunucuları "tesadüf eseri" oluşamayacak kadar "karmaşık" olan yapılar için Özel Yaratılış gerektiğine inanıyorlar. Akıllı Tasarım geleneğini sürdüren Behe, Tanrı'nın adını doğrudan anmıyor, ancak bozulamaz karmaşıklık iddiasının özünde bozulamaz karmaşıklıktaki yapıların Tanrı'nın doğrudan hareketinin kanıtı olduğu yatıyor.

Aslında, Akıllı Tasarım Tanrı'nın belli aralıklarla DNA, bakteriyel kamçı, kan pıhtısı, cascade vb. gibi bozulamaz karmaşıklıkta yapılar yaratmak için belli müdahalelerde bulunduğunu iddia eden İlerlemeci Yaratılışçılık'ın bir türü olma sınırına yaklaşmış durumda. Akıllı Tasarım'ı savunanların çoğu İlerlemeci Yaratılışçılık'ı pek cazip bulsalar da Akıllı Tasarım muhakkak ki İlerlemeci Yaratılışçılık duruşuna bağlı değil. Akıllı Tasarım'ın bazı savunucuları tasarımın daha önceden ayarlanmış (ya da "önceden yüklenmiş") olabileceğine inanıyorlar. Behe *Darwin'in Kara Kutusu*'nda, belki de yaşayan her şeyin bozulamayan karmaşık yapılarının bir şekilde ilk yaşayan hücrede mevcut olabileceğini, daha sonra birçok farklı organizma evrildikçe de zamanla ortaya çıkmış olabileceğini iddia ediyor.

Düşünün ki yaklaşık dört milyar yıl önce tasarlayan, burada tartışılan ve birçok öteki bozulamaz karmaşıklıktaki biyokimyasal sistemlerin hepsini içeren ilk hücreyi yaptı. (Kanın pıhtılaşması gibi sistemler için daha sonra kullanılacak olan tasarımların mevcut olduğu ancak "düğmelerine basılıp açılmadığı" iddia

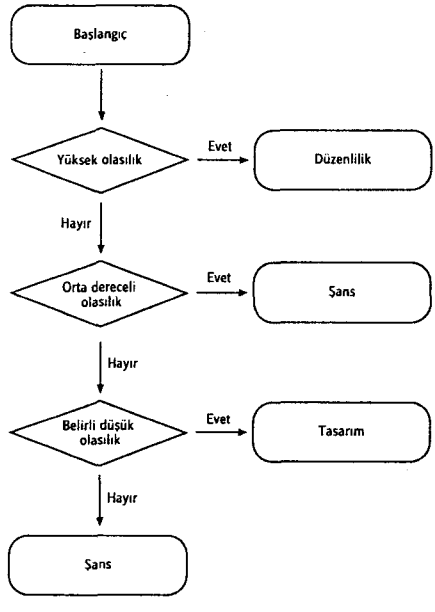
edilebilir. Bugünkü organizmalarda birçok gen belli bir süreliğine, bazen nesiller boyunca, daha sonra tekrar açılmak üzere kapanmıştır.) (Behe 1996: 228)

Hücre biyologu Kenneth Miller'ın işaret ettiği gibi, böylesi bir *über*-hücre yapıların ortaya çıkma "zamanı" gelene kadar milyarlarca yıl onları kontrol eden genlerin mutasyonel yönelimlerini bir şekilde engellemek zorunda olacaktır (Miller 1996: 40). Örneğin bakteriyel kamçının genlerinin bu kadar uzun süre sağlam kalması olasılığı doğal seçilim olmaması durumunda genlerin nasıl davrandığı hakkında bildiklerimizin çoğunu ihlal ediyor. Böylesi genler geni işlevsellikten çıkaran mutasyonları toplama eğilimindedir.

William Debski bu kavramı genişletip Tanrı'nın büyük patlama sırasında evrendeki her şeyi önceden yüklemiş olabileceğini teklif ediyor - bütün parçalanamaz karmaşıklıktaki yapılar sadece, bir sürü küçücük cenin gibi zaman geçtikçe gelişiyor (Dembski, 2001). Bu fikre göre, o halde, Tanrı sürekli olarak yaratmıyor ancak sadece bir hareketle yaratmış oluyor.

Özellikli Karmaşık Bilgi: Tasarım Çıkarsaması. Dembski "Tasarım Çıkarsaması"nda doğadaki akıl tarafından tasarlanan fenomenleri doğal sebeplerden ya da tesadüfen oluşan fenomenlerden ayırmak için bir olasılık teorisi yaklaşımı benimser. Olasılık temelli evrim karşıtı iddialar Yaratılış Bilimi geleneğinde uzun süredir başlıca dayanak olsa da (Gish 1976; Morris 1974; Perloff 1999) Dembski'nin Tasarım Çıkarsaması matematiksel deyişle ifade etmek gerekirse yüzeysel olarak daha tesirli. Dembski fenomenleri vuku bulma sıklıklarına göre açıklayacak üç yol olduğunu iddia ediyor. (bkz. şekil)

Dembski'nin "Açıklayıcı Filtresi"
Alan Gishlick'in nezaketi



Sık sık gerçekleşen ya da tahmin edilebilirliği yüksek olan şeyler doğa yasalarının izahına bağlanabilir. Ayın her ay evrelerden geçmesi ayın yeryüzü etrafında dönmesi ile ve gezegenimizin gölgesinin ayın üzerine nasıl düştüğü ile açıklanabilir; bu fenomeni tasarıma bağlamaya gerek yoktur. Orta dereceli olasılık fenomeni tesadüfe bağlanabilir - bazen birçok olay sadece tesadüf eseri gerçekleşir. Ancak belli bir yasaya ya da tesadüfe bağlı olmayan bazı düşük olasılıklı fenomen türleri -Dembski bunlara düşük olasılıklı "özellikli" olaylar diyor- akıllı tasarıma bağlanması gereken fenomen sınıfını oluşturuyor. Dembski, özellikli *karmaşık bilginin* akıl tarafından tasarlanmış fenomeni ayırt ettiğini savunuyor.

Özellik, bir fenomen ya da olaya eklediğimiz bir çeşit yan bilgidir. Nişan tahtasının ortasında bir ok bulmanın açıklamasını düşünün. Nişan tahtasında on ikiden vurmuş bir ok bulursak okçuyu şanslı sayabiliriz, ama eğer on tane nişan tahtasının tam ortasında on tane ok bulursak bunu okçunun marifetine veririz. Öte yandan, okçunun önce okları atıp sonradan amaçları etrafına çizdiğini bilirsek mükemmel atışları marifete bağlamayız. Amaçların ok atılmadan önce var olduğunu bilmek bir *özellik* ya da on ikideki okları tesadüften (ya da hileden) ziyade tasarıma bağlamamızı sağlayan ek bilgidir.

Dembski'nin filtre şekli olasılık ve özelliklerin bileşimini kullanarak bazı fenomenlerin sebeplerini doğa yasaları, tesadüf ya da tasarım olarak ayırmayı sağlıyor. Yüksek olasılıklı olaylar "doğa yasası" filtresine takılıyor; orta ya da düşük olasılıklı, özelliksiz olaylar ise tesadüfe bağlanıyor, sadece düşük olasılıklı, özellikli olaylar akıllı tasarıma bağlanıyor. Yani Dembski'nin filtresi algoritmanın yok edilmesi demek. Bir şey yasa ya da tesadüfle *açıklanmadığında* tasarımla açıklanıyor. Ancak bu yaklaşım, doğa yasası kademesinde eksik ya da bilinmeyen bilgiden dolayı bir şeyin akıllı tasarıma bağlandığı noktada tehlikesiz bir şeyi tehlikeli olarak görme tuzağını barındırıyor.

Diyelim ki ormanda yürüyoruz, gece büyümüş halka şeklinde dizili bir grup şapkalı mantara rastladık. Halka dün orada değildi, birkaç gün içinde de çoğunlukla parçalanıp dağılacaklar zaten, mantarlar dayanıksız şeylerdir. Eğer bu yürüyüş 800'lü yılların Avrupa'sında yapılıyor olsaydı, mantar halkasını perilerin bir gece önceki eğlencesinden kalma bir peri halkası zannedecektik. Dembski'nin filtresini bu duruma uygularsak, halkanın birdenbire ve gelişigüzel bir biçimde ortaya çıkmasının, ve tabii ki simetrik şeklinin kesinlikle doğal süreçlere bağlı olmadığı sonucuna varacaktık: Ayın evrelerinin aksine mantar halkaları önceden uyarmadan ortaya çıkıverir. Sonuç olarak, 800 yılında peri halkası ilk filtreye (düzen) takılmadan geçecekti. Halkanın varlığı tesadüfe de bağlanmayacaktı çünkü belli bir yerde peri halkasının oluşma olasılığı çok düşük. Ancak bu düşük olasılıklı olayın bir özelliği var, ilişkinsel şekli. Sonuç olarak, Dembski'nin filtresini takip edersek peri halkasını akıllı tasarıma bağlayacaktık; 800 yılında yaşayan Avrupalı köylüler peri halkalarının ormanda yaşayan küçük perilerin düzenlediği cümbüşlerin kalıntıları olduğunu zannediyordu.

Belki de kimse mantarların etrafında küçük bira kutularına rast gelmediği

için, sonunda peri halkalarına doğal bir açıklama bulundu: bu halkalar mantarların kendilerini yeniden üretme biçimlerinin bir yolunun sonucu. Bazı mantarlar yer altından, merkezî bir noktadan ip gibi ince miselyumlar gönderirler, nem ve ısı uygun olduğunda yer üstünde mantarlar biter. Bu mantarlar rüzgâr tarafından taşınan sporlar üretir, sporlar sonunda yere düşer ve yeni mantarların oluşmasını sağlar. Miselyumlar merkezden yayıldığı için yuvarlaklar oluşur. İlave bilgilere bakılırsa, aslında peri halkalarının olasılık dışı olmadığı görülebilir, ortaya çıkış biçimlerini birçok değişken etkilese de halkalar aslında gelişigüzel değil, belli çevrelerde ortaya çıkarlar. Yirmi birinci yüzyılda peri halkalarının doğal bir açıklamasının olduğunu biliyoruz; dokuzuncu yüzyılda halkalar tasarımla açıklanıyordu. Dembski'nin filtresi zamanın bilimsel bilgisine bağlı olduğu için akıl tarafından tasarlanmış olmanın güvenilir bir kâhini olamadı.

Doğal Aklın Sebebi Sorunu

Tablo 1'de gösterildiği gibi, Akıllı Tasarım'ı savunanlar tasarımın hem doğal sebeplerle (örneğin doğal seçilimin organizmaları bazı çevresel baskılara dayanmaları için sınırlı da olsa şekillendirme yetisi vardır) hem de akıldan kaynaklanan sebeplerle üretilebileceğini iddia ediyorlar. Akıl tarafından tasarımlanan fenomen Tanrı gibi aşkın bir aklın ürünü olabilir ya da aşırı akıllı dünya dışı varlıklar gibi maddi faillerin ürünü olabilir - bu iddia aslında ilk, asıl Akıllı Tasarım kitabı olan *Hayatın Kökeninin Sırrı*'nda ortaya atılmıştı.

Doğal ve Bilinçli Nedenler: Bilinçli Tasarım Görüşü	
Doğal Neden	**Bilinçli Neden**
Doğal Seçilim	Doğaüstü Faktör (Tanrı)
	Maddi Faktörler
	İnsanlar
	Yüksek Primatlar
	Dünya Dışı Varlıklar

Ne yazık ki, "doğal" ve "akıllı" arasındaki ikilik yapaydır çünkü "akıllı" tarafındaki faillerden bazıları aslında "doğal"dır. Bir bilim insanına göre madde, enerji ya da ikisi arasındaki etkileşiminin sonucu olan her şey yıldızlar ya da kayalar gibi yaşamayan fenomenler gibi ya da bitkiler ve hayvanlar gibi yaşayan fenomenler gibi doğal birer fenomendir. İnsanlar, daha üstün primatlar ya da dünya dışı varlıklar (eğer gerçekten varlarsa) gibi maddi faillerin kendileri de hareketleri gibi doğaldır o zaman. Hiç kimse insanların ve hayvanların davranışlarının bilimsel ilkelerin uygulanması yoluyla açıklanabileceğine itiraz etmiyor; bu tür davranışlar fizyoloji ve psikolojinin konusudur. Örneğin kuşların ya da balinaların birbirleriyle iletişimlerini inceliyoruz, genel teoriler ve kural-

lar kullanarak açıklamaya çalışıyoruz. Davranışın kendisi doğaldır çünkü doğal varlıkların ürünüdür.

Maddi varlıkların *akıllı* davranışlarının benzer bir biçimde incelenerek açıklanıp açıklanamayacağı öncelikle akıllı davranışın bir tanımını yapmayı gerektirir - bu da göründüğü kadar kolay değil. Psikologlar aklı kabaca sorun çözümü ve bir miktar soyutlama yetisine sahip olmak olarak tanımlıyor. Ancak sorun çözümü de geniş bir kategoridir: arılar bal özünün yerini birbirlerine haber verme sorununu dansı ile çözerler. Bu da kesinlikle soyutlama öğelerini barındıran karmaşık bir davranıştır (dans yemek kaynağının arı kovanından ne kadar ve ne yönde uzak olduğunu gösterir) ancak bu davranış "akıllı" mıdır? Genelde akıllı davranış, çoğunlukla kontrolsüz ya da genetikle bağlantılı sebeplerin bir sonucu olmaktan ziyade seçme öğesinin de dahil olduğu bir şey gibi düşünülür - ayrıca "seçme" açıktır ki bir süreçtir. Arının polen kaynağını keşfettiğinde kovana dönmeye ve dans etmeye fiziksel olarak bağı olabilir: genleri kovana dönerek besin kaynağına cevap vermesini mümkün kılar. Ancak kovana dönerken yolda daha büyük bir bal özü kaynağı bulursa ne olur? Asıl kaynağı "bildirmeyip" ikinci kaynak hakkında bir mesaj getirmek yönünde bir "seçim" yapılabilir mi?

Başka davranış biçimlerinde, seçimlerin yapıldığı açık ve net görülmektedir. Bir şempanze uzun bir zaman dilimi boyunca birçok başka şempanzeyle olan karmaşık etkileşimler yoluyla toplumsal statü edinir. Bu tür etkileşimler genetik olarak arıların dansı gibi bir merkeze bağlı değildir ve hatta birbirlerini kandırma çabaları (özellikle besin kaynakları hakkında bilgi almak için dahil, öteki grup üyelerinin bilinçli olarak kullanılmasını da içerir. Primatologlar ve psikologlar akıllı davranışları incelerken teorik ilkeler yoluyla açıklama eğilimindedirler - başka bir değişle onları bilimsel olarak incelerler. Kesinlikle ekonomistler, psikologlar ve siyaset bilimcileri de insanların akıllı (bazen de akılsız!) davranışlarını inceleyip tamamını ya da belli parçalarını şablonlara yerleştiriyorlar. Maddi yaratıkların davranışları o halde doğaldır ve bilimsel araştırmalar için uygun bir konudur.

O zaman tablo 1'in sağ tarafındaki bütün *doğal* akıllı failler sol tarafa geçirilmelidir. Üstelik, Akıllı Tasarım'ın kalbi belli doğal fenomenlerin doğal sebeplerle açıklanamayacağı iddiası olduğu için, akıllı maddi faillerin sebep olmasını bu ikiliğin "doğal" tarafında olması gerektiği kesin. Eğer maddi akıl tablo 2'deki gibi denklemin "doğal" tarafına geçirilirse Akıllı Tasarım'ın yarattığı doğal ve akıllı ikiliği yeniden yapılandırılmalıdır.

Doğal ve Bilinçli Nedenler İçin Alternatif Bir Görüş	
Doğal Neden	Doğaüstü Neden
Doğal Seçilim Maddi Faktörler İnsanlar Yüksek Primatlar Dünya Dışı Varlıklar	Doğaüstü Faktör (Tanrı)

Akıllı Tasarım'ın savunucularının "akıl" diye etiketlendirmek istediği şey o zaman bir faile iniyor: Tanrı. Doğal/akıllı arasındaki ikilik aslında doğal/aşkın arasındaki ikiliktir. Her şeyi bilen ve her şeye kadir olarak kabul edilen Tanrı gibi aşkın bir fail varsa eğer bu fail tanımı gereği doğal sebeplerle açıklanamaz ve doğal sebeple birlikte gerçek bir ikilik kurar.

Ancak Akıllı Tasarım'ı savunanlar bunu kabul etmiyor çünkü aşkın bir sebeple açıklama yapmaya başvurmak tabii ki bir çeşit dindir. Birinci Ek Madde'nin devlet okullarında yaratılışın savunulmasına müsaade etmediğinin gayet farkındalar. Sonuç olarak Akıllı Tasarım için bütün akıllı sebep türlerini bir heterojen listede birleştirmek daha uygun - böyle bir ayrım ampirik ya da mantıki açıdan savunulabilir olsa da olmasa da.

Akıllı Tasarım'ı savunanlar metodolojik maddeciliğe karşı düşmanca bir tutum benimserler ve "teist bilim" adlı yeni bir tür bilim teklif ederler. Bu bilim, tekrarlanamayan "kökenler" hakkındaki bilimsel sorunları inceleyen bilimin ("köken bilimi") sözde bir alt sınıfıdır. Hayatın kökeni ve yaşayan şeylerin (özelliksiz olanlar) evrimi gibi fenomenler köken biliminin kapsamını oluşturur. Bilimin büyük bir kısmı sadece doğal sebeplere gönderme yaparak açıklama yapan maddeci metodolojik yöntemle icra edilebiliyor olsa da köken bilimi "aklın" sık sık araya girmesini -yani Tanrının elini- hesaba katıyor. O halde teist bilim doğa üstü bir kuvvet adına metodolojik maddeciliği terk ederek -ve hâlâ bu süreçe bilim diyerek- bilimi icra etme yolumuzu değiştirmek için edilen bir tekliftir. Bu duruşu ne bilim felsefecileri ne bilim insanları benimsediler (Pennock 1999).

Akıllı Tasarım'ın Kültürel Yenilenme Odağı

Akıllı Tasarım'ın ikinci odak noktası olan "kültürel yenilenme" terimini savunucuları Amerikan toplumunun sözde felsefî maddeciliğinin yerine teist (özellikle Hıristiyan) bir dinî yönelimi getirme çabalarını tasvir etmek için kullanıyorlar. Akıllı Tasarım'ın kültürel yenilenme odağını en yüksek sesle savunucusu hukuk hocası Phillip Johnson. İlk evrim karşıtı kitap olan *Darwin'i Yargılamak*'ın Amerikan toplumundaki maddeciliğin iddia edilen kötülüklerine sadece birkaç gönderme yapmasına rağmen, sonradan gelen kitaplar dine daha çok vurgu yapıyordu, kuvvetli ve açık bir biçimde Akıllı Tasarım'ın daha teist duyarlılıkları olan toplum imgesini destekliyordu. Konferanslar (1996'daki "Saf Yaratılışçılık" gibi) belli bir Hıristiyan mezhebinin fikirlerini desteklediler. Akıllı Tasarım hareketi Johnson'un rehberliğinde -ve onun seküler bir üniversitedeki kürsü sahibi olarak ünü ve kurduğu bağlantılardan faydalanarak- öncelikle seküler akademik topluluktan kabul görmeye çalıştı. Aşağı yukarı bu zamanlarda hızla genişleyen Akıllı Tasarım hareketi FTE'nin de ötesinde, Seattle'da muhafazakâr bir uzman komite tarafından oluşan ve Keşif Enstitüsü adı verilen bir kurumsal yer buldu. Yeni hareket uzun süredir Protestan Hıristiyanlığı ve sonuç olarak Yaratılış Bilimi ile bağdaştırılan FTE'den daha tarafsız bir kurum tarafından ağırlanırsa akademidekiler için daha çok inandırıcılığı olacaktı. Keşif Enstitüsü Akıllı Tasarım etkinliklerinin merkezi olarak FTE'nin yerini aldı. FTE'nin

internet sitesinde kendini "kuvvetli ve heyecan verici olan uluslararası Akıllı Tasarım hareketine ilham veren" yer olarak tanımlarken eski konumuna özlem duyuyor gibi görünüyor (www.fteonline.com/about.html, erişim tarihi 16 Temmuz 2002). Keşif Enstitüsü (The Discovery Institute - DI) 1991'de Bruce Chapman adlı siyasetçi tarafından "temsilci hükümetin, serbest piyasanın ve bireysel özgürlüğün sağduyulu geleneğindeki fikirleri desteklemek" amacıyla kuruldu (Keşif Enstitüsü görev beyanı, www.discovery.org/mission.html, erişim tarihi 18 Ağustos 2002). Enstitünün programlarının çoğunluğu serbest piyasa ve liberal temaları aksetse de programlardn biri (Din, Özgürlük ve Yurttaşlık Hayatı) Protestan Hıristiyan siyasi eylemi destekliyor. Akıllı Tasarım'ı destekleyen Bilimde ve Kültürde Yenilenme Merkezi (Center for Renewal of Science and Culture - CRSC) 1996'da bir basın bildirisiyle duyurulmuştu:

Bir yüzyıldan daha uzun bir süredir, Batı bilimi Tanrı'nın ya ölü olduğu ya da bilimle alakasız olduğu fikrinden etkilendi. İki kuruluş şu anda Keşif Enstitüsü'ne bilimde, hukukta ve beşerî bilimlerdeki maddeci temayülü incelemesi ve ona karşı durması için yaklaşık bir milyon dolar bağışladılar. Bu bağışlar araştırma yapan bilim insanlarına kaynak sağlayacak, konferanslar düzenleyecek ve kamuoyu oluşturan kimseler ve genel halk üzerine olan araştırmaların sonucunu duyuracak bir merkez olan, Keşif Enstitüsü'ne bağlı Bilimde ve Kültürde Yenilenme Merkezi'nin kurulması için kullanılacaklardır. (Chapman 1996a)

Chapman ayrıca Keşif Enstitüsü'nün bülteninde CRSC'yi belli dinî amaçları olan bir merkez olarak betimledi:

Program hakkında ne kadar çok okursanız -ve önümüzdeki dört yılda bu merkezden okunacak yaklaşık altı kitap çıkacak- günümüzün yorgun ve iç karartıcı kültürünün ve siyasetinin yanı sıra onların arkasındaki bilimin de üzerine yaptığı radikal hücumu o kadar fark edeceksiniz. Sonra, daha geçerli bir bilim tertibinde toplumun ve siyasetin nasıl olacağını düşünmeye başladığınızda gerçekten ilham alacaksınız. (Chapman 1996b)

CRSC'nin dinî amaçlarının olduğu öteki Keşif Enstitüsü yayınlarında açıkça belirtilmiştir: "Bilimsel maddeciliğin ve onun ahlakî, kültürel ve siyasi miraslarını yok etmek. Maddeci açıklamaların yerine doğanın ve insanoğlunun Tanrı tarafından yaratıldığı yönündeki teist anlayışı getirmek." (CRSC internet sitesi, erişim tarihi 18 Mayıs 2000). Aynı zamanda "Bundan dolayı Bilimde ve Kültürde Yenilenme Merkezimiz bilimin evrendeki tasarım kavramını ve anlamı desteklediğini - ve bu tasarımın bilinebilir bir ahlâkî düzene işaret ettiğini - göstermeye çalışmaktadır" (Chapman 1998: 3).

2002 yılının ağustos ayına kadar, kültürel yenilenme Bilimde ve Kültürde Yenilenme merkezinin adında da görülüyordu. O ay, "yenilenme" kelimesi bütün internet sayfalarından çıkarıldı ve CRSC Bilim ve Kültür Merkezi (Center for Science and Culture - CSC) oldu. "Kültürel yenilenme "nin dikkatleri akademik odaktan uzaklaştırdığı, yirminci yüzyıl Yaratılış Bilimi'nin amaçlarını hatırlattığı tahmin edilebilir: akademik ve öteki bilimsel örgütler genellikle kültürde "yenilenme"yi amaçları olarak benimsemezler (Holden 2002).

Akıllı Tasarım kendini bilimsel bir hareket olarak ilan etse de, kültürel yenilenmeye odaklanması temelde bilimsel teorik bir perspektifin talep ettiği açıklık ve esneklikle uyuşmaz. İdeolojik, siyasi ve toplumsal bir amaçtan etkilenerek amacı desteklemeyen ampirik verileri yanlış sunmak veya göz ardı etmek çok kolaydır; Yaratılış Bilimi'nin kötü namı da buradan gelir (Scott 1993). Birkaç Akıllı Tasarım savunucusu Akıllı Tasarım'ın bilimsel yönünün siyasi ve ideolojik yönünden dolayı arka planda kaldığının farkında gibiler. Bruce Gordon özellikle bu konudaki yazdıkları oldukça anlamlı:

... tasarım teorisi araştırması daha geniş bir kültürel ve siyasi hareketin parçası durumuna gelmiştir. Teori özellikle kamunun fen eğitimi tartışmalarına, bilimsel cemaat tarafından doğal dünyayı algılayışımıza faydalı bit katkıda bulunduğu yönünde geniş çapta kabul görmeden girmemesi gereken yere, daha olgunlaşmadan sokulmuştur. (Gordon 2001: 9)

Gordon aynı zamanda "Tasarım teorisi bilime katkıda bulunacaksa, ağırlığını kaldıramayacağı Hıristiyan "kültürde yenilenme"nin değil kendi erdemlerinin temelinde takip edilmeye değer olmalıdır" yorumunu yapıyordu (Gordon 2001: 9).

Akıllı Tasarım'ın İçerik Sorunu

Akıllı Tasarım Hareketinin hem bilim insanlarını hem de Genç Dünya Yaratılışçıları'nı birleştiren bir eleştiri Akıllı Tasarım "teorisi"ndeki ampirik içerik eksikliği idi. *Tekvin'de Cevaplar* internet sitesinde Genç Dünya Yaratılışçısı Carl Wieland'ın da ayrıntılı olarak anlattığı gibi

Genelde olayların sırasına ya da Yeryüzü'ndeki hayatın tarihine ya da süresine bakmayı reddederler, sadece "fark etmez" derler. Ancak, ortalama bir evrim yanlısı için bu tutum ya absürd ya da ikiyüzlücedir, kaçamaktır - tam anlamıyla oyuncu olarak kabul edilmek istedikleri alan doğrudan tarihsel konuları içeren alandır. Başka bir değişle, köken tartışması "geçmişin hikayesi" hakkında değil de neyin hakkındadır? (Wieland 2002)

Akıllı Tasarım'ı savunan birçok kişi yeryüzünün ve evrenin tarihinin çok eskiye gittiğini kabul ediyor ancak bazı Paul Nelson ve John Mark Reynolds gibi topluluğa evrim karşıtlığının Yaratılış Bilimi tarafından katılan öncü destekçileri de var. Michael Behe gibi bazı Akıllı Tasarım destekçileri insanlarla maymunların ortak atalarının olduğunu kabul edecek kadar ileri gitse de bu Yaratılış Bilimi taraftarları evrimi tamamıyla reddeder (Miller 1996).

Yani Akıllı Tasarım topluluğundaki bilimsel görüş farklılıkları Genç Dünya Yaratılışçılığı'ndan, Dembski ve ötekiler teist evrimin Akıllı Tasarım'a uymadığını söylese de (Dembski 1995) teist evrimin ılımlı şekillerine kadar gidiyor. Herkes biliyor ki Akıllı Tasarım Hareketi tam anlamıyla büyük bir çadır gibi, her ne kadar Weiland'ın "geçmişin hikâyesi" dediği şey üzerinde belli ampirik tutumlar benimserse çadırı paylaşanların uzlaşıp uzlaşamayacağı daha belli olmasa da (Scott 2001).

Ancak, Akıllı Tasarım'ı savunanların hepsi "Darwinizm"i reddediyor. Herhangi bir bölümde "Darwinizm"le ne anlatılmak istendiği açıkça ifade edilmese de Akıllı Tasarım literatüründe "Darwinizm" bir sıfat gibi kullanılıyor. Darwi-

nizm evrim biyolojisinde evrimin doğal seçilimle olduğuna ilişkin genel görüşü ifade eder; özel olarak da Darwin'in on dokuzuncu yüzyıldaki fikirlerini ifade edeilir. Bu terim genelde Darwin'den sonraki keşifleri ve anlayışları da içerdiği için Darwin'in ötesine geçen ve daha çok "neo-Darwinizm" ya da sadece "evrim teorisi" olarak ifade edilen modern evrim teorisi için kullanılmıyor. Bilim tarihçileri ve felsefecilerinin aksine evrim biyologları "Darwinizm"i evrimin eşanlamlısı olarak neredeyse hiç kullanmazlar. Ancak Akıllı Tasarım literatüründe "Darwinizm" Darwin'in fikirleri, doğal seçilim, neo-Darwinizm, post-neo-Darwinci evrim teorisi, evrimin kendisi ya da "Tanrısız evrim"den ilham alan maddeci ideoloji anlamına gelebilir.

Öte yandan halk, böyle ayrımlara girmiyor, onun yerine "Darwinizm"i evrimle (ortak ata) bir tutuyor. Yaratılış Bilimini savunanlar evrimin kendisinin -ortak ata tezinin- bilim insanlarınca kabul edilmediği ya da en azından tartışma konusu olduğu konusunda halkı ikna etmek için yıllarca bilim insanlarının kendi aralarında evrimin *nasıl* olduğu yönündeki tartışmalarından -doğal seçilimin özel önemi hakkında olanlar da dahil- alıntı yaptılar.

Bilim cemaatinde evrimin ne kadarının doğal seçilimle açıklandığı ve ne kadarının evrimsel gelişim biyolojisinde ("evo-devo") keşfedilen ilave mekanizmalar tarafından açıklandığına ilişkin pekâlâ keskin münakaşalar var. Kimse doğal seçilimin önemsiz olduğunu söylemiyor; kimse ilave mekanizmaların kategorik olarak dışarıda kaldığını söylemiyor. Ancak bu teknik tartışmalar sıradan insanların anladığı kadarını aşıyor ve evrimin *gerçekleşip gerçekleşmediği* üzerinde kafa karışıklığı yaratmak için kolayca kullanılabiliyor. Akıllı Tasarım savunucuları benzer bir biçimde kamunun "Darwinizm" hakkındaki kafa karışıklığını evrim hakkında şüphe uyandırmak için kullanıyor.

Darwinizm'in reddi yalnızca farklı Akıllı Tasarım savunucularını bir arada tutan tek tutkal değildi, aynı zamanda onların hareketlerinin merkezindeydi. Evrimsel değişimin doğal seçilim mekanizması, onu yaratılış sürecine birebir müdahil olan, herkesi seven, tamamıyla iyi Yaratıcı ile uzlaştıramayan muhafazakâr Hıristiyanları uzun süredir tedirgin etmekteydi. Hıristiyan ilahîyatında, iyiliğin meydana gelebilmesi için kötülüğün gerekli olduğunu iddia ederek Allahın tedbirlerini savunmak (kötülük sorunu) tabii ki Darwin'in keşiflerinden çok daha eskiydi ama doğal seçilimin Hıristiyan görüşleri üzerinde belli etkileri olduğu da yadsınamaz. Hıristiyan ilahiyatçıları değişik Tanrı fikirlerini doğal seçilim mekanizmalarıyla birçok farklı şekilde bütünledi (Hewlett ve Peters 2003), Akıllı Tasarım savunucuları teist evrimin yanında bu uzlaşmaları da reddetse de. Doğal seçilim organizmaların popülasyonları söz konusu olduğunda kabul edilebilir, daha doğrusu, inkâr edilemez : ne Akıllı Tasarım ne Yaratılış Bilimi savunucuları doğal seçilimin kuşların gagalarının uzatması ya da antibiyotiğe direnen bakteriler, ilaca direnen böcekler üretme yeteneğini inkâr ediyordu. Ancak Akıllı Tasarımcıların birçoğuna göre Tanrının bugün yaşayan şeylerin çeşitliliğini üretmek için ziyankâr ve zalim doğal seçilim mekanizmasını kullanması teolojik olarak kabul edilebilir değildir. Doğal seçilim onlara göre sadece "ye-

rel" seviyede işe yarar, onun yeni vücut planları yaratmaya, gruplar arasında önemli evrimsel değişiklikler meydana getirmeye yeten bir yaratıcı gücü yoktur.

Akıllı Tasarım "Yaratılışçı" mı?

Akıllı Tasarımı savunanlar kendilerini yaratılışçı olarak nitelemezler, birçok insan gibi onlar da bu terimi Henry M. Morris'i takip edenlerle bağdaştırırlar. Aslında birçok Akıllı Tasarımcı Genç Dünya'yı, Tufan Jeolojisi'ni ve Genç Dünya Yaratılışçılığı ile bağdaştırılan birdenbire yaratılış öğretilerini benimsemezler. Ancak Philip Johnson'ın tanımlamasına göre Akıllı Tasarımcıların yaratılışçı olması mâkuldür.

Daha geniş anlamıyla "yaratılışçılık" yaratılışa inanmak demektir. Yeryüzünün milyarlarca yaşında olduğuna ve basit yaşam şekillerinin, insan da dahil olmak üzere daha karmaşık formlara dönüşmek için yavaş yaval evrildiğine inanan insanlar da eğer doğaüstü bir Yaratan'ın sadece süreci başlattığına değil aynı zamanda bir amacın devamına yönelik olarak onu *kontrol ettiğine* de inanıyorsa "yaratılışçı"dır. (Johnson 1991: 4)

Philip Johson evrimi destekleyen bilimsel verilerin ve teorinin zayıf olduğunu, evrimin sadece felsefî maddeciliği desteklediği için bilimsel bir fikir olmayı sürdürdüğünü iddia ediyordu. Ona ve birçok başka Akıllı Tasarımcıya göre yaratılış/evrim çekişmesindeki en önemli mesele evrenin mevcut durumuna "bilimin bildiği amaçsız, doğal süreçler yoluyla" mı geldiği (Johnson 1990: 30) ya da Tanrı'nın sürece anlamlı bir müdahalesinin olup olmadığı idi. Akıllı Tasarımı savunanlar açık bir biçimde Tanrı'nın yaratılışta etkin bir katılımcı olduğuna inanıyorlar ancak bu etkinliğin büyük patlamada bütün sonuçları front loading ettiği biçimi, aşamalı yaratılış biçiminin aralıklı müdahalesini, ya da öteki daha az açıkça söylenen olasılıkların biçimini aldığı konusunda bölünüyorlar. Teist evrim ise dışarıda bırakılıyor.

"Evrime Karşı Kanıt"

Edwards davasının sonucu daha önce de söylendiği gibi yaratılışçılık ve evrimin eşit derecede işlenmesini reddetti ve evrime karşı seküler, bilimsel seçeneklerin yasal olarak öğretilmesine müsaade etti. Evrim karşıtları Birdenbire Ortaya Çıkış Teorisi'ni ve Akıllı Tasarım Teorisi'ni ortaya attı çünkü bilim cemaatinde evrime karşı bilimsel seçenekler bulunmuyordu. Ancak Yaratılış Bilimi'nin tutarlı mesajlarından biri evrimin zayıf bir bilimsel teori olduğu, ona karşı birçok kanıtın bulunduğu idi. Yaratılış Bilimi'nin büyük bir kısmı evrime karşı sözde tartışmalardan oluşuyor, Tufan Jeolojisi'nin dışında kendinin çok az pozitif ampirik iddiası var; bu gözlem McLean-Arkansas Davası'nda da yapılmıştı.

Hâkim Scalia'nın Edwards Davası'na muhalefeti "evrime karşı kanıtı" öğreterek evrimi "dengeleme" stratejisi teklif etti: Louisiana halkı, Hıristiyan köktendinciler de dahil, aynen Mr. Scopes'un evrim yandaşı her ne bilimsel kanıt varsa onu sunma hakkına sahip olduğu gibi, seküler bir konu olarak okullarda su-

nulan evrime karşı her ne bilimsel kanıt varsa onu gündeme getirme hakkına sahiptir. (Scalia'nın davaya muhalefeti, sonuç)

1996 yılının baharında Ohio'da evrime karşı kanıtların öğretilmesini buyuran bir tasarının meclisten geçmesi kıl payı engellendi. Teklif edilen yasanın bir bölümü şöyleydi:

İnsanların, yaşayan öteki şeylerin ya da evrenin kökeni üzerine genel olarak "evrim" diye adlandırılabilecek bir teori herhangi bir okul ya da eğitim hizmet merkezi tarafından sağlanan bir eğitim programına dahil edildiğinde,bu programa hem teoriyi destekleyen ve onunla bağdaşan kanıtlar ve tartışmalar hem de onun için sorunlu olan, onunla bağdaşmayan, desteklemeyen kanıtlar ve tartışmalar da dahil edilmelidir.

Yine 1996 yılının baharında Georgia'nın meclis benzer bir tasarıyı değerlendirdi, tasarının bir bölümüne göre: "Öğretmenlerin bu tür kökenler hakkındaki herhangi bir bilimsel teoriyi, bu sebeple onun bütün yönlerini, sunma ve eleştirme hakkı olmalıdır." Bu ve başka tasarılarda "evrime karşı kanıtlar" olduğu varsayılır. 2001 Montana tasarısı (HB 588) gibi bazı tasarılarda "evrime karşı kanıtlar"ınvar olduğu iddia ediliyor:

Buna dayanarak, farklı bilimsel çıkarımları ve birbiriyle rekabet eden köken teorilerini destekleyen kanıtlar mevcuttur ve bilimi ruhu, öğrencilere her ir teoriyi desteklemeye ya da çürütmeye meyilli bilimsek bilgi de dahil bütün kanıtların tarafsız olarak açıklanmasını gerektirir.

2001 yılında Arkansas'ta çıkan bir yasa (HB 2548) eğitim kuruluşlarının Akıllı Tasarım ve geleneksel Yaratılış Bilimi kaynaklarından evrim karşıtı tartışmalar içermeyen ders kitaplarını ya da öğretim materyallerini satın almak için kamu fonu kullanmalarını yasaklamıştı.

Hiçbir devlet ilişkisi, şehir, ülke, okul ya da siyasi oluşum bu bölümün (d) fıkrasında belirtilen sahte kanıtları desteklemek için tasvirler, çıkarımlar ya da resimler içerdiğini bildiği, ya da bilmesi gerektiği, hiçbir kitabı, belgeyi ya da öteki yazılı materyalleri satın almak için hiçbir kamu fonundan yararlanamaz.

Evolution versus Creationism, University of California Press, 1. Ed.

KAYNAKÇA:

Behe, Michael. 1996. Darwin's Block Box: The Biochemical Challenge to Evolution. New York: The Free Press.

Bird, Wendell. 1987. The Origin of Species Revisited: The Theories of Evolution and Abrupt Appearance, vol. 1. New York: Philosophical Library. Blackstone, Neil W. 1997. Argumentum ad Ignorantiam: A Review of "Darwin's Black Box:

The Biochemical Challenge to Evolution." Quarterly Review of Biology 72 (4): 445-447.

Branch, Glenn. 2002. Analysis of the Discovery Institute Bibliography. Reports of the National Center for Science Education, 22 (4): 12-18, 23-24 .

Chapman, Bruce. 1996a. Press Release. Seattle, WA: Discovery Institute, October 10.

Chapman, Bruce. 1996b. Ideas Whose Time Is Come. Discovery Institute journal, August.

Chapman, Bruce. 1998. Letter from the President. Seattle, WA: Discovery Institute.

Chick, Jack T. 2000. Big Daddy. Pamphlet from Chick Publications, Ontario, CA.

Coyne, Jerry A. 1996. God in the Details. Nature 383: III-US.

Coyne, Jerry A. 2002. Creationism by Stealth. Nature 410: 745-746.

Dembski, William. 1995. What Every Theologian Should Know About Creation, Evolution, and Design. Center for Interdisciplinary Studies Transactions 3 (2): 1-8.

Dembski, William. 2001. No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased Without Intelligence. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Gish, Duane T. 1976. Origin of Life: Critique of Early Stage Chemical Evolution Theories. San Diego: Institute for Creation Research.

Gordon, Bruce. 2001. Intelligent Design Movement Struggles with Identity Crisis. Research News and Opportunities in Science and Theology, January: 9.

Gould, Stephen Jay. 1992. Impeaching a Self-Appointed Judge. Scientific American, July: 118-121.

Hewlett, Martinez, and Ted Peters. 2003. Evolution from Creation to New Creation. Nashville,TN: Abingdon Press.

Holden, Constance. 2002. Design's Evolving Image. Science 297: 1991.

Hoyle, Fred, and Chandra Wickramasinghe. 1979. Diseases from Space. New York: Harper & Row.

Johnson, Phillip E. 1990. Evolution as Dogma: The Establishment of Naturalism. Dallas, TX: Haughton.

Johnson, Phillip E. 1991. Darwin on Trial. Washington, DC: Regnery Gateway.

Kennedy, J. 1992. Teaching of Creationism Splits Louisville Parents. The Repository, September 30, B4.

Mattox, Jim, Tom Green, David R. Richards, and Rick Gilpin. 1984- Opinion no. JM-134. Austin: Office of the Attorney General, State of Texas. Availablefrom http://www.oag.state.tx.us/opinions/op47mattox/jm-0134-htm.

Meikle, Eric. 2001. State Board of Education Adopts Another Evolution Disclaimer. Online publication at http://www.ncseweb.Org/resources/news/2001/AL/123_state_board_of_education_adopt_11_8_2001.asp, accessed October 4, 2003.

Miller, Kenneth R. 1996. Review of: "Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution." Creation/Evolution 16 (2): 36–40.

Morris, Henry M., ed. 1974. Scientific Creationism. San Diego: Creation-Life Publishers. Padian, Kevin, and Alan D. Gishlick. 2002. The Talented Mr. Wells. Quarterly Review of Biology 77 (1): 33-37.

Pennock, Robert T. 1999. Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism. Cambridge,

MA: MIT Press. Perloff, James. 1999. Tornado in a junkyard: The Relentless M}th of Darwinism. Arlington, MA:Refuge Books.

Scott, Eugenie C. 1989. New Creationist Book on the Way. Reports of the National Center for Science Education 9 (2): 21.

Scott, Eugenie C. 1993. The Social Context of Pseudoscience. The Natural History of Paradigms, editör: J.H. Langdon and M. E. McGann. Indianapolis: University of Indianapolis Press.

Scott, Eugenie C. 2001. The Big Tent and the Camel's Nose. Reports of the National Center for Science Education 21 (2): 39. Web sayfası: http://wvvw.ncseweb.org/resources/articles/4397_the_big_tent_and_the_camel39_2_2_2001.ass.

Scott, Eugenie and Thomas C. Sager. 1992. "Darwin on Trial": A Review. Creation/Evolution 12 (2): 47-56.

Thaxton, Charles B., Walter L. Bradley, and Roger L. Olsen. 1984. The Mystery of Life's Origin: Reassessing Current Theories. New York: Philosophical Library.

Weiland, Carl. 2002. AIG's Views on the Intelligent Design Movement. Answers in Genesis. Eylül 4, 2002'de ulaşıldı. http://wvvw.answersingenesiaorg/docs2002/ 0830_IDM.ass.

Wells, Jonathan.2000. Icons of Evolution: Science or Myth? Washington, DC: Regnery.

Prof. Steve Jones ile Darwin Yılına İlişkin Yapılan Görüşme

Evrim Teorisi Bir Bilimdir

Röportaj: Gökhan Yadırgı

2009 yılı Darwin yılı ilan edildi. İngiltere ve tüm dünyada çeşitli kutlamalar yapılacak. Bunların kapsamı ve önemi nedir? Kim tarafından ve kime yönelik düzenleniyor?

Evet, 2009 ikili bir kutlamaya sahne olacak. Birincisi, evrim kuramının kurucusu Charles Darwin'in 200. doğum günü, ikincisi, biyolojinin, belki de doğa bilimlerinin en önemli kitabı olan *"Türlerin Kökeni Üzerine"nin* yayınlanışının 150. yılı. Tabii İngiltere'de olduğu gibi tüm dünyada da çeşitli kutlamalar olacak: Okullarda evrimle ilgili dersler verilecek, atölyeler, toplantılar düzenlenecek, festivaller yapılacak, Darwinci mesajları yaymak için Darwin'in dünyayı gezdiği HSM Beagle gemisinin bir kopyası inşa ediliyor vs.

İngiltere'de çoğu Darwin'in yaşamını geçirdiği coğrafya ile ilişkilendirilmiş çeşitli etkinlikler yapılacak. Örneğin, Darwin'in doğduğu ve okula gittiği Shrewsburry'de Darwin Günü vesilesiyle kutlamalar düzenlenecek. Edinburgh Ünversitesi'nde kısa süre tıp eğitimi aldı; bu yüzden orada, İskoçya'da kutlamalar olacak. Her ne kadar daha çok biyoloji öğrenmiş olsa da Cambridge Üniversitesi'nde rahiplik dersleri aldı. Cambridge'de biri akademik diğeri genel halka açık olmak üzere iki konferans gerçekleştirilecek. "Darwin Londra'da" adıyla Londra'da çeşitli etkinlikler organize edilecek. Sadece İngiltere ve Avrupa'da de-

gil, Türkiye'de de birçok etkinlikler yapılacağını biliyorum. Umarım başarılı çalışmalar olur.

Peki tüm bunları koordine eden bir yapı ya da komite var mı?

Tüm bu etkinlikleri koordine eden evrensel bir komite yok ama İngiltere'de, Darwin koleksiyonun büyük bölümünün bulunduğu müze olan "Doğa Tarihi Müzesi"nde bulunan ve *Darwin 200* olarak bilinen bir yapı, etkinlik günlerinin çakışmasını önlemek ve aynı etkinliklerin tekrar edilmesinin önüne geçmek için koordinatör işlevi görüyor.

Evrim fikri Darwin'le başlamadı. Öncülleri vardı. Darwinci evrim teorisinin temel unsurları nelerdir?

Zaman içinde değişim anlamında evrim anlayışını Darwin icat etmedi. Birçok antik filozofun evrim düşüncesini ortaya attığı ileri sürülüyor. Örneğin "her şey sudur" diyen Miletos'lu bir filozofta olduğu gibi. Bunun evrim düşüncesinin kökeni ile doğrudan bir ilişkisinin olduğundan pek emin değilim ama evrim düşüncesinin bir Antik Yunan fikri olduğu kesin. Darwin, evrim düşüncesinin kendisiyle başlamadığını biliyordu. Darwin'in yaptığı önemli iki katkı oldu: Bunlardan biri evrimin nasıl işlediğine dair nosyon, yani doğal seçilim, diğeri ise, biyoloji ve jeoloji alanlarından kanıtlar toplaması ve bunları sistemli bir şekilde sergileyip doğada evrimin yaşandığını ispatlamasıdır.

Darwin evrimi üç kelime ile tanımladı: "Değişikliklerle türeyiş" anlamına gelen 'Descend with modification'. Biz bunu şimdi daha da basitleştirebiliriz: Genetik ve zaman. DNA kopyaları yapılırken yaşanan hatalar ve mutasyonlar 3,5 milyar yıl gibi uzun bir zaman içinde evrimle sonuçlanmak zorundadır. Darwin'in çok önemli ikinci kavrayışı "doğal seçilim"dir. Bu, evrimin sadece rasgele hatalarla ve mutasyonlarla olamayacağı anlamına gelir. Biz bunu şöyle tanımlayabiliriz: "inhereted differences in the chances of reproducing", yani üreme şanslarındaki kalıtımsal değişiklikler. Yine önemli olan kelime "değişiklik"tir. Eğer bir organizma, yaşamasını, eş bulmasını ve üremesini daha olanaklı kılan bir geni kalıtsal olarak edinmişse, o gen sonraki jenerasyonlarda daha yaygınlaşır ve zaman içinde böyle genlerin birikmesi yeni yaşam türlerinin ortaya çıkmasını olanaklı kılabilir. Evrim budur.

İngiltere'de yaratılışçılığın yükselişte olduğuna dair haberler gazetelerde daha sık yer alır oldu. Yaratılışçılık yükselişte mi?

Evet İngiltere'de yaratılışçılık yükselişte diyebiliriz. Yaratılışçılığın tarihi tuhaftır. Darwin'den önce herkes bir biçimde yaratılışçıydı, çünkü alternatif bir düşünce yoktu. Yaşam yaratılmıştı, sabit ve değişmez bir yapıya sahipti. Darwin bize sadece yaşamın değiştiğini göstermekle kalmadı, nasıl değiştiğini de açıkladı. 1859'da Darwin'in teorisine din dünyasında, özellikle de Hıristiyan dünyada, çok büyük bir öfke ve karşı koyuş vardı. Bunun nedeni, Darwin'in böyle bir teoriyi ortaya atmakla bizi küçülttüğünün, insanları özel kılan her şeyi ortadan kaldırıp hayvanlar seviyesine indirdiğinin düşünülmesiydi. Bence bu gerçeğin tam tersidir. Tarihsel olarak, gelecek açısından, sorumluluk ve bilinç bakımın-

dan ve dünya harikası olarak insanın ne kadar özel ve eşsiz bir varlık olduğunu anlamak için fiziksel olarak şempanzelere ne kadar benzediğimizi anlamamız gerekiyor. Diğer yandan zihinsel olarak şempanzelerden tamamen farklıyız ve daha farklı da olamazdık. Evrim teorisinden sonra bu beni daha çok insan kılıyor, daha az değil.

Gerçekten neden halen bu konuda ısrar ettiklerini anlamıyorum ama yenilmeye mahkumlar. Çünkü yanlış bir düşüncenin peşindeler. Bilimsel bulgular ortada, bilimi yeniden icat edemezler. Yaratılışçılar kanıtlarla gelirlerse onları dinlerim; "Evrim yanlıştır, çünkü ben inanmak istemiyorum" diye gelirlerse onları dikkate almam, bu saçmalıktır. Böyle düşünceler İngiltere'de de hortlamaya başladı. Örneğin, İngiltere Bilimler Akademisi'nden Michael Reiss, aynı zamanda en iyi öğretmen yetiştirme kurumu olan "The Institute"da fen bilimleri eğitimi programının başkanlığını yapıyor. Yanlış olduğunu göstermek için yaratılışçılık fen bilimleri derslerinde tartışılmalıdır diyor. Ben buna katılmıyorum. Yaratılışçılık mutlaka tartışılmalı ama fen bilimleri dersinde değil; etik dersinde ya da din dersinde olabilir. Bu, benim genetik derslerinde çocukların leylekler tarafından getirildiği düşüncesine yer vermemi istemek gibi bir şey. Kusura bakmasınlar ama çocuklar leylekler tarafından getirilmiyor, niye buna genetik derslerimde yer vereyim? Ve dünya 6 bin yaşında değil, neden evrim derslerimde bunları anlatayım? Bu öneri yüzünden bir yaygara koparıldı ve sonunda Bilimler Akademisi olan Kraliyet Topluluğu doğru bir karar aldı. Ama İngiltere'de halen yaratılışçılığın öğretildiği okullar var. University College London'da benim öğrencilerim arasından yaratılışçılığa inanan Türk kökenli öğrenciler olduğu gibi, birçok üniversitede yaratılışçılığa inana öğrenciler var.

Yaratılışçılar sürekli olara evrimi ve Darwin'i reddetti ve evrim bilimsel değil diyorlar. Bilim gerçekten evrimi mi kabul ediyor yaratılışı mı? Bilim insanlarının arasında yaratılışı ve evrimi savunanların oranı nedir?

Öncelikle bilim şeyleri yanlışlayarak ilerler, bilim böyle işler. Herhangi bir bilim kendisinin tam ve kusursuz olduğunu iddia ederse artık bilim olmaktan çıkar. Gerçekte bu bir kere oldu. 1904'de İngiltere Bilimler Akademisinin başkanı, "fizik artık eksiksiz bir bilim oldu, fizik hakkında her şeyi biliyoruz ve daha fazla fizik yapmamız gerekmiyor" dedi. Tüm kanıtlar mevcut, Newton ve gravite ile her şeyi anlayabiliriz! 1905'de Einstein'ın Görelilik Kuramı geldi ve fizik bir çöküntü yaşadı. Tüm fizik yeni bir biçimde baştan kurulmalıydı. Bilim böyle işler. Aynı biçimde Darwin'in bazı önermelerine bakarsanız yanlış olduğunu görürsünüz, özellikle kalıtım meselesini tamamen yanlış düşündü, çünkü o zamanlar genetik bilinmiyordu. Ama bazı kısımların yanlış olması tümünün yanlış olduğu anlamına gelmez. Mesela dünyanın yaşına ilişkin fikirleri yanlıştı, kıtasal sürüklenme hakkında bilgi yoktu ve Darwin hayvanların ve bitkilerin bir kıtadan diğerine okyanus akıntısı ile taşındığını düşünmüştü. Şimdi biliyoruz ki bunlar yanlış, günümüz teorileri doğru. Ama Darwin'in teorisinin bir kısmının yanlış olması, onun tamamının yanlış olduğu anlamına gelmez. Yanlış kısımlar

zaman içinde elenirler ve bunlar çok da önemli değildirler. İlginç olan bu durumun din ile karşılaştırılmasıdır. Din; hem Hıristiyanlık hem Müslümanlık hem de diğerleri, tamamı doğru olmak zorunda. Bir kısmının yanlış olmasını kabul edemez. İşte bu açıdan bilim ile din tamamen ayrı şeylerdir.

Yaratılışçılardan, bazı bilimcilerin yaratılışa inandığını duymak gülünçtür. Kanımca İngiltere'deki 50 bin bilimciden sadece 5'i yaratılışçılığa harfiyen inanıyordur. Bunların hiçbiri biyolog değildir, hatta bilim insanı bile değildir. Bunlardan çok aktif olan bir yaratılışçı, binalarda yangın idare metotları üzerine çalışıyor. Bina yangınlarını kontrol altına almanın yollarını araştırmak önemli bir konudur. Fakat evrim teorisi hakkında hiçbir şey bilmiyor. Bundan dolayı onunla bir anlaşma yapmak istiyorum: O benden bina yangınlarının kontrolü için danışmanlık yapmamı istemesin, ben de ondan evrim teorisi hakkında danışmanlık yapmasını istemeyeceğim. Evrim karşıtı hiç bir biyolog yok. Sadece bir Amerikalı vardı; Michael Behe. Evrim karşıtı birçok kitap yazdı ama şimdi o bile sesini çıkarmamaya başladı.

Yaratılışçılar son kanıtlar evrimi ve Darwin'i yanlışladı diyorlar. Nedir bu son kanıtlar; kanıtlar, evrimin mi yoksa yaratılışçılığın mı yanlış olduğunu gösteriyor?

Yaratılışçıların evrimi yalanladığını söylediği kanıtlar çok ilginçtir. Bazen basit yalan ürünüdür: Örneğin fosillerin yaşının tespit edilmesi için kullanılan karbon atomu radyoaktif sabitesine karşı çıkıyorlar ve radyoaktif sönümün hızlandığını iddia ediyorlar. Öyle olsaydı evren çökerdi ve dünya şimdi burada olmazdı. Bazen de flagellum, yani bakteriyel kamçı örneğinde olduğu gibi, sadece inanç ürünüdür. Kamçı, uzun ince olup, bakterilerin ileri doğru hareket etmesinde kullanılan bir organeldir. Yaratılışçılar, böyle kompleks bir organel evrim yoluyla oluşmuş olamaz diyorlar. Bu bir düşüncenin ifade edilmesidir, bir kanıt değildir. Şimdi kamçının tüm oluşum aşamalarını biliyoruz ve evrim ile nasıl oluştuğunu anlayabiliyoruz. Önce bir bakteriden bir diğerine DNA enjekte etmede kullanılan bir yapı olarak ortaya çıktı. Ve daha sonra adım adım, ki tüm bu aşamaları yeniden yapılandırabiliyoruz, itici güç sağlayan bir motor olarak gelişti. Bu sorun çözüldü ama yaratılışçılar başka sorunlar peşinde koşuyorlar. Şimdi de hücre içerisinde meydana gelen biyokimyasal süreçlerin çok karışık olduğunu söylüyorlar. Bir süre sonra bunu da daha iyi bir biçimde anlayacağız. Bilim ona cevap verdikten sonra eminim başka bir şey ileri sürecekler. Örneğin, DNA'nın yapısı çok karışık diyecekler. Bu biçimde sonsuza kadar gidebiliriz. Bu bilim değildir. Bence bunlar, "bazı şeyleri anlamayı olanaksız görüyorum" tartışmasının ürünüdür. Bilim böyle işlemez.

Evrime kanıt bulmak için pencereden dışarı bakman yeterlidir. Evrimin olgusuna kanıt olarak sıkça kullandığım örnek HIV virüsünün evrimidir. Şimdi kesin biliyoruz ki HIV virüsü şempanzelerden insana bulaşmıştır. Çünkü şempanzelerde bizde bulunana çok benzeyen bir virüs var. Virüsün değişim oranını da biliyoruz. Böylece HIV virüsünün 1900'lerin başında insanlara bulaşmış olduğunu öğrenebiliyoruz. Diğer yandan virüsün moleküler saatini incelediğimizde Ba-

tı'ya 1940'larda gelmiş olabileceğini hesaplayabiliyoruz. Ama bildiğim en iyi kanıt, bir araştırmacının Kongo'da 1959 yılına ait bir numunede HIV virüsünü incelerken bulduğu kanıttır. Bu numunede bulunan HIV virüsü, tam da, genetik yapısı ve değişikliği bakımından, 20-30 yıldır tanımını yapabildiğimiz virüsün son yüz yıldır nasıl değişebileceğini hesapladığımız tabloda, 1959'da olmasını öngördüğümüz yapısına denk geliyor. Bu bize genetik evrimin olduğunu gösteriyor. Başka bir deyişle, 1959'da bir virüsün nasıl olabileceğini hesaplayarak bir öngörüde bulunuyoruz ve bir süre sonra tam da o yıla ait bir fosil buluyoruz. Bulduğumuz fosilden öngörülerimizi aynen doğrulayan veriler alıyoruz. Eğer bunu evrim için kanıt kabul etmezsen başka neyi edeceksin?

Yaratılışçılar kimlerden oluşuyor? Hedefleri nedir?

Yaratılışçılar çok küçük bir gruptan oluşuyor. Amerikalı, sağcı ve aşırı tutucu Hıristiyan kişilerdir. Amerika'daki başkanlık seçiminde de gördüğümüz gibi din ile politika çok fazla birbirine karışmış bir hal aldı. Bu çok büyük bir şanssızlık çünkü Amerika anayasası insanlar tarafından dinin gereklerinin serbestçe yerine getirilmesine karşı değil ama dinin okullardan ve politikadan uzak tutulmasını öngörüyor. Aynı şekilde Amerika anayasası üzerine modellenmiş bu uygulama Atatürk'ten sonra Türkiye'de de başladı, ve şüphesiz bu çok iyi bir düşünceydi.

Fakat bugün, sağcı Evengalist Hareketi, kendisini destekleyen milyonlarca kişiden çok büyük miktarda paralar toplayarak, 'Wedge Strategy' adında bir kampanya başlatmış durumda. 'Wedge Strategy' İncili okullara geri getirme girişimidir. Bu projenin son noktadaki hedefi evrim teorisidir. Okullara evrim teorisinin yanlış olduğu fikrini yerleştirirseniz ve İncil'in de buna alternatif bir teori olduğunu söylerseniz o zaman İncil'in tamamını okullarda öğretmeye başlayabilirsiniz. Tabii şimdi okullarda İncil'i öğretmek yasak. Şimdiye kadar defalarca mahkeme yolunu tuttular ve her seferinde kaybettiler. Bundan sonra da kaybetmeye devam edecekler.

Bu durum şimdi Müslüman ülkelerde ve özellikle aynı gerilim ortamının yaşandığı Türkiye'de görülüyor. Benim Müslüman öğrencilerim açısından, eklemeliyim ki birçoğu çok zeki çocuklar, şaşırtıcı olan bir durum gözlüyorum. Onlarla konuştuğumda, "Siz daha iyi biliyorsunuz ama Kuran'da Hıristiyanlıkta olduğu gibi yaratılışın detayları hakkında fazla bilgi verilmiyor, yani dünyanın 6 bin yaşında olduğu ya da Adem ve Havva'dan pek söz edilmiyor. Neden bu sağcı Hıristiyan propagandayı daha çok rasyonel ve yalın olan tarih görüşünüzün propagandasını yapmak için kullanıyorsunuz" dediğim zaman şaşırıp kalıyorlar. Çünkü böyle bir şeyle daha önce karşılaşmamışlar. İslam propagandasının neredeyse hepsi sağcı Hıristiyan kökenlidir. Kendim inançlı bir insan değilim. Ama hangi dine inanırsan inan bunları yapmak dine zarar verir, bilime değil.

Kendi öğrencilerimden karşılaştığım bir örnek vereyim: 18 yaşına gelmiş Müslüman bir genç kıza, okulda din eğitiminde şimdiye kadar kendisine dünyanın 6 bin yaşında ve evrimin yanlış olduğu, dünyadaki canlıların kökenini

açıklayamadığı öğretilmiş. Şimdi bu kız kolejde ve üniversitede öğretmenlerinin sunduğu kanıtlar üzerinde düşünüp dünyanın 6 bin yaşında olmadığını ve evrimin doğru olduğunu öğreniyor. Daha sonra kendisine dininde bunların yazılı olduğunu söyleyen kişilerin ya yanlış yaptığını ya da dürüst olmadıklarını düşünmeye başlıyor. En sonunda dinin diğer bölümlerine inanmamaya ve onları sorgulamaya başlıyor. Yani bu girişimler bilimden çok dine zarar verir, kimse bunları düşünüyor görünmüyor.

Dışarıdan bakınca sanki bilim insanları evrim teorisinin doğruluğunu tartışıyormuş gibi görünüyor? Gerçekte bilim insanları neyi tartışıyor?

Evrim teorisi bir bilimdir. Bilim insanları aralarında, yaptıkları bilimi konuşur tartışırlar. Örneğin biz kendi üniversitemizde her hafta toplantılar düzenleriz. Konferanslara katılırım, orada bulgularımızı konuşur, tartışırız. Bu buluşmalarda birbirimizin bulgularını değerlendirir, başka bulgularla karşılaştırır, burası eksik şurası geliştirilebilir diye görüş belirtir, tartışır ve teorilerimizi eleştiririz. Bilim ancak böyle karşılıklı tartışmayla gelişir.

1859'da birçok kişi doğal seçilim yanlıştır dedi, tartıştı, eleştirdi. Ama o zamandan bugüne doğal seçilimin doğru olduğunu anladık ve bilim gelişti. Şimdi karşımızda başka sorular var. Örneğin, bir zamanlar düşündüğümüz gibi insan DNA'sının büyük bir kısmı gereksiz, 'çöp DNA' denilen DNA mıdır? Evrim böyle bir şeyin olmasını nasıl olanaklı kılmıştır? Bunları kısmen anlıyoruz ama halen tartışıyoruz ve halen yapılacak çok iş olduğunu biliyoruz. Bilim böyle tartışarak gelişiyor. Bazen bilim insanlarının karamsar kişiler olduklarını düşünüyorum. Teorileri yanlışlamaktan keyif alıyorlar.

Şimdi benim için çok geç ama, eğer çok ünlü bir bilim adamı olmak isteseydim, evrim teorisini yanlışlamak için uğraşırdım! Ve bunu başarsaydım kesin Nobel ödülü alırdım, bundan eminim. Binlerce kişi evrim teorisini yanlışlamak için uğraştı ama kimse başarılı olamadı. Neden? Çünkü evrim teorisi doğrudur. Bunu din ile karşılaştıralım: Bir dine mensup kimse o dinin yanlışlığını göstermek için uğraşmaz. Aksine onun doğruluğunu göstermeye çalışır. Bilim böyle değil, farklı işler. Dışarıdan bakılınca, "bilim insanları bir araya gelmişler tartışıyorlar, öyleyse yanlış bir şeyler var" diye düşünülüyor. Oysa bu kesinlikle doğru değildir, tersi doğrudur. "Bilim insanları bir araya gelmişler tartışıyorlar, öyleyse daha önce doğru olarak belirledikleri konularda hem fikir olmuşlar; ama daha ileri gitmek için sonraki aşamalarını tartışıyorlar" diye düşünmek lazım. Önemli olan budur.

Darwin'in evrim kuramı değişik kişiler tarafından çok uç noktalara götürülüyor. Öyle ki, yalnızca fiziki-biyolojik olay ve olgular değil, insana ait bir çok sosyal, kültürel, entelektüel, tarihi, ekonomik, politik, hatta dini etkinlikler bile evrim kuramı ve Darwin'in Doğal Seçilim teziyle açıklanmaya çalışılıyor. Örneğin, sosyobiyologlar, evrimci psikologlar, ultra Darwinciler gibi. Bunlar doğru mu, Darwin'in evrim kuramı insan dünyasındaki her şeyi açıklayabilir mi?

Kesinlikle hayır. Bazıları doğal seçilimin her şeyi açıklayabileceğine inanı-

yor. Bunu iddia etmek için ellerinde kanıt olması gerekiyor. Evrimsel biyoloji çok acayip bir alan, sanki iki evrenden oluşuyor. Biri, benim de içinde olduğum konferanslar düzenleyen, elinde kanıtlar olan, salyangozlar ve kelebekler hakkında mutasyonlar ve insanın göçü hakkında konuşan, tartışan bilimsel bir evren. Diğeri, bununla hiçbir ilişkisi olmayan tamamen ayrı, insan karakterinde evrim, romanda evrim, resimde evrim, politikada evrim, dinde evrim gibi konular hakkında konuşan, daha çok sanatlarla ilgili gibi görünen evrim evreni! Çok iyi fikirleri var ama hiçbir kanıtları yok. Bu bilim değildir. Ben de çok rahat bir şekilde evrim bize her şeyi açıklamak isteyen bir beyin verdi ve onun için dine inanıyoruz diyebilirim ama bunun için evrimsel olarak hiçbir kanıtımız yok. Yine de bazı şeylerin evrimsel açıklaması vardır. Örneğin şöyle: Bir insana yapabileceğiniz en kötü şey hücre hapsidir, işkenceden bile daha acımasızca bir şeydir. 11 Eylül bombalamalarında suçlu olduğu iddia edilen Moussaoui'ye Amerikalı bir yargıç çığlık atarak öleceksin demişti. Bir yargıcın diyebileceği en kötü şey. Onu hücre hapsine aldılar. Ve gerçekten de hücre hapsinde kalan herkes, bazen iki ayda, bazen 1-2 yılda, ama mutlaka çıldırıyor. Şansları olsa kendilerini öldürürler. İnsan kendini o kadar kötü hisseder. Bunun nedeni olarak, biz sosyal primatlar olarak evrildik diyebiliriz. Bizler gruplar halinde evrildik, ve başka insanlarla ilişkide olmamız birinci derecede önemlidir. Aksi taktirde çıldırırız. Bu, bizim evrimsel açıdan sosyal varlıklar olduğumuzu gösterir ama bu neyi değiştirir?

Bir diğer ilginç konu insan beyni ve zekasına ilişkin. Şempanzelerle kıyaslandığında bizim beynimiz 5 kat daha büyük, daha fazla beyin hücresi barındırıyor. Ama Neandertal insanı ya da 150 bin yıl önceki ilk modern insanlardan daha fazla beyin hücremiz yok. Ama yine de bence onlardan çok daha zekiyiz. Televizyonumuz var, uçağımız var. Bunlar evrimle olmuyor. Bunlar sadece bize has olan ve dil diyebileceğimiz yeni bir tip evrimin ürünleridir. Bir kere dil geliştikten sonra genler ve evrim mevzu dışı olurlar. Çünkü ben seninle konuşuyorum, ve umarım bu söyleşiyi okuyan binlerce kişiyle konuşuyorum, ve hiçbiriniz söylediklerimi genlerinizle algılamıyorsunuz. Bilgi size genlerinizle değil kulağınız aracılığıyla ulaşıyor. Evrim açısından dil olgusu yeni bir şey ve bu diğer canlılarda görülmez. İnsanlar bu yüzden zekidir. Bunun Darwinle bir ilgisi yoktur.

Evrim teorisi 1930-40 yılları arasında bilimdeki yeni gelişmeler ışığında Modern Sentez olarak daha da geliştirildi. Son dönemlerde evrim teorisinin yeni bilimsel veriler ışığında daha da geliştirilmesinden bahsediliyor. Evrim teorisi nereye gidiyor? Yeni bir sentez olursa bu nasıl bir şey olur?

Biyoloji fizik bilimi gibi değildir. Fizikte, ilerledikçe Büyük Patlama gibi anlaşılması daha kolay teorilere ulaşırsın, biyoloji ise daha çetrefilli bir hal alır. Böyle de oldu. Örneğin bugün tekrar evrimin sadece doğal seçilim yani Darwin'in deyimiyle "yaşam mücadelesinde ayrıcalıklı türlerin korunması" yoluyla ya da rasgele oluşan değişikliklerle gerçekleşip gerçekleşmediğini tartışıyo-

ruz. Yeni türlerin ortaya çıkması yoksa rastlantısal mutasyonlarla mı oluyor? Mevcut standart model bu durumlardan pek hoşlanmaz ama bazı durumlarda bunun doğru olduğunu biliyoruz. Örneğin üzerinde çalıştığım salyangozların bir türünde kabuklar normalde saat yönünde sarmal oluştururken belki de bir kere meydana gelen bir mutasyon bazılarında kabukların saatin ters yönünde sarmal oluşturmasıyla sonuçlandı. Ve bu yeni tür akrabası olanlarla eşleşemiyor. Demek ki bir kere meydana gelen bir mutasyonla yeni bir tür elde edebiliyoruz. Standart Darwinci model bunu kabul etmese de kanıtlar bunu gösteriyorsa kabul etmek zorundayız. Birçok insanın gündeme taşıdığı daha derin sorular var; örneğin neden insan ve muzun genlerinin yüzde 50'si ortak, kesinlikle insan ve muz yüzde elli benzer değiller ama neden yüzde elli ortak genlere sahipler? Dahası neden tavuk ve insan genlerinin yüzde 80 ya da 90'ı ortak, ya da neden tavuk insandan daha fazla gene sahip, neden bazı bitkilerin insanlardan daha fazla geni var? Belki de mesele genler değil ama genlerin birbiri ile olan ilişkisi ya da nasıl ve hangi yollarla devreye koyuldukları ya da devre dışı bırakıldıklarıyla ilgilidir. Belki de evrimi bunlar sağlıyor. Tam olarak anlamış değiliz ama bu konularda tartışmalar devam ediyor. Evrim ve gelişim üzerine birçok tartışma sürüyor. Belki de vücudun gelişiminde bazı bölümlerin büyüme oranını kontrol etmede önemli olan sadece birkaç gendir; henüz tam olarak anlamış değiliz ama bir gün mutlaka bunu bilebileceğimizi düşünüyorum. Ama tüm bunları bildiğimizde bile evrim teorisinin doğasında temel olan "geçmişte var olmuş farklı varlıklardan türediğimiz gerçeği"nin değişeceğini düşünmüyorum.

Türkiye'de Evrim ve Eğitim

Günseli Bayram*

Evrim kuramı, modern biyolojinin ve modern biyoloji eğitiminin vazgeçilmezleri arasındadır. Evrim kavramı canlıların kendilerinden önceki atalarından evrimleşerek oluştuklarını, bu değişim sürecinin milyonlarca yıldır sürmekte olduğunu söyler. Evrim düşüncesi biyolojinin alt disiplinlerinin de merkezindedir. Nörobiyolojiden, ekolojiye, genetikten biyokimyaya, biyoinformatiğe tüm bu alt-disiplinler evrimsel ilişkileri kullanarak yeni bulgulara ulaşmaktadır. Biyoloji ve moleküler biyoloji müfredatları tüm dünyada evrim düşüncesine göre şekillendirilmektedir.

1973 yılında ünlü genetikçi ve evrim bilimci Theodosius Dobzhansky'nin söylediği "Evrimin ışığı olmaksızın biyolojide hiçbir şey anlamlı değildir" sözü aslında bu yaklaşımı en iyi biçimiyle ifade etmektedir. Gerçekten de evrim olgusunu anlamaksızın, öğretmeksizin biyolojideki tüm konular ezber, bütünlükten uzak ve parça parça küçük bilgi kırıntıları olarak kalacaktır. Evrim modern biyolojinin sözdizimidir (sentaksıdır). Dilbilimde, sözdizimi cümle ve kelime birliklerinin yapılarını ve birbirleriyle olan ilişkilerini inceler. Evrim teorisi de değişen yaşamı ve yaşamsal süreçleri ve bunların canlılar ve doğa üzerindeki etkilerini, canlıların doğal dünya ile ve birbirleriyle olan ilişkilerini bütünlüklü olarak anlamamızı sağlar. Nasıl sözdizimi olmaksızın dilbilim eksik kalırsa, evrim olmaksızın biyoloji eksik kalacaktır.

Ülkemizde evrim etrafında şekillenen tartışmaları ve ana görüşleri anlaya-

* MSc, Moleküler Biyolog.

bilmek için Türkiye'de biyoloji eğitimi ve evrim öğretimi konusunu tarihsel olarak irdelemek ve dünkü durumu ile bugünü karşılaştırmak gereklidir. Evrim tartışmaları ülkemizde siyasi irade ve onun eğitim üzerinde yaptığı çeşitli müdahaleler sonucu yeni boyutlar kazanarak değişmiştir. Türkiye'de 1980 sonrasında başlayarak, 1990'lardan sonra yoğunluklu olarak yürütülen ve hatta Türkiye üzerinden Avrupa'ya yayılmaya çalışan evrim karşıtı bir propaganda çalışması bulunmaktadır. 2000'lerden sonra bu gruba bilinçli tasarımcılar da katılmıştır. Bu propaganda merkezleri, düşünce, malzeme ve finansal kaynaklarını ABD'li yaratılışçılardan almaktadır. Bu merkezler, sözde "fosiller" ve sözde "evrim müzeleri" ile, bilim ve bilimsellikle uzaktan yakından ilgisi olmayan, yalanlarla dolu kitaplarıyla propagandalarını, okullarda, caddelerde yeni yetişen genç kuşaklar üzerinde özellikle sürdürüyorlar.

Türkiye'de Okullarda Evrim Öğretiminin Tarihçesi: Lise Eğitiminde Evrim

Ülkemizde biyoloji eğitimi ilk defa Cumhuriyet öncesinde verilmiştir. Bu eğitim, 1900 yılında kurulan Darülfünun içerisinde Tabiiye Şubesi'nde başlamıştır. Eğitim bitki ve hayvanlarla ilgili derslerden oluşmaktadır[1]. Prof. Dr. Mustafa Kuru'nun Biyoloji Eğitimi'nde Evrim Sempozyumu'ndaki konuşmasında aktardığına göre Türkiye'de biyoloji dersi ilk defa 1912 yılında okutulmaya başlanmıştır[2]. Bu dersin içeriğinde yaşamın kökenine dair görüşler olup olmadığını bilemiyoruz, ancak 1980 yılına kadar lise biyoloji ders kitaplarında evrimin daha ayrıntılı olarak anlatıldığını biliyoruz. 1980 darbesinden yaklaşık bir yıl sonra Talim Terbiye Kurulu kararıyla biyoloji haftalık ders saati iki saate indirildi. Bundan birkaç yıl sonra 1985 yılında yaratılış görüşü biyoloji ders kitaplarına girdi. Biyoloji dersi 1990'ların ortalarında kredili sistemde ise seçmeli ders haline getirildi. Kredili sistem kaldırılıp yeni sisteme geçildikten sonra biyoloji ve biyoloji uygulaması dersleri ile ders saatleri arttırılsa da bu dersler fen bilimleri alanını seçen öğrencilerin zorunlu dersi olarak sürdürüldü. Yaşamın kökenine dair görüşler bir önceki müfredatta kendisine Lise 3. sınıfın Haziran ayında, son konu olarak yer bulmaktaydı. Bu konunun ÖSS sınavının olduğu döneme denk gelmesi ve son konu olması nedeniyle çoğunlukla geçiştirilerek işlendiği bilinmektedir.

Talim ve Terbiye Kurulunun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı Kararı ile kabul edilen biyoloji dersi öğretim programında ise bu durum biraz değişti[3]. Biyoloji dersi tüm liselerde yalnızca birinci ya da şimdiki adıyla dokuzuncu sınıfların zorunlu dersi oldu. Diğer sınıflarda ise fen bilimleri alanı haricindeki alanları seçen öğrenciler için seçmeli ders olarak gözükmektedir. Ancak yaşamın kökenine dair "görüşler" 10. sınıf müfredatında yer almaktadır. Yani ancak fen bilimleri alanını seçen öğrenciler evrim kuramını yaşamın kökenine dair görüşlerle birlikte öğrenebilmektedir. Nasıl ve ne şekilde öğrendiklerini daha iyi anlamak için, ders kitabını incelemekte fayda bulunmaktadır. Ortaöğretim Biyoloji 10. sı-

nıf kitabında[4] yaşamın kökenine dair "görüşler" toplamda altı sayfa yer tutmakta ve evrim kuramı bir kuram olarak değil bir görüş olarak ele alınmaktadır. Dahası Darwin ve Lamarck'ın evrime dair görüşleri başlığı altında evrim kuramı işlenmektedir. Kuram kelimesi ise bir kez bile anlatımda kendisine yer bulamamaktadır. Burada görüş terimi hipotez anlamında kullanılmaktadır. Böylece evrim kuramı kuramlıktan hipotezliğe indirilerek, henüz sınanmakta olan ve doğruluğu kesin değildir izlenimi verilmektedir. Bu tür kelime oyunları ile evrimin Darwin ve birkaç bilim insanının yalnızca kişisel görüşüymüş gibi algılanması hedeflenmektedir. Bu anlatımda her ne kadar evrimin kanıtlarına değinilse de, Milli Eğitim Bakanlığı ve onun ilgili kurulları, bir kuramı bir görüşe indirgemekte, yaratılış görüşüne teori diyemediği için evrim kuramını Darwin ve Lamarck'ın görüşleri olarak yazarak teorinin altını boşaltmakta, nesnellikten ve bilimsellikten uzak bir şekilde konuyu işlemektedir. Milli Eğitim Bakanımız ise iki görüşün birden okullarda okutulmasına karşı çıkan bilim insanlarını demokrasi karşıtı olarak nitelemektedir.

Öte yandan evrim kuramından derslerinde söz eden öğretmenler soruşturmaya uğramaktadır. Bunun en yakın örneği geçtiğimiz ay (Ocak 2009) Bergama'da bir lisede yaşanmıştır. Müfettiş soruşturmasına uğrayan bir öğretmene ve öğrencilerine sırasıyla şu sorular yöneltilmiştir: "Evrimin ışığıyla aydınlatılmadıkça, biyolojide hiçbir şey bir anlam ifade etmez" sözünü sınıfta tahtaya yazdınız mı? Öğretmeniniz evrim teorisinden bahsederek din karşıtı propaganda yapıyor mu? Soruşturma bu satırlar yazılırken hala sürmektedir. Bu sorular bile evrim anlatmayı bırakın evrim diyen öğretmenin bile suçlu ilan edilmeye çalışıldığı bir dönemde yaşadığımızı göstermektedir. Ek olarak, Prof. Sema Ergezen'in 2007 yılında düzenlenen Malatya Biyoloji Eğitimi'nde Evrim Sempozyumu'nda aktardığına göre, biyoloji öğretmenlerinin evrim konusunu işlemek istememe nedenleri arasında şunlar bulunmaktadır: "Öğretmenlerin evrime dair yeterli alan bilgisine sahip olmamaları, öğretmenlerin meraklı öğrencilerin sorularını cevaplayamama endişesi, MEB Biyoloji ders programının öğretmen açısından yeterli derecede yol gösterici ve destekleyici olmaması, öğretmenin konuyu önemsememesi veya ilgi duymaması, öğretmenin çevreden (üstyönetim ya da velilerden) gelebilecek baskılara karşı kendini koruma iç güdüsü veya endişesi ".

Ancak yukarıda anlatılanlar ülkemizdeki biyoloji eğitiminin sorunlarının bir kısmını yansıtmaktadır. Tüm bunlara ek olarak, ülkemizde temel eğitim olanaklarından yoksun birçok okul bulunmaktadır. 2008 yılı Eylül ayında açıklanan bir araştırma (TÜBİTAK'ın desteklediği Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hülya Çıngı koordinatörlüğünde yürütülen ve Doç. Dr. Cem Kadılar ile Kamu İhale Kurumu'ndan Dr. Güler Koçberber'in araştırmacı olarak katıldığı, "Türkiye Genelinde İlk ve Ortaöğretim Olanaklarının İncelenmesi ve Belirlenen Aksaklıklara Çözüm Önerilerinin Getirilmesi" başlıklı çalışma) bölgelere göre ilk ve ortaöğretim olanakları, laboratuar imkanları, öğrenci başına düşen öğretmen, derslik ve bilgisayar sayısı, kütüphane imkanları ve eği-

time yapılan harcamalar gibi verileri bir araya getirmiştir[5]. Buna göre Türkiye ortalamasının altında eğitim olanaklarına sahip ortaöğretim okullarının öğretmen ihtiyacının 15 bin 559, derslik ihtiyacının 28 bin 420, bilgisayar ihtiyacının 46 bin 163, bilgisayar laboratuarı ihtiyacının 757, fen laboratuarı ihtiyacının 460, fizik-kimya ve biyoloji laboratuarı ihtiyacının 724, yabancı dil laboratuarı ihtiyacının 126 ve meslek laboratuarı ihtiyacının 601, kütüphane ihtiyacının ise 654 olduğu belirlendi. Bu koşulları da göz önüne alırsak, ortaöğretim düzeyinde eğitimin genel sorunlarından biyoloji eğitimi de payına düşeni, yani olanaksızlık ve imkansızlıkları almaktadır. Hala birçok okulda biyoloji öğretmeni açığı bulunduğu bilinmekte iken yıllık atamalar onlu rakamlarla sınırlı tutulmaktadır. Örneğin biyoloji öğretmeni olarak 2007 yılı Ağustos ayında 40 kişi atanırken, 2008 yılı Ağustos ayında 105 biyoloji öğretmeninin ataması yapılmıştır. Tüm bu koşullar altında sağlıklı bir biyoloji eğitimi, evrim eğitiminin yapılması zaten çok olanaklı gözükmemektedir.

Ortaöğretimdeki durum esas olarak yükseköğretimdeki durumun bir yansıması olarak ortaya çıkmaktadır. Üniversitelerin Biyoloji, Moleküler Biyoloji ve Genetik, Biyoloji Bilimleri ve Biyomühendislik, Biyoloji Eğitimi, Fen Bilimleri Eğitimi bölümlerindeki tablo da oldukça karamsar gözükmektedir. Ülkemizdeki üniversitelerin biyoloji lisans programlarının 5 tanesinin müfredatında evrim dersi hiç bulunmazken, 6 tanesinde seçmeli, 38 tanesinde zorunludur. Aynı şekilde moleküler biyoloji ve genetik bölümlerinin 3 tanesinde bu ders müfredatta gözükmemektedir[6]. Evrim dersi olanların büyük çoğunluğunda ise ya alanında uzman öğretim üyesi yetersizliği ya da bu dersin önemsiz görülmesi vb. sebeplerle bu dersler doğru bilimsel temelleriyle verilememektedir. Hatta bazı üniversitelerde evrim derslerinde evrim kuramı yerine evrimin yanlışlığı ve yaratılışçılık işlenmektedir. Örneğin Adem Tatlı'nın Yaratılışçılık ve Evrim kitabı Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde BIO320 Evolusyon (Evrim) dersi için kaynak kitap olarak önerilmektedir. Dersin içeriği ise şöyle tanımlanmaktadır: "Evrim Terminolojisi, Evrenin Yaratılışı, Hayatın Kökeni, Jeolojik ve Arkeolojik Yaş Tayin Metotları ve Kritiği, Jeolojik Zamanlar, Evrim ve Yaratılış Görüşlerinin Tarihi Gelişimi, Darwinizim ve Kritiği, Evrime Gösterilen Deliller ve Kritiği, Mutasyonlar ve Kritiği, Mikroevolusyon ve Yeni Türlerin Teşekkülü, İnsanın Menşei, Yaratılış Modeli ile Evrim Görüşünün Karşılaştırılması". Bu koşullar göz önüne alındığında bugün ülkemizde evrim kuramının çöktüğünü düşünen öğrencilerin, biyologların, moleküler biyologların, biyoloji öğretmenlerinin sayısı sandığımızdan daha fazladır. Üniversitelerimizde evrim kuramı bilimsel araştırma konusu olarak çok nadir çalışılmaktadır. Yükseköğretimimizde evrim kürsülerinin olmayışı ise bu alanda çok sayıda nitelikli öğretim üyelerinin yetiştirilmesinin önündeki en büyük engellerden biridir.

Yükseköğretimde ve ortaöğretimde karşılaştığımız bu tablo aslında evrim kuramının bilimsel temelleriyle öğrenilmesi, anlatılması, öğretilmesinin, eğitim araçlarının zenginleştirilmesinin ne kadar gerekli olduğunu bir kez daha göstermektedir. Biyoloji eğitiminin sorunları eğitimin genel sorunlarından da üzerine

düşen payı kuşkusuz almaktadır. Bunun yanında Türkçe kaynakların sayıca ve içerik olarak eksikliği, bilim ve doğa tarihi müzelerinin yaygın olmayışı, evrimin küçük yaşlarda doğru bir şekilde öğretilmemesinden kaynaklı ön yargılar, bilimsel yöntemin doğru kavranmamasından kaynaklı sorunlar evrim öğrenimini ve öğretimini zorlaştırmaktadır.

DİPNOTLAR:

1 http://www.istanbul.edu.tr/fen/biyoloji/

2 http://www.biyoloji.inonu.edu.tr/evrimsempozyumu/sunumlar/sunum_2.pdf

3 http://ogm.meb.gov.tr/prog_dyr.asp

4 Sağdıç D. ve arkadaşları, Ortaöğretim Biyoloji 10, Devlet Kitapları 3. baskı, İstanbul 2008.

5 http://www.radikal.com.tr/Default.aspx?aType=Detay&Date=29.08.2008&ArticleID=895897

6 Başıbüyük H., Malatya Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, 2007

Türkiye'de Yaratılışçılık

Dr. Kenan Ateş*

Güçlü bir evrim ve bilim karşıtı kampanya halini almış olan bugünkü biçimi ve şiddetiyle Türkiye'deki İslami yaratılışçılık hareketi oldukça yeni sayılır, çünkü tarihi eskilere dayanmaz, 25 yıldan daha ötesine gitmez.

Yaratılış metaforu Kuran'da, İncil ve Tevrat gibi İslam dışındaki öteki tek tanrılı dinlerin kutsal kitaplarında olduğu kadar ayrıntılı anlatılmaz. Örneğin öteki kitaplarda olmasına karşın, Kuran'da dünyanın yaşına ya da yaratılış gününe ilişkin net bilgi yoktur. Belirtilen altı gün değişik ilahiyatçılarca farklı yorumlanır. Kimine göre, Kuran'da sözü edilen her bir gün gerçek hayatta bin güne, kimine göre de 50 bin güne denk gelir. Bunun yanı sıra, yaratılış anı da (genesis) Kuran'da çok kısa bir bölüm olarak yer alır. Kuran'daki yaratılış kısa da olsa öteki dinlerin kitaplarında anlatılanlarla oldukça benzerlik gösterir.

Kutsal kitapların yaratılış bölümlerinde anlatılanlarla bilimin buldukları arasında çok büyük farklılıklar olmasına karşın, İslam dünyasında, Osmanlı, İran ve Arap okullarında, medreselerde çok uzun yıllar şu veya bu biçimde evrim öğretildi. Daha 9. yüzyıldan beri evrim düşüncesi İslam felsefecileri, bilginleri ve eğitimcileri arasında ciddi karşılık buldu. Örneğin ilk İslam biyolog ve felsefecilerinden El-Cahiz (Abu Uthman Amr bin Bahr al-Fukaymi al-Basri), 9. yüzyılda yazdığı eserlerinde hayvanların hayatta kalabilme şanslarında çevrenin etkilerini inceleyip, var olma mücadelesini tanımladı.[1] Yine İslam bilgin ve filozoflarından İbni Miskeveyh, Ebu Reyhan El-Birûni, Alhazen, (Al-hazen, El-Hazini, Hasan El-Bas-

* Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi.

ri, El-Mısri ya da El Heytam olarak da bilinir), Nasır Tusi, İbni Haldun ve Cemaleddin Afgani (El Afgani) gibi bilgin ve düşünürler de evrim kuramını geliştirmeye çalıştılar. Örneğin bunlardan, optiğin babası da sayılan Alhazen, kitaplarında ışık ve optik kurallarının yanı sıra canlıların nasıl evrimleştiklerini da açıklamaya çalıştı. Alhazen'den sonra İbni Haldun da -yaratılışla iç içe anlatsa da- evrim kuramını açıklamaya çalışıp insanın bir çeşit maymun türünden evrildiğini yazdı.[2, 3] Yine örneğin 19. yüzyıl İslam bilginlerinden kısaca El-Afgani olarak da bilinen Cemaleddin Afgani başlarda her ne kadar evrim düşüncesini reddetse de daha sonraları bunu kabul etti ve İslam düşünürlerinin evrim kuramını savunmada Darwin'den bile önce geldiklerini söyleyecek denli ileri gitti.[4]

Buna bağlı olarak 700 yıllık Osmanlı İmparatorluğu boyunca medreselerdeki eğitim esas olarak dini eğitim olmasına rağmen az da olsa bilim de okutuluyordu. İslam ve Kuran eğitimi sadece zorunlu olmakla kalmıyor, resmi müfredatın ana bölümünü kapsıyordu. Öyle ki, bu eğitime uymamak şeriat yasaları uygulanan Osmanlı'da sürgün, hapis, hatta idam cezasını gerektiriyordu. Bilim okutuluyor olmasına karşın, bilim derslerinde öğretilenlerin Kuran'da anlatılanlarla çelişik olmamasına özel dikkat gösteriliyordu Bu yüzden, Osmanlı ulemaları Avrupa'daki Rönesans ve reform hareketlerinin, Aydınlanmacıların eserlerinin yayınlanmasına izin vermediler.[5] Böyle olunca da, Osmanlının Avrupa'da gelişen yeni düşüncelerden 19. yüzyılın sonlarına dek haberi olmadı.

19. yüzyıl sonları ve 20. yüzyıl başlarında ortaya çıkan Jön Türk Hareketi'nin üyeleri, Fransız devrimi ve Aydınlanmacıların ilerici - devrimci fikirleriyle Avrupa'da ortaya çıkan pozitivist düşünceleri ülkeye getirdiler. Pozitivizmle birlikte evrimci düşünceler ülkeye girdi. Bu hareket içinden doğan İttihat ve Terakki ve onun devamı durumundaki Kemalizm bu yüzden başından beri pozitivist düşünceden yana olup doğrudan evrim düşüncesinin yanında yer aldı. Bunun sonucunda 20. yüzyılın ilk çeyreğinde evrimi ve Darwin'i savunan bazı kitaplar hem çevrildi hem de bizzat yazıldı.

Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte Osmanlı eğitim sistemi, yukarıda bahsedilen çizgi doğrultusunda ilkokuldan üniversiteye baştan aşağı değiştirildi. *Osmanlının yüzlerce yıllık dini eğitiminin yerini laik, pozitivist eğitim aldı.* Kendisi de bir pozitivist olan Atatürk'ün bizzat kendisi, "Tarih ve Medeni Bilgiler" adlı evrim, materyalizm ve Batı biliminin savunulduğu lise ders kitabının bazı bölümlerini yazdı.[6] 1928-1948 yılları arasında, çok sayıda öğrenci, hukukçu, politikacı ve aydın daha çok Fransa ve Almanya olmak üzere yurt dışına eğitim görmeye gönderildi. Bu dönemde kuantum ve izafiyet kuramından evrime, Batı edebiyatının klasiklerinden modern ve klasik sanata dek değişik alanlarda çok sayıda kitap bizzat devlet tarafından Türkçeye çevrilip dağıtıldı. Buna rağmen Darwin'in "Türlerin Kökeni" kitabı Türkçede yayınlanmak için 1970 yılını beklemek zorunda kaldı. Bu çabalara ek olarak, genç cumhuriyet, Hitler faşizminden kaçan aydın ve akademisyenlere kucak açınca, ülkeye bir anda büyük bir beyin göçü başladı; özellikle Almanya'dan farklı alanlardan çok sayıda yetkin bilim insanı ve sanatçı Türkiye'ye doluştu. Bu bilim insanı, akademisyen ve ay-

dınların ülkenin başlayan bu yeni eğitim sisteminin kurulmasında çok büyük katkıları oldu. Sözü edilen bu dönemde eğitim sisteminde, ne yaratılışçılık ne de zorunlu dini eğitim bulunuyordu. Buna karşın, bütün bu çabalar sınırlı bir çevre dışında fazla etkili olamadı. Hem halkın çok geri ve yoksul olması, neredeyse tümüne yakını denilecek derecede çok büyük bölümünün okuma yazma dahi bilmiyor oluşu; hem de Kemalizm'in halktan kopuk, kaba, tepeden inmeci ve elitist yaklaşımı bu doğru çabaların halk arasında kök budak salmasını engelledi. Yukarıdan başlatılan hareket ne yazık ki yine yukarıda kaldı, aşağılara, halka inemedi, indirilmedi, indirilemedi.

1940'ların sonlarında söz konusu hareket sonlandı ve 1950'lerden itibaren yapılan reformlar hızla geri alınmaya başlandı. Gelen bütün hükümetler dini kendi politik hesaplarına alet edip dini söylemler kullanmaya, halkın inançlarını politik çıkarları doğrultusunda kullanmaya özen gösterdiler. Buna karşın, ne laik, pozitivist eğitim müfredatına esas olarak müdahale edilip evrim konusu müfredattan çıkarıldı, ne de din eğitimi zorunlu yapılıp fen dersleri müfredatına yaratılış konusu eklendi. Kutsal kitaplarda yer alan yaratılış konusu esas olarak din derslerinde anlatılanlarla sınırlı kaldı.

1970'lerde durum değişmeye başladı. Doğrudan ya da dolaylı yollardan bizzat devlet eliyle özel bir dincileştirme politikası izlendi. Ardı ardına Kur'an kursları, dini okullar, İmam Hatipler açıldı. Bu çabada Necmettin Erbakan'ın başını çektiği Milli Selamet Partisi (MSP) hareketinin özel rolü oldu. Bu hareket içinde evrim konusu da ele alınıp, evrim yerine yaratılış düşüncesinin geçirilmesi giderek dillendirilmeye başlandı. O sıralarda adı yeni yeni duyulmaya başlayan tarikat önderi Fethullah Gülen, 1970'li yıllarda, Darvin ve evrime karşı konferanslar vererek yoğun bir karşı propaganda etkinliğine girişmişti. Verdiği bu konferanslara ait kasetlerde[7] Fethullah Gülen, bütün kutsal kitapların evrimin olmadığını belgelediğini söyleyerek müritlerine şu direktifi veriyordu: "...liselerde okutulacak biyoloji kitaplarını, biyokimya kitaplarını, Allah'ın adıyla bizim adamlarımız, dinimize, kökenimize inanmış, bağlı kimseler hazırlasınlar..." Bu emre 1980'lerin ortalarında uyulmaya başlandı.

1980 askeri darbesiyle birlikte, bizzat cunta başı Kenan Evren'in söylemleri ve çabasıyla dincileştirme çabalarına hız verildi. Özal hükümeti ise evrim karşıtı somut adımlar atıp Amerikancı Yaratılışçılığı ABD'den Türkiye'ye bizzat ithal etti. 1985 yılında, ANAP hükümetinin Milli Eğitim Bakanı Vehbi Dinçerler, lise ve orta okullara gönderdiği bir genelgede evrim öğretilmemesini isteyerek evrim öğreten ve savunan öğretmenleri komünist olmakla suçladı[5] ve sonra da bakanın isteğiyle Yaratılış görüşü lise biyoloji kitaplarına girmeye başladı. Evrimsel ya da moleküler biyolojiden genetiğe, jeolojiden antropolojiye, tıptan veterinerliğe bütün bilim dalı ve disiplinleri tarafından tartışılmaz bir gerçeklik olarak kabul edilen evrim kuramı canlılarla ilgili görüşlerden her hangi biriymiş gibi yansıtılmaya başlanmıştı.

Bu dönemde Amerikalı Evangelist köktendinci Yaratılışçıların, ABD'de, İncil'de anlatılan Yaratılış konusunu orta öğretim kurumlarına sokma çabası için-

deki "Yaratılış Araştırma Enstitüsü" (Instute for Creation Research -ICR)'nün yayınladığı kitaplar 1985 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Türkçeye çevrilip yayınlanarak öğretmenlere dağıtılmaya başlandı. Amerikan Yaratılışçılarının önde gelen isimlerinden D. T. Gish'in, Erzurum Atatürk Üniversitesinden Doç Dr. Adem Tatlı ve Edip Keha'nın "Yaratılış, Evrim ve Halk Eğitimi" adıyla Türkçeye çevirdiği kitap (MEB Basımevi, 1985) ; yine ICR kurucusu Henry M Morris'in, Doç. Adem Tatlı başkanlığındaki Erzurum Atatürk Üniversitesinden bir grup akademisyenin "Yaratılış Modeli" adıyla Türkçeye çevirdikleri kitap (MEB Basımevi, 1985) bunlardan sadece ikisi.

Yaratılışçılığın bizzat Özal hükümetinin Milli Eğitim bakanı Vehbi Dinçerler tarafından müfredata sokulduğu daha sonra bakanın kendisi tarafından da itiraf edildi. Vehbi Dinçerler, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Aykut Kence'ye gönderdiği mektupta, *"Yaratılış teorisini müfredata ekleyenler sizin gibi akademisyenlerdir. Bakanın takdiri sadece tekelciliğin kaldırılmasının, daha hür, daha bilimsel, daha tartışmacı bireylerin yetişmesindeki 'tekilci ve tekelci' engelleri ortadan kaldırmak olmuştur. ... Yoksa siz Darwin kuramının veya herhangi bir kuramın sorgulanmasını istemeyenlerden misiniz?" "Yazınızda bir çok bilim adamının ve propagandistin yapamadığını -ya da bilinçli olarak yapamadığını- yapıp son derece objektif olarak bir 'gerçeği' tespit etmişsiniz, teşekkür ederim: Dinçerler'in Milli Eğitim Bakanlığı sırasında 'evrime seçenek olarak yaratılış görüşü eklenmiştir' diyorsunuz. İşte bu tespitiniz 'teori' değil gerçeğin ta kendisidir."*[8] dedi.

1992'lerde, nasıl olduysa Amerikalı Evangelist "Yaratılış Araştırma Enstitüsü - ICR"nün adamları, birden bire ardı ardına Türkiye'ye gelip, Darwin ve Evrime saldırılan geniş halk toplantılarında, konferanslarda boy göstermeye başladılar. Durum daha sonra, Amerikalı yaratılışçıların kendi ifadeleriyle açıklığa kavuştu. ABD'li yaratılışçılar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından masrafları Türk hükümetince karşılanarak Türkiye'ye davet edilmiştiler. Yaratılış Araştırma Enstitüsü'nün yayın organı "Acts and Facts" dergisinin Aralık 1992 sayısında yer alan "Türkiye'de Tarihi Yaratılış Konferansı (Historic Creation Conference in Turkey)" başlıklı haberde[9] şu satırlar yer aldı: *"1980'li yılların ortalarında ICR bir gün, Türk Milli Eğitim Bakanı Mr. Vehbi Dinçerler'den, davetsiz bir telefon aldı. Dini bütün bir Müslüman olarak Mr. Dinçerler yaratılışa inanıyordu (yaratılışın Kur'an'daki anlatımı İncil'deki ile hemen hemen aynıdır). Türk Hükümetinin bir üyesi olarak, tüm eğitim sistemine vakıf olduğu için okullarında baskın olan laik temelli salt evrim öğretimine son verip, bunun yerine yaratılış ve evrime eşit zaman ayrıldığı iki modelli bir sistemi getirmek istiyordu. Bunun sonucu olarak yaratılışın bilimsel (İncil'deki değil) kanıtlarını içeren ICR'nin çeşitli kitapları Türkçeye çevrildi ve Türkiye'de tüm okul öğretmenlerine dağıtıldı."*

Haber sonra şöyle devam ediyordu:

"... Tüm okul öğretmenlerinin ve üniversite akademisyenlerinin çağrıldığı önemli bir çıkışın, bir konferansın zamanı gelmişti. Dr.Gish ve Dr. J. Morris, masraflar Türklere ait olmak üzere konferans vermek için çağırıldılar. Bu sıra

dışı talep, kabul edilmeden önce dikkatlice tartıldı. İki dinin (Hıristiyanlık ve İslam) yaratılış doktrinleri arasında fazla bir fark olmamasına karşın, dinler arasındaki önemli farklar göz ardı edilemezdi... Halk konferansı sırasında İncil'e ve Hıristiyanlığa herhangi bir atıfta bulunulmaması özellikle istenmişti."

ICR'ın Türkiye'yle yakın bağı sonraki yıllarda da sürdü. Acts and Facts dergisinin Eylül 1998 sayısında yer alan "ICR Türkiye'deki yaratılış hareketine yardımcı oluyor" başlıklı haberde ise Türkiye'de şaşırtıcı bir hareketin gerçekleştiği belirtilerek şöyle söyleniyordu: *"Yıllardır topluma egemen olan laiklik ve eğitimde evrimsel darbeye artık hoşgörü gösterilmeyecek. Türkiye'den Bilim Araştırma Vakfı buna karşı çıktı ve şimdi Türk halkını Özel Yaratılışa olan inançlarına sarılarak manevi temellerine dönmeleri için teşvik ediyor. ICR'den bu konuda yardım istediler ve biz de bu isteği karşıladık."*[10] Haberin devamında 1998 yılında İstanbul ve Ankara'da yapılan evrim ve bilim karşıtı toplantılardan övgüyle söz ediliyordu.

Özal hükümeti ve Vehbi Dinçerler'in başlattığı gerici tavrı sonraki hükümetler sürdürdüler. 1997 yılında dönemin Başbakanı Necmettin Erbakan *"Genetik bilimindeki son gelişmeler Darwin nazariyesini geçersiz kılmaktadır... Dolayısıyla maymundan insan olmaz, çünkü hayvandır"* dedi.[11]

Ve derken ortaya Bilim Araştırma Vakfı (BAV) ve Harun Yahya olduğunu iddia eden Adnan Oktar ortaya çıktı. ABD'deki ICR ya da Keşif Enstitüsü (Discovery Institute)'nün kitapları Türkçeye çevrilip, başına ve sonuna Kur'an'dan bazı sureler ve klasik dini söylemler eklendikten sonra, çok renkli çok fotoğraflı albenili kitaplar halin getirilerek Harun Yahya imzasıyla her yerde bedava dağıtılmaya başlandılar. O günden bu yana, 10 yılı aşkın bir süredir, evrim kuramı ve Darwin'e karşı, nereden geldiğini bilinmeyen akıl almaz paralarla desteklenen çok kapsamlı bir saldırı kampanyası sürdürülüyor. Amerikancı Evangelist yaratılışçıların Türkiye'deki acentesi olarak işe başlayan bu hareket giderek İslami yaratılışçılığı, Malezya'dan Afrika'ya, Pakistan'dan Ortadoğu'ya bütün İslam dünyasına yayma görevini üstlendi. Harun Yahya imzalı rengarenk pahalı kitaplar halindeki saçmalıklar pek çok dile çevrilerek dünyanın her yerinde bedava dağıtılıyor. Bedava dağıtılan kitaplar serisine son olarak 29X38 cm boyutlarında çok renkli pahalı kuşe kağıda bastıkları ve her biri en azından 100 dolar tutan 700-800 sayfalık 3 ciltlik Yaratılış Atlasları serisi katıldı. Yalnız Türkiye'de değil, Fransa ve İngiltere gibi özellikle gelişmiş Batı ülkelerinde, bütün biyoloji öğretmenleri ve bilim insanlarına parasız postalanan bu atlaslar, öteki kitaplar gibi, baştan sona bilimsel gerçek ve olguların ters yüz edildiği, yalan ve çarpıtmayla dolu, hiç bir bilimsel yanı olmayan, sadece inançlı insanları aldatma amaçlı yayınlardan öte bir şey değiller.

Arkasında Fethullah Gülen hareketinin olduğu, dışarıda ABD, içeride de başta Milli Eğitim Bakanlığı olmak üzere AKP hükümeti tarafından desteklenen bu bilim karşıtı BAV-Adnan Oktar tarafından yönlendirilen hareketin son atağı Darwin Yılı'nda oldu. BAV, geçtiğimiz aylarda, "Evrim Teorisi Neden Geçersiz" başlıklı ödüllü bir makale yarışması düzenlediğini ilan etti. Gazetelere tam sayfa

ilan verilerek açıklanan yarışmada 1. gelene 100 bin, 2. gelene 50 bin ve 3. gelene de 25 bin TL verileceği belirtiliyor.

ABD'de bilimsel bir giysi giydirilerek yaratılışçılığın yerine geçirilmeye çalışılan Akıllı Tasarımcılık Türkiye'de fazla tutmadı. Gülenci BAV-Harun Yahya ekibi, ABD'deki hem kendilerine Bilimsel Yaratılışçılık diyen yaratılışçılığı, hem de Akıllı Tasarımcılığı, Türkiye'de aynı adla, İslami yaratılışçılık adıyla tek başına sürdürmeye çalışıyor. Taha Akyol'un oğlu gazeteci Mustafa Akyol, Akıllı Tasarımcılığın Türkiye temsilciliğini bir süre tek başına yürütmeye çalıştıysa da, -tutmamış olacak ki- son aylarda bu temsilciliği bırakmışa benziyor. Onun bırakmasıyla ülkemizdeki Akıllı Tasarımcılık şimdilik temsilcisiz kalmış oldu.

Her ne kadar kendileri başka türlü ifade edip, sanki evrim ve Darwin karşıtlığıyla sınırlılarmış gibi görünseler de, diğer ülkelerdekiler gibi ülkemizdeki yaratılışçılık hareketi de yalnızca biyolojinin bu büyük kuramına değil, topyekun bilime, bilimsel düşünce ve yönteme; akılcı düşünce ve akıl yürütmeye, aydınlanmaya karşıdır. Son dönemlerde, başta Batı'nın gelişmiş kapitalist-emperyalist ülkeleri olmak üzere ABD'den başlatılıp bütün dünyaya yayılmaya çalışılan düşünce dünyasına yöneltilmiş gerici ideolojik saldırının, ideolojik olarak ortaçağa geri dönüş çabalarının doğrudan bir parçasıdır. Bu yüzden karşı çıkılması gereken bilim karşıtı gerici bir harekettir.

KAYNAKÇA:

1 Mehmet Bayraktar (1983). Al-Jahiz and the Rise of Biological Evolutionism, The Islamic Quarterly. London, Third Quarter. http://www.salaam.co.uk/knowledge/al-jahiz.php

2 Zirkle Conway (1941) Natural Selection before the "Origin of Species", Proceedings of the American Philosophical Society 84(1): 71-123

3 J. D. Bernal (2008) Tarihte Bilim, 1. Cilt, Evrensel Basım Yayın.

4 N. A. Bezirgan NA. The Islamic World. In: Glick TF [ed]. The Comparative Reception of Darwinism. Austin (TX): University of Texas Press, 1972. p 375-87.

5 Ümit Sayın ve Aykut Kence (1999) Islamic Scientific Creationism: A New Challenge in Turkey, Reports of the National Center for Science Education: 19 (9): 18-20, 25-29.

6 A. Afet İnan (1968) Atatürk Hakkında Hatıralar ve Belgeler. Ankara: Ajans-Turk Matbaacılık Sanayi.

7 Fethullah Gülen, Evrim Anaforu kasetleri 1 ve 2. Nil yayınları. Aktaran Aykut Kence (2002) Eğitimde Köktendinci İşbirliği - I, Düşün (ODTÜ öğrenci dergisi), 14: 12-13.

8 Aykut Kence (2007) Biyoloji Eğitiminde Evrim ve Yaratılışçılı, İnönü Üniversitesi tarafından 3-4 mayıs 2007 tarihlerinde Malatya'da düzenlenen "Biyoloji Eğitiminde Evrim" başlıklı sempozyumda yapılan sunum.

9 (1992) Historic Creation Conference in Turkey. Acts and Facts, 21:12. Aktaran Aykut Kence (2002) Eğitimde Köktendinci İşbirliği - II, Cumhuriyet Gazetesi, Mart 2002.

10 (1998) ICR Assists Turkish Creation Movement. Acts and Facts, 27:12. Aktaran Aykut Kence (2002) Eğitimde Köktendinci İşbirliği - II, Cumhuriyet Gazetesi, Mart 2002.

11 Darwin'in maymununa karşı hocanın kedisi. Hürriyet gazetesi, 14 Ocak 1997.

Yaratılışçılara Bazı Yanıtlar

Dr. Kenan Ateş*

ABD'den yayılan yaratılışçılık (ve onun "bilim" kisvesine bürünmüş versiyonu Akıllı Tasarımcılık) sağlanan çok büyük parasal kaynaklarla pek çok ülkede sürekli yeni yayınlar yapıyor, yeni yeni kitaplar, broşürler, kasetler, DVD'ler çıkarıyor. Bu ülkelerden birisi de Türkiye. Ülkemizde de özellikle son 10-15 yıldan bu yana hemen hemen tümü Harun Yahya imzalı çok sayıda kitap, kaset, DVD yayınlanıyor. Bu kitapların hepsi de pahalı ve kaliteli kağıtlara çok renkli ve bol resimli olarak basılmış durumdalar. On binlerce basılan bu materyaller yıllardır bedava dağıtılıyorlar. Bunlara en son eklenen 3 ciltlik "Yaratılış Atlası" oldu. Toplamda 2497 sayfayı bulan, pahalı, lüks sınıfı kuşe kağıda çok renkli ve çok resimli olarak basılmış, 28 x 38 cm'lik dev boyutlarıyla "Yaratılış Atlasları" bugüne dek Harun Yahya imzasıyla yayınlanan kitapların zirvesi durumunda.

Yıllardır öteki kitaplarda yapılanlar "Yaratılış Atlasları"nda da bolca tekrar ediliyor. Defalarca yanıtı verilmiş sorular sanki hiç yanıtlanmamış gibi yine defalarca yineleniyor, bilimin en temel olguları bile sorgulanıyor. Sürekli aynı şeyler yineleniyor: "Evrim kuramı çöktü"; "bilim evrim kuramını reddetti"; "Bilim adamları artık Darwin'i ve evrim kuramını savunmuyor"; "bilim evrimin yanlışlığını ortaya koydu" vb. Yaratılışçı ve akıllı tasarımcıların istisnasız bütün kitap ve yazılarının neredeyse her sayfasında işlenen, bıktırırcasına yinelenen bu iddia o kadar tekrar ediliyor ki, bilimdeki gelişmeleri izleyemeyen konuya uzak kişiler gerçeğin tam tersi olan bu sözlere bir biçimde inanıyor ya da bilimin söy-

* Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi.

lemlerinden kuşkuya düşmeye başlıyor. Oysa bu iddialar tümüyle gerçek dışıdır. Çünkü evrim kuramının bilim çevrelerinde taraftar yitirdiğine ilişkin tek bir kanıt yoktur. Tarihinin hiçbir döneminde bilim evrime bu kadar yakın durmamıştı. "Evrim kuramının çökmesi", ya da "bilimin evrimi reddetmesi" veya "yanlışlığını ortaya koyması" bir yana, özellikle son 30-40 yıldır jeoloji ve paleontolojiden zooloji ya da antropolojiye, moleküler biyoloji ve genetikten evrimsel biyoloji ve biyoinformatiğe, tıptan veterinerliğe bilimin özellikle de doğa bilimlerinin neredeyse tüm alan ve disiplinlerinde ortaya çıkarılan yeni bulgu ve bilgiler, kuramı artık hiç bir kuşkuya yer bırakmayacak ölçüde doğrulamış durumda. Bugün evrim kuramına gönderme yapmayan tek bir biyoloji kitabı ya da dergisi bulunamaz. Bir biçimde evrimi işleyen yüz binlerce akademik bilim makalesi varken, yaratılış ya da akıllı tasarımı savunan hemen hiçbir bilimsel makale bulunmuyor. Biyoloji ve tıp alanında bilimsel makalelerin yayınladığı PubMed'de, kısa bir araştırma yapılıp evrim (evolution) sözcüğü yazıldığında 236 bin 194, moleküler evrim (molecular evolution) yazıldığında ise 63 bin 420 makale çıkıyor. Oysa bilimsel yaratılışçılık (scientific creationism) yazıldığında sadece 4 makale beliriyor. Daha da ilginç, yakından bakıldığında bu dört makalenin de yaratılışçılığı savunan değil eleştiren makaleler olduğu görülüyor. 236 bin bilimsel makale evrimi ele almış ve yaratılışçılıktan yana tek bir makale bile bulunmazken yaratılışçılar hala "bilim evrimi reddetti" diyebilmektedir.

Bilim insanları için de aynı durum söz konusudur. Yaratılışçıların iddialarının aksine, bilim insanları bugün tarihte hiç olmadığı kadar evrim kuramından yana tavır koymuş durumdalar. ABD'de yayınlanan Newsweek dergisi, yirmi yıl önce, 29 Haziran 1987 tarihli sayısında, ABD'de, yer bilimleri ve biyolojik - yaşam bilimleri alanında çalışan bilim insanları içinden 480 bini evrim kuramını savunurken, yaratılışçı teoriyi savunanların sayısı sadece 700 olarak belirtiyordu. O zaman oran yaklaşık 700 kişiye 1 idi. Bugün rakamlar milyonlarla ifade ediliyor.

İki sene önce Avustralya'da sürdürülen bir imza kampanyasında, akıllı tasarımın bilim olmadığı ve bu yüzden de okullarda bilim derslerinde okutulamayacağını ifade eden imza metnini 70 bin bilim insanı ve bilim, biyoloji, fen bilgisi öğretmeni imzaladı.

ABD'de durum bundan geri değil. Yine 2 sene önce, Nobel ödülü sahibi 38 bilim insanı evrim kuramından yana olduklarını açıklayan bir deklarasyon yayınladılar. Tek tek çok sayıda üniversitenin yanı sıra, 2006 Şubat ayında, bünyesinde 10 milyondan fazla, bilim, teknoloji ve eğitim alanında çalışan bilim insanı, akademisyen, öğretim üyesi, öğretmen, mühendis, doktor, araştırmacı ve teknisyeni barından 70'den fazla kurum, sendika, birlik, bilim topluluğu, oda vb. evrim kuramını savunan bir bildiri yayınladılar. Buna karşın, akıllı tasarımcıların merkezi durumunda olan ABD Seattle'daki "Discovery Enstitüsü"nün, 2001'de dünya çapında imzaya açtığı "Darwin'e Muhalefet" başlıklı metine, 5 yıl sonunda ancak -kendi açıklamalarına göre- 500 akademisyen imza verdi. İngiliz genetikçi Prof. Dr. Steve Jones bu konuda şunları söylüyor. *"Bazı bilimcilerin yaratı-*

lışa inandığını duymak gülünçtür. Kanımca İngiltere'deki 50 bin bilimciden sadece 5'i yaratılışçılığa harfiyen inanıyordur. Üstelik bunların hiçbiri biyolog değildir. Evrim karşıtı sadece bir Amerikalı biyokimyacı vardı; Michael Behe. Evrim karşıtı birçok kitap yazdı ama şimdi o bile sesini çıkarmamaya başladı."

Yaratılışçılar üstelik sadece bu kadarla da kalmıyorlar. Evrimi açıklayan onlarca kitabı, yüzlerce makalesi, çok sayıda konuşması olan belki de dünyada en çok tanınan evrim savunucusu Harvard'lı paleontolog Prof. Stephen Jay Gould'u bile, geliştirmek için evrim kuramının bazı mekanizmalarına eleştiriler yöneltip yeni mekanizmalar önerdiği için evrimi reddetti diye gösterebiliyorlar. Ya da örneğin Fransa'da, "Yaratılış Atlası"nın bilim karşıtlığı üzerine yazılan haberleri "Fransızlar Yaratılış Atlasını övüyorlar" diye gösteriyorlar. Böyle pek çok örnek bulunuyor.

Sorular Sorular Sorular

Yaratılışçıların bir yöntemi gerçekleri ters yüz ederek insanları yanıltmaksa, bir diğer yöntemi de bitmez tükenmez sorular sormaktır. Evrim kuramı ve savunucularını köşeye sıkıştırmak ya da sıkıştırmış gibi görünmek için sürekli sorular soruyorlar. Kitaplarının bazılarının isimleri bile soru üzerine: "50 Soruda Evrim Teorisinin Çöküşü", "20 Soruda Evrim Teorisinin Çöküşü" ya da şu kadar soru şu kadar cevap; falan kişiye sorular, filan kişiye cevaplar.

Böyle yapmalarının kuşkusuz bir nedeni var. Bir kere, sorularla, sokaktaki insanın gözünde, sorgulayıcı oldukları için üstünlüğü ele geçirmiş taraf, gündemi elinde tutan taraf olarak görünmüş oluyorlar. Diğer yandan da, bu sorularla gerçekten de gündemi kendileri belirlemiş ve daha da ötesi, kendilerine soru sorulmasını önlemiş oluyorlar. Bu yüzden sorularının ardı arkası gelmiyor. Sormaktaki amaçları yanıt almak, ya da gerçeği aramak ve bulmak değil, soru soran taraf olmuş olmak, kayıkçı dövüşüne dönüştürdükleri münazarada karşı tarafı mat etmek ya da etmiş görünmektir. Bir sorunun yanıtı verildiğinde, ya hemen reddediyorlar, ya pişkince *"zaten onu biz de kabul ediyoruz"* diyorlar ya da bir süre o konuda suskunluğa girdikten sonra, aynı soruyu çevirerek bu kez bir başka biçimde soruyorlar veya hemen benzer bir başka soru yöneltiyorlar. 250 yıl önce de sorulmuş olan bugünkü soruların yanıtlarını bilim bugüne dek defalarca verdi; doğrudan kanıtı olanların kanıt ve bulgularını gösterdi; henüz doğrudan kanıtı olmayanları ise ya açıkladı ya da o gün bilindiği kadarıyla açıklamaya çalıştı. Eksik kalan yanıtları da bilimin elde ettiği yeni bulgular kendiliğinden yanıtlamış oldu. Buna rağmen aynı sorular hâlâ soruluyor. Bu nedenle, yaratılışçı ya da akıllı tasarımcıların sorularına yanıt vermenin aslında, bilim ve tartışmanın yararı açısından bir anlam ve önemi yoktur. Çünkü ne kadar doğru ve ikna edici yanıt verilirse verilsin, eminiz ki, aynı soru hemen veya bir süre sonra, hiç yanıtlanmamış gibi, tekrar sorulacaktır. Ancak, yaratılışçı ve akıllı tasarımcılar bilim dünyasında hiç bir güç ve etkiye sahip değilken, konudan ve bilimdeki gelişmelerden habersiz emekçi yığınlar arasında belli bir etki ve

inandırıcılığa sahip durumdalar. Bu yüzden, bu yaratılışçıların (ve akıllı tasarımcıların) amaç ve taktikleri böylesine belirgin ve bilim açısından anlamsız olmasına karşın, biz burada yine de, en azından, bilimde bu konudaki yeni gelişmelerden okuru haberdar etmek için, en ısrarlı sorularından bir kaçını yanıtlayacağız.

Yanıtlara geçmeden önce bir durumu belirtmek gerekiyor. Değiştirip değiştirip tekrar tekrar sordukları yüzlerce soruya dikkatle bakıldığında hemen bir durum göze çarpıyor. Aynı durum 2500 sayfalık yaratılış Atlası'nda da gözleniyor. O kadar soru ve binlerce sayfa boyunca anlata anlata bitiremedikleri bütün iddiaları aslında üç ana başlıkta toplanabiliyor. (1) Bütün canlılar bir kerede yaratılmışlar ve o günden bu yana da hiç değişmemişlerdir; (2) Yaşam biçimleri ve türler arasında geçiş canlıları ve fosilleri bulunmamaktadır; (3) Canlı sistemler ve bunların yapıları o kadar karmaşık ve mükemmeldir ki, evrimin mekanizmalarıyla ortaya çıkmış olamazlar; bu canlılarda indirgenemez bir mükemmellik vardır. Bu üç temel iddia o kadar tekrarlanıyor ve farklı biçimlere sokularak o kadar ayrıntılandırılıyor ki, sanki onlarca farklı tez ortaya atılıyormuş gibi gösteriliyor.

Kambriyen Patlaması

Bütün fosil kayıtları, canlı türlerinin, çok uzun bir sessizlik döneminden sonra, Kambriyen Dönemi denilen ve jeolojik zaman açısından fazla uzun sayılmayan 542-488 milyon yıl öncesi arası dönemi kapsayan 60 milyon yıllık bir zaman diliminin, özellikle de günümüzden 542 ile 530 milyon yıl öncesine denk gelen 12 milyon yıllık dönemde, ani bir sıçrama ya da patlama yaparak çeşitlendiklerini; daha önceleri çok uzun süre boyunca dünyada tek hücreliler hakimken tam da bu dönemde birden bire çok sayıda farklı türün ortaya çıktığını gösteriyor. Yaratılışçılar buradan yola çıkarak, doğadaki bütün canlılar Kambriyen Dönemi'nde ayrı ayrı ve bir kerede yaratılmışlar ve ondan bu yana da değişmemişlerdir diyorlar. Eğer evrim doğruysa değişik canlı türleri Kambriyen Dönemi'nden önce de olmalıydı diyerek, Kambriyen Dönemi'nin evrimi kuramını değil, canlıların tümünün bir kerede yaratıldıklarını anlatan yaratılışı doğruladığını dile getiriyorlar.

Evrimin yanlışlığını göstermek için kullandıkları Kambriyen patlaması, evrim kuramını değil aksine onların tezlerini çürütüyor. Çünkü yaşam, Kambriyen Dönemi'nde başlamış olsaydı o dönemden önce hiç bir canlının olmaması gerekirdi. Oysa Kambriyen Dönemi'nin 3 milyar yıl öncesinde bile yaşamış, çok basit de olsa bazı canlı türlerinin fosil kanıtları bulunuyor. Yaşam daha öncesinde başlamış -ki kanıtlar bunu gösteriyor- ve onların iddia ettikleri gibi bütün canlılar bugünkü halleriyle ayrı ayrı ve bir anda Kabriyen Dönemi'nde yaratılmış olsalardı canlıların ani patlama yaparak kısa süre içinde büyük çeşitlilik gösterdikleri Kabriyen Dönemi'ne benzer böyle iki ayrı dönem daha olmazdı.

Türlerin Kökeni'nin yayınlanmasından bir yıl sonra, 1860'da İngiliz jeolog

John Phillips, bulduğu fosil kayıtlarını inceleyerek, her biri ani yok oluş ve aşamalı tırmanışlarla izlenen üç doruk noktası belirlemişti. Phillips'in kendi isimlendirmesine göre bunlar, Paleozoik (eski yaşam ya da balık çağı), Mezozoik (orta yaşam ya da sürüngenler çağı) ve Kaneokoik dönem (yeni yaşam ya da memeliler çağı) idi. Bugünkü modern jeoloji bilimi de, buna benzer üç önemli dönem tespit ediyor. Bunlar, yaklaşık 500 milyon yıl öncesine denk gelen Kambriyen Dönemi, 400 ile 200 milyon yıl önce arası orta ve geç Paleozik dönem ve türlerin daha önce hiç olmadığı ölçüde zengin bir çeşitlilik gösterdikleri yakın dönemdir.

Canlıların uzun süre bir bekleme ya da evrimsel değişiklikleri biriktirme evresinden sonra belli dönemlerde ani sıçramalar göstererek nasıl olup da adeta bir anda çeşitlendikleri sorusunun yanıtını veren bilimken, buna karşı çıkan Yaratılışçılar da bu sorunun yanıtını vermelidir. Eğer canlıları ilahi bir kudret yarattı ya da üstün bir zeka tasarladı ise, nasıl oldu da belli dönemlerde böyle sapmalara izin verdi?

Bilim açısından sorunun yanıtı açıktır. Doğanın her durumunda böyle ani sıçramalar olur. Değişiklikler düz bir çizgi izlemek yerine uzun bekleyiş ya da denge sonrası birden beliren ani sıçramalarla gerçekleşir. Bu diyalektik yasa, fizikten kimyaya, biyolojiden tarihe, insan toplumlarından salgınlara doğadaki her durumda kendini gösterir. Biyoloji de içinde olmak üzere doğadaki bütün gelişme ve değişmeler bu diyalektik yasalara göre işler. Kambriyen patlaması da, tam da, diyalektiğin bu yasasının canlıların evrimini de yönlendirdiğini gösteriyor.

Bütün canlılar eğer bir kerede o dönemde yaratılmış olsalardı, örneğin kuşlar, sürüngenler ya da insan dahil memelilerin fosillerinin de Kambriyen Dönemi'nde bulunmuş olması gerekirdi. Oysa fosil buluntularına bakıldığında; balıkların Kambriyen Dönemi'nden hemen sonra günümüzden 480 milyon yıl önce, hem karada hem suda yaşayan amfibilerin 365 milyon yıl önce, sürüngenlerin 340 milyon yıl önce ve memelilerin de 210 milyon yıl önce ortaya çıktıkları görülüyor. O kadar fosil kalıntısı bulunmasına karşın, Kambriyen Dönemi'nde tek bir sürüngen, memeli ya da kuş fosiline rastlanamamıştır. Kaldı ki maymun türlerinin içinde yer aldıkları primatlar sınıfı bundan sadece 50 milyon yıl önce ve bugünkü insan türü Homo Sapiens de sadece 200 bin yıl önce ortaya çıkmıştır. Bugüne dek 200 bin yıldan daha öncesinde tek bir Homo Sapiens fosiline rastlanamamıştır. Öte yandan, Kambriyen Dönemi'nde fosilleri bulunan pek çok sayıda tür bugün yaşamamaktadır. Bugün yer yüzünde tespit edilen canlı türü sayısı 2 milyon kadardır. Ancak henüz tespit edilip kayıt altına alınamayanlarla birlikte bu sayının 10 milyon civarında olduğu hesap ediliyor. Buna rağmen, bu rakam bugüne dek yeryüzüne gelen toplam canlı türlerinin sadece yüzde bir olduğu hesaplanıyor. Ortaya çıkan canlıların yüzde 99'u ortadan kalkmıştır.

Dünyanın jeolojik evrimi ve fosil kayıtlarına bakıldığında canlıların Kambriyen Dönemi'nde patlama yapmasının hiç de tesadüfi olmadığı görülüyor.

Yapılan ölçümlere göre dünya günümüzden yaklaşık 4.6 milyar yıl (4 milyar

570 milyon yıl) önce oluştu. Süreç içinde soğuyarak zaman içinde yavaş yavaş bugünkü halini aldı. Başlarda uzun süre yaşam olmadı. İlk canlılar günümüzden yaklaşık 3.5 milyar yıl önceki bir dönemde ortaya çıktılar. İlk canlı türleri, tek hücreli çekirdeksiz prokaryotlar, muhtemelen de bakterilerdi. Bulunan en eski prokaryot fosili, bu anlamda da en yaşlı canlı 3.5 milyar yaşındadır. Tek hücreli canlı türleri hızla çeşitlense de yine de Kambriyen Dönemi'ne dek dünyaya egemen olan bu tek hücrelilerdi.

Öte yandan jeolojik araştırmaların gösterdiğine göre, dünyadaki kara parçaları ve denizler, okyanuslar eskiden bugünkü durumunda değillerdi. Yeryüzü tarihinde karalar uzun dönem hep bir arada, tek bir dev kıta halinde bulundular. Bu dev kıta bir kaç kere parçalandı ve kopan parçalar birbirinden uzaklaştı. Parçalar daha sonra tekrar birleşti daha başka kıtalar meydana geldi. Yeryüzünün bugünkü halini alması, yakın zamanlarda oldu. Bu kıtaların kutuplara yakın bölgelerde bir araya geldiği dönemlerde çok uzun yıllar süren buzul çağları oluştu. Öyle ki, bu buzul dönemlerinden birinde buzullar ekvatorun 5 derece yakınına kadar geldiler. Kısacası bütün yeryüzü buzullarla kaplıydı. Dünya tarihinde böyle belli başlı dört ana buzul dönemi bulunuyor. Bu dönemlerden en uzunu Kambriyen Dönemi'nin hemen öncesine rastladı ve yaklaşık 1 milyar yıl sürdü. Kambriyen Dönemi'nin hemen öncesinde tek bir kıta halinde birleşmiş olan karalar birbirlerinden ayrılıp değişik yanlara dağıldılar. Buzullar eridi. Bu dönemde çok büyük bir değişiklik daha oldu. Dünyada oksijen miktarı ve yoğunluğu arttı. Büyük olasılıkla, oksijen miktarı ve yoğunluğundaki artış ve buzul döneminin sona erişi uzun zamandır birikmiş ve patlamak için fırsat kollayan evrimsel değişiklikleri tetikledi ve çok sayıda canlı türü, jeolojik açıdan bir an denilebilecek 10-15 milyon yıl gibi kısa bir zaman diliminde ortaya çıkıp hızla çeşitlendi.

Yeni Türler

Bütün canlıların Kambriyen Dönemi'nde ayrı ayrı ve bir kerede yaratıldığını iddia eden Yaratılışçılar buna bağlı olarak günümüzde yeni türlerin olmadığını öne sürmektedirler. Hiç kimsenin yeni oluşan bir tür göremediğini söylerler. Evrim ve bilim karşıtları, eğer kuram doğruysa evrim hâlâ sürüyor ve bu yüzden de, günümüzde de yeni türler ortaya çıkıyor olmalı dedikten sonra, öyleyse bu yeni türler nerede diye soruyorlar. Soru dışarıdan bakıldığında oldukça masum ve mantıklı bir soru gibi görünüyor. Oysa öyle değil. Çünkü evrim kuramı, ve bu kuramı savunanlar hiç bir zaman evrimin çok kısa zaman aralıklarında ortaya çıktığını söylemediler. Kurama göre, bir türün başka türlere evrilmesi, yeni türlerin ortaya çıkması için aradan çok uzun yıllar geçmesi, çok fazla sayıda kuşak yetişmesi gerekir. Yeni türler, bir anda ya da üç beş veya onlarca, yüzlerce yılda değil, binlerce ve hatta bazı türlerde yüz binlerce yıllık bir süreçte; çoğu türde binlerce, yüz binlerce kuşaktan sonra ortaya çıkarlar. Böylesine uzun zaman dilimleri söz konusu olduğundan yeni tür oluşumunu biyolojik evrim açı-

sından çok kısa bir an sayılabilecek günümüzde gözlerimizle görmemiz neredeyse olanaksızdır. Çünkü yaşam süremiz uzun bir zaman dilimi gerektiren canlıların evrimini ayrıntılı göremeyecek kadar kısadır. Buna rağmen evrimleşme hızları yine de türden türe değişkenlik gösterir.

Canlı türlerinin yaşam süreleri birbirlerinden çok farklıdır. Bu süreye bağlı olarak çoğalma hızları, yani bir kuşaktan yeni bir kuşağın oluşması için geçmesi gereken zaman dilimi de değişkenlik gösterir. Örneğin farenin ömrü yaklaşık 2 yıl kadarken kedinin 14-15 yıl, maymunun 40, insanın 70-80, kaplumbağanın 150, bazı balina türlerininse 200 yıl kadardır. Bu değişik yaşam süreleri onlardan yeni kuşaklar oluşma sürelerini de etkiler. Yine örneğin yeni doğan bir farenin erişkin hale gelip yavru doğurması için 4-5 aylık bir süre yeterken, yani fareler her 4-5 ayda bir çoğalabilirken, bu süre meyve sineğinde bir kaç hafta, insanda ortalama 20 yıl, bakterideyse sadece yirmi dakikadır. Bu nedenle, değişik canlılarda yeni türlerin ortaya çıkma hızları da değişir. Memelilerle kıyaslandığında oldukça basit yaşam formları sayılabilecek bakteri ve virüs gibi türlerde aynı süre içinde çok daha fazla sayıda yeni kuşak oluştuğundan evrim geçirme hızı da fazla olur. Buradan yola çıkarak, yeni türlerin oluşumu, günümüzde, gelişkin canlılarda olmasa da, böyle basit organizmalarda gözlenebilir. Nitekim gözlendi de.

Yakın dönemde ciddi bir "kuş gribi" salgını oldu. Bulaşıcı bir enfeksiyon hastalığı olan salgın, yalnızca Çin'den Vietnam ve Hong Kong'a, Kanada'dan Türkiye'ye yüzlerce insanın ölümü ve çok fazla sayıda hayvanın yok edilmesiyle sonuçlanmadı; aynı zamanda, evrim olgusunu da bir kez daha gözler önüne serdi. İlk kez 2002 sonlarında Uzak Doğu'da görülen salgın hastalık, pnömoni'nin (zatürre) şiddetli bir biçimiyle seyrediyordu ve bu yüzden "Şiddetli Akut Solunum Sendromu" ("Severe Acute Respiratory Syndrome" ya da kısa adıyla SARS) olarak adlandırıldı. Salgın çok kısa zamanda Çin'den ABD'ye ve Kanada'ya dek yayıldı. Hastalığa, o güne dek bilinmeyen bir virüs neden oluyor ve bu virüs solunum sistemini kısa zamanda felç ederek insanda ölüme neden oluyordu. Bir tarafta, değişik ülkeler hızla tedbirlere yönelir, hasta ve yakınlarıyla, virüsü taşıyan kümes hayvanları başta olmak üzere kuş türlerini karantinaya alırken öteki tarafta da, araştırmacılar, aşı geliştirip hastalığı yenmek için, söz konusu virüsü izole edip tanımlamaya çalışıyorlardı. Çok geçmeden sonuç geldi. 2003 Martı'nda, ABD-California Üniversitesi'nin San Francisco kampüsündeki bir araştırma ekibi, SARS'lı hastalardan alınan doku örneklerinden izole ettikleri tanınmayan virüs DNA'sını bilinen öteki virüs DNA'larıyla karşılaştırdılar. Son yıllarda yaygınlaşan ve DNA MicroArray denilen yeni teknikle yapılan kıyaslama, SARS'a yol açan virüsün daha önce bilinen bir virüs türüyle çok büyük benzerlikler gösterdiğini ve yeni virüsün, evrim geçiren eski virüsün değişmesiyle ortaya çıkmış olduğunu buldular. Virüs bir kere tanımlanınca, kısa zamanda ona karşı aşı ve tedavi yöntemleri geliştirilerek hastalık ve salgının önü alındı.

Benzer bir durum AIDS hastalığına yol açan HIV virüsünde gözlendi. Son 15-20 yılda, HIV virüsü üzerinde çok sayıda araştırma yapıldı. Moleküler biyoloji-

deki gelişmeler ve son yıllarda geliştirilen yeni teknikler bu virüsün adeta her şeyini öğrenmemizi sağladı. Bugün, virüsün ilk doğuşundan şu andaki durumuna, akrabalarından geçtiği yol ve yaptığı bütün yolculuklara dek hemen her şeyi biliniyor. Bu çalışmalar artık çok aleni ve bir o kadar da şaşırtıcı biçimde gösterdi ki, HIV virüsü son 60-70 yıllık dönem içinde evrim geçirdi ve bir türden iki ayrı tür oluştu. Önce bir tane olan HIV virüsünün bugün artık iki ayrı tür haline geldiği kanıtlanmış durumda.

HIV virüsü ilk olarak 1981 yılında, bir zatürre çeşidinde görülen artışla dikkat çekti. Virüs ve yol açtığı hastalık kısa zamanda tespit edilip, virüse karşı değişik ilaçlar geliştirildi. Her yeni ilaç ve yaşam biçimi değişikliğinde virüs biraz daha değişti ve sonunda bugün iki farklı tür olup çıktı. HIV virüs çeşitlerinden bugün toplanan örnekler 10 ve 20 yıl önceki örneklerle karşılaştırılınca çok büyük farklılıklar bulundu. Genlerinin incelenmesi sonucunda bugün HIV-1 ve HIV-2 diye iki farklı çeşit olduğu görülüyor. Bu her iki çeşidin farklı alt grupları bulunuyor. Batıda görülen ve ilk yıllarda eşcinseller arasında hızlı artışla dikkat çeken çeşit HIV-1 iken, Afrika'da bugün milyonlarca kişiyi etkilemiş durumda olanı HIV-2. HIV-1 iki ana gruba ayrılır. Birinci grup artık hemen her yerde görülür, oysa ikinci grup sadece Kamerun, Gabon ve Ekvador Ginesi'nde etkinlik gösterir. İlk grubun da (HIV-1) 10 alt grubu vardır ve HIV-1A, HIV-1B ... diye adlandırılır. HIV-2'nin de böyle alt grupları vardır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar HIV-1'in yayılmaya başlamasının 1940'lara gittiğini gösteriyor. HIV-2'nin yayılması da aynı dönemlere denk geliyor.

Biyoloji türleri birbirlerinden ayırmak için oldukça etkili bir kıstas kullanır. İki canlı eğer birleşip döllenebiliyor ve bu birleşmeden yeni yavru ya da canlılar üreyebiliyorsa o iki canlı ne kadar farklı görünürlerse görünsünler aynı türdürler. Birbirleriyle birleşip üreyemeyenlerse, ne kadar benzerlik taşırlarsa taşısınlar ayrı türlerdir. Çünkü döllenme sırasında anneyle babanın genetik yapıları birleşir ve karışıp harmanlanır. Farklı türlerde bu harmanlanma olmaz.

Konu teknik olduğundan ayrıntıya girmeyeceğiz. Bugün HIV-1 ve HIV-2 kendi alt gruplarıyla birleşebilirlerken, birbirleriyle birleşemiyorlar. Ayrıca her iki HIV çeşidi ve bunların tek tek alt grupları üzerinde yapılan genetik çalışmalar, HIV-1 ve HIV-2'nin genetik yapılarının birbirlerinden çok farklı olduğunu gösteriyor. Bu iki türün alt gruplarıyla aralarındaki genetik farklılık ise az.

Sonuç olarak, yapılan çalışmalar, HIV-1 ve HIV-2'nin son elli 60-70 yılda aynı ortak atadan ortaya çıkarak evrimleştiklerini ve bugün artık 2 ayrı tür haline geldiklerini kesin biçimde kanıtlıyor. Virüs veya fare, balina ya da insan, sonuçta biyoloji açısından hepsi de canlıdır. Ne kadar küçük ve farklı olursa olsun HIV virüsü de canlıdır. Eğer virüs evrim geçirebiliyor ve bir türden iki ayrı tür ortaya çıkıyorsa, gayet açık ki, öteki canlılar da evrim geçirebilirler. Üstelik tek örnek virüsler de değil. Yüz yıl önce ilk kez Amerika kıtasına götürülüp ABD topraklarında doğaya salıverilen serçelerin yeni doğa koşullarında, sadece yüz yıl içinde nasıl değiştikleri görülmeye değerdir. Kuzeydeki soğuk bölgelere yerleşen serçeler kısa bacaklı hantal tipler olurken, güneyin sıcak bölgelerindekiler da-

ha uzun bacaklı, zarif çeşitler olup çıktılar. Yine, hepimizin gözleri önünde değişip duran evcil hayvanlar, Kaniş'inden Kangal'ına adeta binlerce çeşidi bulunan apayrı köpekler, çok farklı renk ve biçimde güvercinler yapay da olsa canlıların farklı koşullar altında nasıl da hızla geliştiklerini gösteriyor. Küçücük süs köpeği kanişin atalarının o vahşi kurt olduğunu bugün kim söyleyebilir. Ama genetik kanıtlar bunun böyle olduğunu gösteriyor.

Ara Yaşam Formları - Geçiş Fosilleri

Yaratılışçıların bir diğer temel tezi de yaşam biçimleri ve türler arasında geçiş canlıları ve fosillerinin bulunmadığı iddiasıdır. Eğer bir tür başka bir türe evrildiyse, bu iki tür arasında bir geçiş olmalı dedikten sonra ısrarla bu geçiş formlarının kanıtlarının gösterilmesini istiyorlar. Ara geçiş formları nerede diye soruyorlar.

Yüz binler ya da milyonlarca yıl önce yaşadıktan sonra soyları tükenip yaşamdan çekilmiş canlıların kanıtlarını bulmak zordur. Çünkü canlılar öldükten kısa zaman sonra doğa tarafından yok edilirler. Bu yüzden böyle canlıların yaşadıkları ancak fosil denilen kemik kalıntılarıyla belirlenebilir. Vücudun diğer parçalarına geç de olsa, diğer parçalar gibi bu kemik kalıntıları da, kısa zamanda yok olur. Ancak çok uygun koşullar olursa söz konusu kalıntılar günümüze dek ulaşabilir.

Bir bebeğin geride sadece iskeleti kalacak biçimde çürümesi için sadece altı yaz günü yeter. Bu süre yetişkinlerde yaklaşık üç haftadır. Kemiklerin çürümesi çok daha uzun zaman alır. Birkaç yıl sonra, koşullar uygunsa, kemiklerden de geriye fazla bir şey kalmaz. Kısacası, bir cesedin toza dönüşmesi ve bu anlamda yitip gitmesi çok kısa sürede gerçekleşir. Bu durum insan ya da başka bir organizma türü, bütün ölü organik varlıklar için geçerlidir. Kuşkusuz, bu "yok oluş" sürecinin ayrıntıları ve süresi iklim koşullarına ve cesedin nerede saklanmış olduğuna göre değişir. Bu yüzdendir ki, milyonlarca yıl önce yaşamış canlıların kalıntılarının günümüze dek ulaşması çok zordur. Ancak, buzullar, kayalar, derin tabakalar arasında sıkışıp kalmış ve bu yüzden de bozulup çürümeye uğramadan günümüze dek korunabilmiş bazı fosiller yer yer bulunabiliyor.

Ayrıca, geçiş aşamaları her zaman kısa sürerler. Bu durum toplumda da böyledir doğada da. Bir durumdan başka bir duruma geçen kısa süre içinde gerçekleşir, denge sağlanır. Dengenin yeniden bozulmasını gerektiren yeni bir durum ortaya çıkana kadar bu kararlı denge durumu fazla bozulmadan varlığını sürdürür. Türlerin evriminde de aynı durum söz konusudur. Zaten az bulunan fosiller içinde ara yaşam ya da geçiş formlarının fosil kayıtlarını bulmak, bu yüzden daha da zordur.

Buna rağmen, sözü edilen bu geçiş formlarının fosil kalıntıları hiç az olmayan sayıda bulunuyor. Evrim karşıtları her ne kadar yok deseler de böyle pek çok fosil kanıtı var. En son ve en etkili olanı, geçtiğimiz nisan ayında Kanada'nın kuzeyindeki buzullar arasında bulundu. Canlıların sudan karaya geçtiklerini

gösteren, balıkla dört ayaklı sürüngenler arasında yer alan, balık-sürüngen karışımı bir tür olan *Tiktaalik roseae* yapılan ölçümlere göre günümüzden 375 milyon yıl önce yaşamış. Fosilin ayrıntıları 6 nisan 2006 tarihli Nature dergisinde uzun uzun anlatılıyor.

Ama, *Tiktaalik roseae* ara geçiş fosillerinin ilk örneği değil. Buna benzer daha hiç de az olmayan sayıda ara fosil bulunuyor. Bu ara geçiş formlarının bazılarını sıralayalım. Balıktan hem su hem karada yaşayan amfibyenlere geçişi gösteren ara formlar, *Tiktaalik roseae, Osteolepis, Eusthenopteron, Panderichthys, Elginerpeton, Obruchevichthys, Hynerpeton, Tulerpeton, Acanthostega, Ichthyostega, Pederpes finneyae* ve *Eryops;* amfibyenlerden ilk sürüngenlere geçiş aşamasını gösteren *Proterogyrinus, Limnoscelis, Tseajaia, Solenodonsaurus, Hylonomus ve Paleothyris;* dört ayaklı sürüngenlerden memelilere geçişi gösteren, *Protoclepsydrops, Clepsydrops, Dimetrodon ve Procynosuchus;* iki ayaklı sürüngenlerden kuşlara geçildiğini gösteren *Compsognathus, Protoavis, Pedopenna, Archeopteryx, Changchengornis, Confuciusornis* ve *Ichthyornis*... "Yürüyen balina" da denilen *Ambulocetus*'u, ilk at türlerini, insan-maymun ortak atadan insana geçişi gösteren çok sayıda ara geçiş türlerinin fosillerini, *Ardipithecus, Australopithecus, Homo habilis, Homo erectus*'u ve daha diğer çeşitli ara form kalıntılarını saymıyoruz.

Mükemmellik

Yaratılışçı ve akıllı tasarımcıların üçüncü temel tezi indirgenemez mükemmellik tezidir. Onlara göre, canlılar, özellikle de insan akıl almaz bir mükemmellik ve olağanüstü bir karmaşık-kompleks yapı sergiler. Hücreden DNA'ya, gözlerin yapısından doğadaki her hangi bir olaya dek her yerde olağanüstü bir ahenk, mükemmel bir işleyiş ve evrim dahil hiç bir biçimde başka bir güç tarafından yapılamayacak denli karmaşık ama gelişkin bir düzen var. Böylesine karmaşık ama gelişkin bir yapı mutasyonlarla, evrimsel değişiklerle oluşturulamaz. Bu kadar mükemmel bir yapı ancak doğa üstü ilahi bir güç tarafından yaratılmış; akıllı tasarımcılara göre de üstün bir zeka tarafından tasarımlanmış olmalıdır. Başka türlüsü mümkün değildir. Bütün tezlerinin dayanak noktası işte burasıdır.

Bu temel noktayı somutlayan ana tezleri de akıllı tasarımcı teorisyenlerinden Amerikalı biyokimyacı Michael Behe tarafından, ortaya atılan ve adına "indirgenemez mükemmellik" ya da "indirgenemez karmaşıklık" ya da "indirgenemez mükemmellik" denilen tezdir. Aslında bu tez Michael Behe'ye değil, 1743-1805 yılları arasında yaşamış İngiliz rahip William Paley'e aittir. Bugün Michael Behe'nin kendisinin olduğunu iddia ederek ortaya attığı "indirgenemez mükemmellik" tezini ilk kez rahip Paley, 200 yıl önce, 1802 yılında yayınladığı Natural Theology (Doğal Teoloji) adlı kitabında, hem de bugün Behe'nin de verdiği aynı göz örneğini vererek ortaya atmıştı. Paley 1802 yılında şöyle diyordu: *"Eğer tarlada bir saat bulursanız, ilk aklınıza gelen bunu birinin düşürmüş ol-*

duğu olasılığıdır; doğal güçlerin bunu orada ürettiğini düşünmezsiniz. Bu benzerlikten yola çıkarsak, canlıların karmaşık yapılarından dolayı doğrudan, kutsal bir iradenin eseri olduğunu anlarız." Paley, saat örneğinden sonra göz örneğini veriyordu. Amerikalı Akıllı Tasarımcı Michael Behe'nin 200 yıl önce ölmüş rahip Paley'den aşırdığı teze göre, canlılardaki mükemmel düzen tam da olması gereken biçim ve ölçüdedir; ne bir fazla, ne bir eksiktir. Bu yapının bir parçası dahi eksik olsa söz konusu mükemmel yapı çalışamaz. Akıllı Tasarımcıların tezlerini kanıtlamak için en fazla verdikleri örnek gözler ve kamçılı bakteri olduğundan biz de burada bu iki örneği ele alalım.

Canlı doğası, özellikle de insan biyolojik yapısı ve süreçleri elbette ki gelişkin ve yetkindir. Bu yapı ve süreçlerde doğadaki sayısız etken ve koşul iç içe geçip birbirini etkilediğinden aynı zamanda olağanüstü denilebilecek ölçüde karmaşık ve komplekstir. Ama mükemmel midir? Değildir. Sadece olması gerektiği biçimdedir. Gelişkin de olsa bir yapı ve sürecin işleyebilmesi için hiç de mükemmel olması gerekmez çünkü. Uzağa değil insana baktığımızda bunu rahat görürüz.

Olağanüstü denilen gözler o kadar da mükemmel değillerdir. Mükemmel olmadıkları için bunca insan gözlükle dolaşıyor ya da görmüyor; bunca insan ölüyor; bunca insan ve yakını kanserden bir sürü kalıtsal hastalığa acı çekiyor. Mükemmel denilen gözlerimizle, çiçekte biz yalnızca tek bir çeşit beyaz görürken örneğin arılar, ultraviyole ışınlarını da gördüklerinden bizden daha başka beyazlar da görürler. Bizim gördüklerimizi köpek ve kediler görebilmiş olsalardı muhtemelen, "dünya ne kadar da renkliymiş, ne güzellikler kaçırmışız" diye hayıflanırlardı.

O kadar mükemmel olmasa bile, küçük boyuttaki bir göz de işini gayet iyi yapabilir. Farelerin gözleri, bedenlerinin boyutu göz önünde alındığında insanlarınkinden büyüktür. Örümceğin gözüyse fareyle kıyaslandığında hem çok basit, hem de çok küçük kalır. Ama örümceğin gözü, düşmanının uzaklığını farenin gözünden otuz kat daha iyi tanımlar. Fare kadar ayrıntılı göremez ama uzaklığı ondan daha iyi tanımlar. Çünkü onun esas olarak bu uzaklığı hesap etmesine ihtiyacı vardır. Karanlık mağara ve yer altındaki dehlizlerde yaşayan birçok hayvanın gözleri görmez. Körelmiştir ama yine de gerektiği kadarıyla işini yapar. Bütün canlılar ışığa yönelirler. Tek hücrelilerde göz yapısı yoktur ama onları ışığa yönlendirecek, düşmanlarının saldırısını haber verecek sistemler geliştirilmiştir. Renk körü olan pek çok insan, görme işlevini çok rahat yerine getiriyor: Ehliyet alamama gibi bir durumu saymazsak, gözlerindeki bozukluk birçok renk körünün hayatını etkilemiyor bile.

Yaratılışçılara göre gözün evrimleşmesi olanaksızdır. Gözün görüntü yaratma becerisi parçalarının mükemmel düzeninden kaynaklanır. Dolayısıyla doğal seçilim gözün evrimi sırasında geçireceği ara dönemlere izin veremez. Yarım bir göz zaten işlev yapamaz.

Böyle bir eleştiri gelebileceğini tahmin eden Darwin, "tamamlanmamış" bir gözün de, tamamlanmış göz kadar olmasa da en azından yararlı olacağını iddi-

a ediyordu; Örneğin canlı ışığa doğru yol alabilirdi. Biyoloji bilimi daha sonra Darwin'in haklı olduğunu ortaya koydu. Bilim insanları hayvanlar dünyasında ilkel gözlerin ve ışığa-duyarlı organların olduğunu kanıtladılar.

Kulaklarımızın durumu da böyledir. Birçok hayvanın duyduğu sesleri bizler duyamayız. Ama bizden çok daha mükemmel kulak yapılarına sahip olan hayvanlar da yaşarlar bizler de yaşarız. O kadar da mükemmel göz ve kulaklara sahip olmadığımızın farkında bile olmayız. Başka renkleri göremesek de, dünya ne kadar da renkli ve güzel diye mutlu oluruz. Kısacası, akıllı tasarımcıların "indirgenemez karmaşıklık" tezinin aksine bizde ve birçok hayvandaki organlar o kadar mükemmel olmasalar da yine de bir sorun çıkarmadan işlevlerini yerine getirirler. Evrim, en mükemmelini değil, elindeki malzemeye göre ancak yapabileceğinin en iyisini yapmaya çalışmıştır, daha fazlasını değil.

Michael Behe'nin iddiasına göre, bakterinin kamçısı o kadar mükemmeldir ki, bu yapının tek bir noktası dahi eksik ya da bozuk olsa çalışamaz. Oysa durum hiç de öyle değildir. Bakterinin kamçısı çok sayıda farklı proteinden oluşan bir moleküler motordur. Kamçı, denizaltı pervanesi gibi, bakterinin hareketini sağlayan bir pervane görevi görür. Bakterilerde, kamcı proteinlerini kodlayan genler üzerinde yapılan oynamalar, bu yapıda bozukluk olduğunda bile, kamçının çalıştığını ama dönüşlerini iyi ayarlayamadığını gösteriyor. Yani yapıda bozukluk ya da eksiklik olsa da, o yapı yine de işliyor. Üstelik daha başka canlı türlerinde daha farklı kamçılar bulunur. O kamçılar hiç de bakterinin kamçısına benzemezler. Ama onlar da işlevlerini çok düzgün biçimde yerine getirirler ve onlarda da bir bozukluk olsa yapı yarım da olsa yine de çalışır. İddia ettiklerinin aksine, canlılarda "indirgenemez" değil, aksine indirgenebilir bir karmaşık yapı gözleniyor.

Evrim "Sadece Bir Teori" mi?

Belirttiğimiz gibi, Yaratılışçıların bütün söylemleri yukarıda yanıtladığımız üç temel madde altında toplanır. Buna karşın, yukarıdakilerle bağlantılı ve az çok ayrıntıya ilişkin daha pek çok soru sorulur. Bunların da birkaçını ele alalım.

Bilimsel okur-yazarlığın düşük olmasından ve bilimin nasıl çalıştığının halk arasında fazla bilinmiyor oluşundan yararlanan Yaratılışçılar, sokakta, halk arasında kullanılan teori sözcüğü ile bilimdeki teori kavramlarının birbirlerinden farklı olmasından yola çıkarak, "evrim sadece bir teoridir" diyerek dolaylı yoldan ciddiye alınmamasını öneriyorlar.

Bilimde kullanılan teori kavramı "açıklama", sokakta, halk arasında kullanılan ise "tahmin yürütme", "öngörü", ortaya atılan bir "iddia" ya da "tez" veyahut bir duruma ilişkin kısa "görüş belirtme", kaba bir "çıkarsama" anlamındadır.

Sokakta, gündelik yaşamda kullanılan teori sözcüğü bilimde kullanılan teori kavramından çok çok uzaktır. Sokaktaki sade vatandaş, kahve ya da evde televizyon izler, pazarda, minibüs ya da otobüste birisiyle sohbet ederken, sık sık

bir duruma ilişkin "benim bir teorim var" der. Burada kast ettiği "teori" o an aklına gelen herhangi bir düşünce, gelişigüzel yapılmış bir çıkarsamadır. Oysa bilimsel teoriler gelişigüzel yapılmış tahmin ya da çıkarsamalar değil, defalarca test edilerek değişik durumlarda doğruluğu gösterilmiş sistemli açıklamalar zinciridir. Bilim doğa olaylarını açıklamaya çalışır, bu yüzden bilimde çok sayıda açıklama bulunur. Bu açıklamaların en iyileri giderek teori halini alırlar. Bu yüzden bilimde teori, olgu, yasa, çıkarsama ve test edilmiş hipotezlerle ilintili olarak doğal dünyanın bazı görünümlerinin çok iyi doğrulanmış bir açıklaması olarak tanımlanır.

Bilim insanları önce doğayı sıkıca gözleyerek doğal dünyanın farklı görünümleri arasında bir ilinti sezer ve o duruma ilişkin sorular sorarlar. Sonra o sorulardan kalkarak o görünüm ya da durumu açıklayacak bir hipotez geliştirirler. Ardından da o hipotezi değişik deneysel yollarla test etmeye girişirler. Tekrar tekrar yapılan deneyler sonucunda ortaya atılan hipotez doğrulandıkça pekişir. Bulunan sonuçlar bilimsel dergilerde, bilim kongre, konferans ya da toplantılarında bilim dünyasına açıklanır. Başka başka gruplar, aynı hipotezi farklı deney yöntemleriyle test eder ve o hipotezin o konuyla ilintili farklı durumları da açıklayıp açıklayamadığına bakarlar. Farklı ülke ve araştırma gruplarında baştaki hipotez doğrulanır, başka durumları da açıkladığı ortaya konuldukça baştaki hipotez zaman içinde bilimsel teori haline gelir. Ve çoğu kere tekrar tekrar yapılan bu test edilmeler, farklı yollarla yapılan deney ve doğrulamalar zaman içinde baştaki hipotezin daha da geliştirilmesini, başka açıklamalar eklenmesini getirir ve büyük teorilerde ortaya çıkan teori baştaki hipotezden çok daha gelişkin ve kapsamlı olur. Evrim kuramı da böyle bir teoridir. Günümüzdeki evrim kuramı artık Darwin'in ilk ortaya attığı kuramın çok ötesinde, çok daha gelişkin, defalarca doğrulanıp, çeşitli yol ve yöntemlerle kanıtlanmış bir kuramdır. Bu yüzden sokakta gündelik yaşamda kullanılan "teori" kavramından çok farklıdır. Bu nedenle de, Yaratılışçıların iddia ettikleri türden "sadece bir teori" değildir.

Yaşamın Ortaya Çıkışı

Yaratılışçıların gerçekleri tersyüz ettikleri bir diğer iddia da yaşamın ortaya çıkışına ilişkindir. Bu konuda iki temel iddiaları vardır. Bunlardan birincisi canlılığın tesadüfle ortaya çıkamayacağı; ikincisiyse cansız maddelerin canlılığı oluşturamayacağı savıdır. Örneğin Yaratılış Atlası'nın 2. cildinde (s. 690) şunlar söyleniyor: *"Evrim teorisi, (ilk canlı yaşamın nasıl ortaya çıktığı sorusunun yanıtı olarak) canlılığın rastlantılar sonucu meydana gelen bir ilk hücreyle başladığı iddiasını öne sürer. Senaryoya göre, bundan dört milyar yıl kadar önce, ilkel dünya atmosferinde birtakım cansız kimyasal maddeler tepkimeye girmiş, yıldırımların, sarsıntıların etkisiyle karışmış ve ilk canlı hücre ortaya çıkmıştır. Cansız maddelerin bir araya gelerek canlılığı oluşturabilecekleri iddiası, bugüne kadar hiçbir deney ya da gözlem tarafından doğrulanmamış bilim dışı bir iddiadır."*

Her şeyden önce, Darwin canlılığın ortaya çıkışı bir şey söylememiştir. Söylediği sadece canlıların ortak bir kökenden geliyor olduğu savıdır. Nitekim bilimdeki bütün bulgular bunu göstermektedir. Yaşamın ortaya çıkışına ilişkin tezler Darwin'den çok sonra ortaya atıldı. Ünlü bilimciler Sovyet Alexandr Oparin ve İngiliz J. B. S. Haldane, 1920'lerde birbirlerinden bağımsız olarak ilkel dünyanın günümüzden oldukça farklı bir atmosfere sahip olduğunu ve yaşamın bu koşullar altında kendiliğinden oluşabileceğini öne sürdüler. Onlara göre atmosfer metan, karbondioksit, amonyak, hidrojen ve su buharından oluşuyordu. Oksijen yoktu. Oparin yaşam için karbon kaynağı olarak ilkel dünyada metanın olduğunu öne sürerken, Haldane karbondioksitin olduğunu söylüyordu. Oparin ve Haldane tüm bu kimyasalların yaşamın evrimi için hammaddeyi oluşturabileceğini, prebiyotik evrimin önce atmosferde sonra da okyanuslarda oluştuğunu öne sürdüler. İlkel dünyada oksijen olmadığı için ozon tabakası da bulunmuyordu. Bu da yerkürenin güneşten gelen, kimyasal olarak saldırgan morötesi ışınlara daha fazla maruz kalmasını kolaylaştırıyordu. Bunun dışında ilkel dünyada elektrik fırtınaları ya da elektrik boşalmalarının da olduğu düşünülüyordu. Oparin ve Haldane bu hammaddelerden güneşten gelen mor ötesi ışınların ve elektrik boşalmalarının da etkisiyle yaşamın dayandığı bazı temel kimyasal maddelerin kendiliğinden oluşabileceğini öne sürdüler. Oparin ve Haldane'in tezleri daha sonraları, Chicago Üniversitesinden Stanley Miller ve hocası Harold Urey tarafından 1953 yılında yapılan deneylerle laboratuarda gösterildi.

1953'te Miller'in yaptığı deneylerde, canlılığın ilk ortaya çıktığı dönemlerdeki koşullar yapay olarak laboratuarda yaratıldığında canlı yaşamın temel taşlarından olan amino asitler gazlardan ortaya çıkarıldı. Miller hazırladığı düzeneğe, ilkel dünyadaki olduğu öne sürülen ilk gazlar, metan, amonyak, hidrojen ve karbonmonoksiti koyup üzerlerine o zamanki yıldırımları temsil etmesi için elektrik akımı vermişti. Deney sonunda Miller, inorganik gazlardan 5 ayrı amino asidi ürettiğini gördü. Geçtiğimiz yıl ünlü Science dergisinde yayınlanan bir yazıya göre, Millerin eski öğrenci ve asistanları, öldükten sonra Miller'in laboratuarına gittiklerinde, o zamanki deney düzeneğinin aynen durduğunu gördüler. Millerin eski öğrencisi olan bilim insanları yeni tekniklerle Millerin deneyinden oluşan "organik çorba" içinde Miller'in bulduğu gibi 5 değil 22 amino asidin de bulunduğunu gördüler. Yani günümüzden 3,5-4 milyar yıl önceki koşullar günümüzde tekrarlandığında inorganik cansız maddelerden organik amino asitlerin oluşabildiği doğrudan gösterilmiş oldu. Kısacası yaşam yeryüzünde sadece rastlantı sonucu değil, aynı zamanda koşulların zorlaması sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı koşullar günümüzde tekrar edilebildiği aynı sonuçlar yeniden alınabiliyordu. Zaten evrim kuramı da canlılığın sadece bir rastlantı sonucu ortaya çıktığını öne sürmez. Kuşkusuz doğada tesadüf ve rastlantıların da rolü vardır ancak her şey rastlantıların sonucu değildir. Nitekim canlılığın oluşumunda da tesadüften çok, Miller deneyinin de teyit ettiği gibi, koşulların zorlaması etkili olmuştur.

Sadece bu tek örnek ve deney bile yukarıda alıntıladığımız Yaratılışçıların "*Cansız maddelerin bir araya gelerek canlılığı oluşturabilecekleri iddiası, bugü-*

ne kadar hiçbir deney ya da gözlem tarafından doğrulanmamış bilim dışı bir iddiadır." savının doğru olmadığını ortaya koyuyor.

Doğruluğundan Kuşku Duyulmayan Bir Kuram: Evrim

Yukarıdaki örneklerden görüldüğü gibi, Yaratılışçılığın en temel tezleri insanları yanıltmayı hedefleyen gerçeğin tam tersi savlardan oluşuyor. Üstelik de bu, evrim kuramının tarihinde hiç olmadığı ölçüde bilim ve bilimsel bulgular tarafından doğrulanıp desteklendiği bir dönemde yapılıyor.

Çünkü daha çok son bir kaç on yıllık dönemde ortaya konulan ve özellikle moleküler düzeylerdeki araştırmalar evrim gerçeğini tartışılmaz bir hale getirdi. Örneğin, genom çalışmaları evrimin doğruluğuna pek çok kanıt ortaya çıkardı. Değişik canlı türlerinin genetik yapıları yani topyekün genetik yapısını oluşturan genom haritaları çıkarılıp birbirleriyle kıyaslandığında görüldü ki en "basit" canlı türünden en gelişkinine, bitkisinden hayvanına, eğrelti otundan solucanına ya da kedi veya balığından insanına dek bütün canlıların ortak bir kökenden geliyor. Çok uzun zaman dilimleri içinde giderek dallanıp budaklanarak, değişip dönüşerek bugünkü zengin çeşitliliğe ulaşmış durumdalar. Genetik yapılarına bakıldığında, görünümde hiç benzer yanları görülmeyen bir otla insanın genetik yapılarının belli benzerlikler taşıdığı gözlendi. Yine görüldü ki, insan ve eğrelti otu örneğinde olduğu gibi, evrimleşme "yolculuğu" sırasında yolları birbirlerinden çok daha önce ayrılanlar arasındaki benzerlik daha az; memeli türlerdeki gibi yolları birbirlerinden çok daha sonraları ayrılanların benzerlikleri çok daha fazla. Yolların birbirlerinden ayrılması anlamında daha yakın akrabaların genetik benzerlikleri çok fazlayken daha uzak akrabaların bezerlikleri ötekilerle kıyaslandığında daha az. Akrabalık yakınlaştıkça benzerlik artıyor, uzaklaştıkça azalıyor. Bu yüzden genetik yapılarının benzerli açısından yakın akraba olan insanla şempanzenin genetik benzerliği yüzde 99 iken, çok uzak akraba olan insanla eğrelti otunun benzerliği yüzde 40 civarında. Genom dizilerine bakıldığında çok çarpıcı ayrıntılar ortaya çıkıyor. Yakın akrana türlerin genetik yapıları o kadar büyük benzerlik gösteriyor ki sadece bir harfle farklılaşıyorlar. Örneğin insan, şempanze ve goril genomları yüzlerce "harf" boyunca tamamıyla birbirleriyle aynı giderlerken bir süre sonra bir yerde sadece tek bir harfin değiştiği görülüyor.

İdeolojik politik hedeflerine ulaşmak için en reddedilemez gerçekleri bile ters yüz edebilecek hale gelen Yaratılışçı evrim karşıtlığı en küçük bir bilimsellik kaygısı bile taşımıyor. Hatta bırakalım küçük de olsa bir bilimsellik kaygısının olmasını, Yaratılışçı evrim karşıtlığı gelinen yerde bilim ve bilimsel yöntem, bilimsel akılcı düşünce karşıtı durumuna düşüştür. Bu nedenle evrim karşıtlığı bu haliyle çoktan sadece biyolojinin ya da daha genel olarak sadece doğa bilimlerinin sorunu olmaktan çıkmış, topyekün insan düşüncesinin gelişiminin sorunu olmuştur. Bu bağlamda evrim düşüncesini savunmak artık doğrudan bilimi savunmak insan geleceğini savunma durumuna gelmiştir.

KAVRAMLAR

a limine *(Lat.)* - "Eşikten doğru". Kestirmeden, tez elden, peşin hükümle; meselenin özüne, işin aslına bakmaksızın anlamına gelen deyim.

a posteriori *(Lat.)* - Deneyden sonra, sonsal.

Abisal bölge - Açık denizlerin, okyanusların 2 bin metreden daha derin kısımlarındaki zemin.

Abisiyal zon - Afotik zon. Işığın uzanamadığı derin deniz bölgesi.

Aglomerasyon - Yığışım.

Agnostisizm (Bilinemezcilik) - Nesnelerin kendilerinin hiçbir zaman bilinemeyeceğini ileri süren anlayış. Bilinemezcilik deyimi, asıl anlamında, İngiliz düşünürü David Hume'la Alman düşünürü İmmanuel Kant'ın öğretilerini adlandırır. Ne var ki, olguculuktan (pozitivizm) pragmacılığa ve varoluşçuluğa kadar çağımızda da geniş etki alanları bulunan pek çok öğretiler bilinemezci niteliktedir.

Alel - Bir genin değişik biçimlerine genetikte verilen addır. Genlerde aynı karakteristik özelliği kodlayan fakat farklı kodlar taşıdığı için farklı özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan genlerden her biri aleldir. Örneğin göz renginizi belirleyen genin ela rengi ortaya çıkaran versiyonu ile kahverengi rengi ortaya çıkaran versiyonu aleldir.

Allometri (allometry) - Göreli büyüme incelenmesi. Büyüme ile vücudun çeşitli kısımları arasındaki oranda değişme. Standart büyüme oranından ya da tümünün büyümesinden farklı büyüme oranı.

Altrüistik adaptasyon - Altrüistik davranış gösterme hali.

Altrüistik davranış - Bir organizmanın, kendi ferdî üreme başarısı yerine, grubun diğer üyelerinin başarısına yardımcı olma davranışı. Kuşlar ve maymunlar gibi canlılarda hayvanın diğerlerinin yavrularını beslemek üzere besin taşıması.

Altrüizm (Özgecilik) - Hiçbir çıkar düşüncesine dayanmayan duygu... Özgecilik, benciliğe karşıt olarak Fransız düşünürü Auguste Comte tarafından ileri sürülmüş bir terimdir. Oysa gerçek özgecilik, toplumsal bir ilişkidir ve bireyle toplumun gerçek uyuşumuyla belirir.

Analog - Köken bakımından değişik olmakla beraber aynı görevi yapan yapılardan her biri. Örnek: Midye ve balık solungaçları gibi.

Analoji - Yapı ve köken bakımından benzemeyip görevde benzeme durumu.

Assortatif çiftleşme - Eşin bazı özel nitelikleri nedeniyle eş seçimi yapılmasıdır. Assortatif çiftleşme genellikle pozitif yöndedir, yani insanlar kendilerine benzer eş seçme eğilimindedirler (anadili, zeka, boy, deri rengi, müzik yeteneği vb). Bireyin kendinden farklı özelliklerde bir eş seçmesi, yani negatif assortatif çiftleşme yaygın değildir. Çiftlerin paylaştığı bu karakteristik özellikler açılırsa bunlar da genetik olarak tanımlanır, dolayısıyla pozitif assortatif çiftleşmenin genetik etkisi heterozigot genotiplerin zararına homozigot genotiplerin artışı şeklindedir.

Ateizm (Tanrıtanımazlık) - Dünyayı, dünyanın kendisisiyle açıklayan ve bu nedenle Tanrı inancını kesin olarak reddeden tüm dünya görüşlerinin tanımlandığı sıfat.

Atomizm (Atomculuk / Bölünmezcilik) - Evrenin bölünmez parçaların (atom) kümelenmesinden meydana geldiğini ileri süren ileri süren öğreti. Antikçağ düşünürleri Empedokles, Anaksagoras ve Abdera düşünürleri adı altında anılan Leukippos'la Demokritos atomculuğun kurucularıdır. Materyalist atomizmi kuran Leukippos ve Demokritos'tur. Yeniçağda

Descartes, Gassendi, Helvetius ve Baron d'Holbach aynı yolda yürümüşlerdir. Özellikle Lucretius'un aracılığıyla Gassendi ve Bacon'a geçen atomculuk anlayışı doğa bilimlerinin doğuşunu sağlamıştır.

Behaviourizm (Davranışçılık) - Davranışları inceleyen ruhbilim (psikoloji). Amerikan ruhbilimcisi John Watson (1878-1958), pozitivizm ve pragmatizmi ruhbilime uygulayarak, ruhbilimin bir davranışlar bilimi olduğunu öne sürmüştür. Pozitivist ve pragmatist görüşe uygun olarak nesnel bir ruhbilim elde etmek istiyorsak, içsel değerler olan duyguları ve düşünceleri değil, dışsal değerler olan davranışları incelemeliyiz. Davranışçılık, usu bilinci, duyuyu ve soyaçekimi yadsımakta ve sadece olgucu bir alanda gözlemler yapmakla yetinmektedir.

Bilinemezcilik - Bkz. Agnostisizm.

Borodino Çarpışması - Napolyon Savaşlarında Rusya'nın işgali sırasında gerçekleşen kanlı çarpışma. 7 Eylül 1812 günü gerçekleşen ve adını yakında bulunan Borodino köyünden alan çarpışma, Moskova'nın yaklaşık 110 km. batısında, Moskova nehri üstündeki köprübaşında yapılmıştır. Napolyon ordusu 130 bin kişilik bir kuvvet ve 500 top desteğinde, 120 bin asker ve 600 top ile savunulan Rus cephesine saldırmıştır. Gün sonunda bilanço ağırdır: Fransız kayıpları 30 bin kişi iken Rus kayıpları 45 bin dolayındadır. Bu çarpışma 19. yüzyılın en kanlı çarpışmalarından biri olmuş ve yenen net bir taraf çıkmamıştır. İzleyen günlerde Moskova'yı istila eden Napolyon Orduları, Rus Çarı'nın barış antlaşmasına yanaşmaması, Rus Ordusu'nun imha edilmemiş olması ve kış koşullarında ordunun ikmalinin sağlanamaması nedeniyle Rusya'dan çekilmek zorunda kalmıştır.

Budizm (Budacılık) - *Aydınlanmış* anlamına gelen Sanskritçe *buda* deyimiyle anılan Siddharta Gautama'nın Hindistan'ın kuzeydoğu kesiminde kurduğu, bugün bütün Asya'ya yayılmış gizemsel felsefe sistemi ve din. MÖ. 6. yüzyılda, Brahmanizme bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Doğu dünyasının büyük bölümünün inanç, kültür ve toplum yaşamında önemli rol oynamış Buda öğretisi, insan varoluşunun acı ve elem verici olduğu temeline dayanıyordu ve insanlara dünyadan vazgeçme (Nirvana) yoluyla acıdan kurtulmayı öğütlüyordu. Yaşam acısız kılınamayınca, acı yaşamsızlıkla giderilecekti. Buda, tanrının sözünü etmiyor, kurtuluşu törebilimsel arınmaya bağlıyordu.

cum grano salis (addito salis grano): Latince, "bir tuz tanesi ile". İronik anlamda ve dinleyicileri söylenenin veya söylemin her noktada doğruları içermediğine dikkat çekmek için kullanılır. Türkçe'de benzer anlamda "kaydı ihtiyat ile" sözü vardır.

Çartistler - İngiliz işçilerinin, Büyük Britanya'da genel oy hakkı ve işçilere oy verme hakkını sağlayan birtakım koşulları kapsayan Halk Kartasının ilanı uğruna mücadele sloganı altında gelişen (1830-1850 yıllarının ortaları) siyasal hareket mensupları.

Davranışçılık - Bkz. Behaviourizm.

Denatürasyon - (1) Bir makromolekülün geri dönüşümü olmaksızın yapısının bozulması ya da değişimi. (2) Primer yapısını bozmadan bir protein, nükleik asit ya da bir başka makromolekülün fiziksel özelliklerinin ve üç boyutlu yapısının değişimi. Isıtma, yüksek basınç ve tuz derişimi gibi etkenler proteinlerin yapısını bozar. Bu olaya denatürasyon denir. Yapısı bozulan protein artık biyolojik olarak aktif olmayan bir proteindir.

Derişim - Bir ortamda bulunan belirli bir maddenin kütle veya hacminin içinde bulunduğu ortamın kütle veya hacmine oranı, konsantrasyon.

Desikasyon - kuruma, kurutma.

Determinizm (Gerekircilik) - Nesne ve olgular arasındaki zorunlu bağıntıyı dile getiren bilimsel görüş. Determinizm, nesnel ve evrensel nedenselliğe dayanır.

Detoksifiye - zehirli etkisi giderilmiş.

Dikotomi (dichotomy) - 1. Genellikle birbiriyle çelişkili kısımlar, kategoriler veya fikirlere olmak üzere, ikiye bölünme. 2. Bir değişkenin ancak birbirinin zıddı iki değer alabilmesi. Örn. Cinsiyetin ya kadın, ya da erkek olmak üzere iki kategoride olabilmesi.

Diorama - Küçük bir odada gerçekleştirilen ve bir delikten bakılarak izlenen üç boyutlu gösteri. Genellikle düz ya da eğimli bir perdenin üstüne bir resim ya da fotoğraf yerleştirilir. Bu dekor perdeyle izleme deliği arasına da düz ya da üç boyutlu nesneler yerleştirilerek ve tül ya da plastikten renkli perdeler kullanılarak derinlik etkisi artırılır. Işığın ustaca kullanılması da etkiyi çoğaltan bir öğedir.

Dirimselcilik - Bkz. Vitalizm.

Diurnal - Günlük, yevmi, her günkü; gündüze ait, gündüz olan; (biy). Sadece gündüzleri görülen, gündüzleri hareket eden ve besin arayan; (bot). günlük bir devir gösteren, gündüz açılıp gece kapanan, bir günlük (çiçek).

Diyalektik - Doğanın, toplumun ve düşüncenin genel hareket ve gelişme yasalarını araştıran felsefi bilim; bağlamlılığın ve gelişimin genel teorisi ve aynı zamanda düşünce ve eylemin genel yöntemi olarak Marksist-Leninist felsefenin en önemli parçası.

Düalizm (İkicilik) - Herhangi bir alanda birbirlerine indirgenemeyen iki başlangıç olduğunu savunan öğretilerin genel adı.

Eidos - Biçim. Yunanca'da görünüş anlamına gelen eidos sözcüğünü Aristoteles biçim anlamında terimleştirmiştir.

Ekoloji (Çevrebilim) - Canlı varlıkları yaşadıkları doğal ortamla ilişkileri (toprağın fiziksel kimyasal etmenleri, iklim, barınakların topografyası ve görünüşü, hayvan ve bitki rekabeti) bakımından inceleyen bilim... Yanı sıra sosyolojide ve psikolojide de insanların toplumsal ve kültürel çevreleriyle bağıntılarını incelenmesinde de ekolojiye yer verilmiştir.

Ekspresyon - Genetik bir yapıdan kaynaklanan yapı veya aktivite.

Embriyogenez (embryogenesis) - Embriyonun oluşması ve gelişmesi süreci.

Embriyoloji - Biyolojinin bir dalı. Döllenmiş yumurtadan başlayarak canlıların tam bir şekilde meydana gelişine kadar geçen gelişme aşamalarını inceleyen bilim.

Endosimbiyont - Bir organizmanın içinde yaşayan diğer bir organizma.

Endosimbiyoz - bir organizmanın diğer bir organizmanın içinde yaşaması biçiminde ortak yaşama.

Endüksiyon (induktion): Fizyolojik gelişme seyrinin tetiklenmesi. Embriyonal gelişmede embriyonun farklılaşması ve determinasyonu için önemli olan bir faktör.

Entelekya (entelekheia) - Yetkinlik. Entelekya, Antik Yunan düşünürü Aristoteles'in en önemli kavramıdır. (1) (Aristoteles'te) Kendisini görünüşlerinde gerçekleştiren öz, özdeğe biçim veren, olanağı gerçekliğe çeviren etkin ilke. (2) (Yeni doğa felsefesinde) Hans Driesch'in ileri sürdüğü, özdeksel olmayan, uzaysız olan gerçeklik ilkesi.

Entropi - Fizikte entropi, bir sistemin mekanik işe çevrilemeyecek termal [ısıl] enerjisini temsil eden termodinamik birim. Çoğunlukla bir sistemdeki rastgelelik ve düzensizlik olarak

tanımlanır ve istatistikten teolojiye birçok alanda yararlanılır. Sembolü S'dir. Sistemlerdeki düzensizlik arttıkça, entropi de artar. Bu durum da faydalı (iş yapabilir) enerji miktarını azaltır. Faydasız enerjiyi (entropi) arttırır.

Epifenomen (Gölgeolay) - Bir olaya eklendiği halde onun üstünde hiçbir etkisi bulunmayan olay. Huxley, Clifford, Hodgson, Spalding, Shadworth gibi İngiliz düşünürlerinin ileri sürdükleri epifenomen deyimi, insan bilincini etkisiz bir yansıtıcıya indirger.

Epifiz bezi - Beynin arka ucunda, mercimek tanesi büyüklüğünde bir bezdir. Epifiz başlangıçta ışık duyumlu iki organ iken sonradan tek kalmıştır. Omurgalıların birçoğunda silik bir retina yapısında iken, memelilerde ise salt bir salgı yapısındadır. Epifiz bezleri salgıladığı hormon ile eşey bezlerinin vaktinden önce gelişmesini engeller. Uyku ve uyanıklık periyodunu ayarlar. Dokuz yaşından sonra işlevini kaybetmeye başlar. Melatonin denen salgı uyku düzeninde etkin rol oynar.

Epigenez - Organizmanın yumurta ve spermdeki ham maddelerden tamamen yeni olarak geliştiğini ileri süren ve canlının gelişmesi üzerine ileri sürülen bir teori. Sıralı oluş.

Etoloji - Hayvan davranışlarını inceleyen zooloji alt dalıdır. Etoloji, özellikle evrim, nöroanatomi ve ekoloji gibi bazı bilim dallarıyla sıkı bir işbirliği içinde yürütülen, laboratuar ve alan çalışmalarını kapsar. Etolojinin amacı belirli bir hayvan grubunu değil, onların davranışlarını incelemektir ve çoğu kez tek bir davranış kalıbının, örneğin saldırganlığın değişik hayvanlarda nasıl ortaya çıktığını araştırır. Nöroetoloji olarak ayrılmış bir dalı daha bulunur. Özellikle etoloji üzerine çalışan zoologlara etolog denir.

Fanerozoik Devir (545 myö-Günümüz) - Dünya ve yaşam tarihinin üç devrinden sonuncusu ve en kısa olanıdır. Yeryüzü yaşamının son 545 milyon yıllık dilimini içine alan Fanerozoik, kelime anlamıyla "görünür ya da bilinen yaşam" demektir. Fanerozoikte yaşam önce suda çeşitlenip yaygınlaşmış daha sonra karaya çıkıp kıtaları da işgal etmiştir. Artık yeryüzü yaşamının tarihinin çok daha eskilere, 3,5 milyar yıl kadar öncesine dayandığını, ilk hayvanların da Kambriyen öncesinde Vendiyanda ortaya çıktığını biliyoruz. "Fanerozoik" adı, artık bire bir anlamını korumasa da bu devir 3 milyar yıllık sönük Kambriyen öncesi bir hücreli yaşamının karmaşık biçimlere evrimleşip çeşitlendiği, canlıların yeryüzüne belirgin biçimde damgalarını vurdukları şaşaalı bir zaman dilimini temsil eder. Fanerozoik, ilkin hayvanlardan, dinozorlar çağına ve günümüzün memeli baskın yaşamına, ilkin bitkilerden, Karbonifer bataklık ormanlarına ve günümüz çiçekli bitkilerine, basit sucul bir ekosistemden günümüzün karmaşık ve yer kürenin üzerini kaplayan çok katmanlı ekosistemine uzanan evrimsel bir patika ve yeryüzü yaşamının en etkileyici dönemidir.

Fenotip - Fenotip ya da dışyapı; genetik (genotip) ve çevresel etkenlerin yarattığı özelliklerin canlının dış görünüşündeki yansıması. Fenotip çoğunlukla genler tarafından belirlenir ancak bazı koşullarda diğer etkenler, fenotipin genotipe yüzde yüz uymasını engelleyebilir. Bu duruma hipomorfizm denir. Fenotip, zaman içinde değişebilir. Birden çok genle kontrol edilen özelliklerin fenotipleri de karmaşıklık gösterir. Genlerin durumuna göre çeşitlilik gösteren fenotip sınıflarına pleitropik fenotipler denir. Biyolojik sınıflandırmanın ilkel aşamasında kullanılan sınıflandırma yöntemi, canlıların görünüşleri; yani fenotipleri üzerine kurulmuştu. Ancak genetik biliminin gelişmesi sonucunda moleküler düzeyde sınıflandırmaya geçilmiştir. Ortak fenotipe sahip canlılar, her zaman evrimsel olarak ortak atadan gelmezler. Yakınsak evrim, fenotiplerin birbirlerine benzemesini doğurabilir. Modern genetik terminolojisinde, herhangi bir mutasyonun yarattığı değişime de mutant fenotip denmektedir.

Fermat prensibi - Geometrik optiğin bazı esas kanunları; bircins ortamda ışığın doğru yolla yayılması, iki ortamın sınırında ışığın kırılması ve ışığın yüzey sınırından yansıması eskiden beri biliniyordu. Fakat ortamın kırılma indisi sabit kalmayıp sürekli değiştiğinde ortamda ışığın nasıl yayılacağı açıklanamıyordu. Bunun cevabı 17.yüzyılda Fransız fizikçi Fermat tarafından verilmiştir. Fermat; ışık bir noktadan diğerine bu iki nokta arasında mümkün olan yollardan en kısa olanı seçerek yayılır prensibini ortaya koymuştur. Bu prensip, en küçük zaman prensibi ya da en kısa yol prensibi olarak da bilinir. Fermat prensibini tüm yüzeyler için genişleterek iki madde halinde verebiliriz: 1) Işığın gerçek yolu boyunca yayılması için gerekli olan zaman büyüklüğü, istenilen her hangi bir komşu yol boyunca yayılması için gerekli zamandan 2. derece küçük değer kadar farklıdır. 2) Işığın gerçek yolunda yolun uzunluğunun birinci türevi sıfıra eşittir.

Filum - Şube, dal. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan ve sınıfların bir araya gelmesi ile oluşan birlik.

Finalite (Ereklik) - Felsefî tanım. Nedensellik deyiminin karşıtıdır. Bir olayın veya bir eylemin nedeni tarafından değil, amacı tarafından belirlenmesi; amaca uygunluk; ereksellik, ereklilik.

Finalizm (Erekçilik) - Herhangi bir doğrultunun bir ereğe göre oluştuğunu ileri süren öğretilerin genel adı... Erekçi öğretiler, neden'in erek olduğunu savunurlar. Buysa öncel bir zeka'nın varlığını ileri sürmek demektir. Bu öncel zeka, çeşitli öğretilerde çeşitli adlar altında sunulmakla beraber tanrılık gücünden başka bir şey değildir. Bu anlayışa göre, egemenliğine yaraşır ölçüde iyi ve zeki bir öncel güç, her doğal olguyu önceden düzenlenmiş bir ereğe göre oluşturur. Doğal olguların nedeni, onların ereğidir.

Fizyoloji - Canlı organizmaları inceleyen bilim... Bitki, hayvan ve insan organizmalarındaki yaşam oluşumları fizyolojinin konusudur. Bilimsel fizyolojinin kurucusu 19. yüzyılda Claude Bernard'dır.

Fonksiyonalizm (Görevcilik) - Toplumbilim ve ruhbilim olaylarını gördükleri görev bakımından değerlendiren öğreti. Psikoloji alanında fonksiyonalizm, William James ve John Dewey tarafından geliştirilmiş pragmatizmin psikolojiye uygulanmasıdır. Toplumbilimsel fonksiyonalizm ise, çeşitli görevlerin birbirlerini gerekli kıldıklarını ve böylelikle de bütün çelişmeleri kolaylıkla çözdüklerini ileri sürer. Buna göre, kapitalizmin toplumsal ve teknik işbölümü, mükemmel bir uyum yaratır ve bütün çelişmeleri çözer. Oysa kapitalizm düzeninde çıkar çatışmalarını ayakta tutan, görevlerin birbirlerini gerektirmesi değil, burjuva yasalarıdır. Toplumbilim alanında fonksiyonalizm toplumsal kurumları, evrimlerine göre değil toplumdaki görevlerine göre inceleyen anlayışı dile getirir.

Genetik - Genesis ("köken"den) veya kalıtım bilimi. Biyolojinin bir dalı olup, canlı organizmalardaki kalıtım ve çeşitliliğin bilimidir. Canlıların özelliklerinin kalıtsal olduğunun bilinci ile, tarih öncesi çağlardan beri bitki ve hayvanlar ıslah edilmiştir. Bununla birlikte, kalıtımsal aktarım mekanizmalarını anlamaya çalışan modern genetik bilimi ancak 19. yy.'ın ortalarında, Gregor Mendel'in çalışmasıyla başlamıştır. Mendel, kalıtımın fiziksel temelini bilemediyse de, bu özelliklerin ayrık (kesikli) bir tarzda aktarıldığını gözlemlemiştir; günümüzde bu kalıtım birimlerine "gen" adı verilmektedir.

Genetik sürüklenme - Sewall Wright etkisi olarak da anılır. Evrimsel sürecin temel mekanizmalarından biri. Bir popülasyonda kuşaktan kuşağa, tümüyle şansa bağlı olaylar sonucu genlerin alel sıklıklarının değişimidir. Genetik sürüklenme, küçük bir grup canlının genetik havuzunda tamamen şans eseri oluşmuş değişikliklerdir. Genetik sürüklenme bir po-

pülasyondaki genetik bir karakteristiğin yok olmasına ya da güçlü olanın hayatta kalmasından ve alellerin değerinden "bağımsız olarak" yaygın hale gelmesine neden olur. Popülasyonda üremeyi gerçekleştiren canlıların sayısı arttıkça, genetik sürüklenmenin etkisi azalır.

Genotip - Soyyapı ya da kalıtyapı; organizmanın genetik yapısına verilen ad. Bir hücrede birden fazla gen DNA vardır. Aynı DNA üzerindeki genlere bağlı genler, ayrı DNA'lar üzerindeki genlere ise bağımsız genler denir. Genler, enzim ve protein sentezini yöneterek, bireyin dışyapısını (fenotipini) ortaya çıkartırlar.

Gradualizm - Küçük çapta değişikliklerin sürekli, kararlı birikimine dayalı evrim modeli; giderek yavaş yavaş evrimleşme.

Gravitasyon (yerçekimi/külte çekimi) - Kütle ya da kütle çekimi, kütlesi bulunan maddelerin birbirlerine doğru ivmelenme eğilimidir. Elektromanyetik kuvvet, zayıf ve güçlü nükleer kuvvet ile birlikte doğadaki dört temel kuvveti oluşturur. Yer çekimi, bu dört kuvvet arasında en zayıf olanıdır.

Gravite - Çekim.

Habitat (yaşam alanı) - Habitat, bir organizmanın yaşadığı ve geliştiği yer. Bu yer, fiziksel bir bölge, yeryüzünün özel bir parçası, hava, toprak ya da su olabilir. Habitat, bir okyanus ya da bir çayırlık kadar büyük olabileceği gibi, çürümüş bir ağaç kütüğünün altı ya da bir böceğin bağırsağı kadar küçük de olabilir. Bununla beraber, her zaman tanımlanabilen ve fiziksel olarak sınırlı bir bölgedir. Birden fazla hayvan ya da bitki özel bir habitatta yaşayabilir.

Habitüs - Bir bitki ya da hayvanın genel görünüşü.

Hemimetabolus böcekler - Bu gruba pek çok böcek grubu girmektedir. Larva yetişkinlik aşamasına kademeli olarak geçer ve koza aşaması yoktur.

Hemostaz - Kendi kendine olabilecek bir kanamayı önleyen veya herhangi bir nedenle başlayan bir kanamayı durduran süreçlerin tümü. Damar bütünlüğünün bozulmasına bağlı olarak meydana gelen kanamanın durmasıdır.

Heterozigot - Belli bir alel çift ya da alel serisi bakımından birbirine benzemeyen genlerin bulunduğu kromozomları taşıyan birey.

Histonlar - Bütün ökaryotik hücre çekirdeğine, kromatinlerde DNA çift ipliği ile beraber nükleozomların yapısına giren H_1, H_{2A}, H_{2B}, H_3, H_4 ve H_5 tipleri bilinen bazik bir protein grubu; bazı prokaryotlarda da bulunan histon benzeri proteinler.

Holizm - Smuts'un bütünsellik felsefesi. Güney Afrikalı Mareşal J. Smuts tarafından ileri sürülmüş idealist, ruhçu ve metafizik bir öğretidir. Smuts'un *Hosim and Evolution* (1926) adlı yapıtında açıkladığına göre evren, yaratıcı evrimle yeni bütünselliklerin meydana konduğu bir süreçtir. Bütünün parçalara indirgenemeyeceğini idealist açıdan yorumlayan Smuts'a göre *holistik süreç*'te nesneler ve olaylar, niceliksel birikimlerin niteliksel dönüşümlere uğramasıyla değil, bir bütün olarak yaratılırlar. Bu süreç maddi değildir ve bilinemez. Bu bilimdışı varsayım birçok düşünürü etkilemiş ve yayılmıştır.

Holotip - İlk örnek. İlk tanım yapılırken seçilen tek örnek.

Homeostazi (Denge) - 1. Vücudun iç çevresinin sabitliğinin devamı. 2. Dış ortamın bozucu etkisine rağmen organizmanın iç ortamının sabit tutulması veya korunması olayı.

Homozigot - Kromozomlarında verilen bir alel çift veya seri bakımından aynı genleri taşıyan

birey. Homozigotlar, belli bir özellik bakımından sadece tek tip gamet meydana getirirler ve bu nedenle de saf ırktırlar.

Homunkulus -Simyacıların yaratmaya çalıştığı küçük boy insan. (Goethe, Faust'un kimyasal işlemlerle yarattığı küçük adama bu ismi vermiştir.)

İdealizm (Düşüncecilik) - Varlığı düşünceye indirgeyen öğretilerin genel adı.

İdioplazma - Hücre plazmasında var olan kalıtım potansiyeli.

İdrak (*İng.* perception) - dış dünyanın uyarısı ile meydana gelen fiziksel duygunun zihinsel yorumu.

İgnorabismus (Latince) - Bilemeyeceğiz... Osmanlıcaya cehli kat'i-i daimi deyimiyle çevrilen bu deyimi Alman bilgini E. Dubois-Reymond, *Über die Grenzen des Naturerkenntnis* [Doğa Bilgisinin Sınırları Üzerine] (1872) adlı yapıtında, asla çözülemeyeceklerini sandığı bilimsel gizler için kullanmıştır. Du Bois-Reymond'un bu deyimi, bilinemezcilerce çok kullanılmış ve terimleştirilmiştir.

İmmünoloji - Bağışıklık bilimi.

İndeterminizm (Yadgerekircilik) - Nesnel gerçekliğin nedenselliğini ve yasalılığını yadsıyan felsefi görüş. Adından da anlaşılacağı gibi gerekirciliği yadsımayı dile getirir.

İnstruksiyon - Reçetenin, ilacın kullanılışı hakkında eczacıya ve aynı zamanda hastaya hitap eden kısmı.

İntron - Ökaryot genlerde kodlama yapmayan nükleotit dizileri olup RNA'ya kaydı yapılmakla beraber daha sonra mRNA ve diğer RNA'ların iş yapan kısmından uzaklaştırılır.

İzoenzim - Bir enzimin amino asit dizisi bakımından çok az farklı olan, aynı veya farklı genler tarafından kodlanan fakat katalizledikleri kimyasal reaksiyon aynı olan biçimleri. (Yun. isos: eş; en: içinde; zyme: bırakmak) Bir enzimin amino asitleri veya üç boyutlu yapısındaki çok az farklı şekilleri.

Kafes teorisi (lattice theory / Verbandstheorie) - Matematikte Boole cebirinden türeyen ve sıralı sayı kümelerini çözümlemek üzere Birkhoff tarafından ortaya konmuş bir teoridir. Sıralı sayı kümelerinde sayılar, en düşük üst sınır (supremum) ile en yüksek alt sınır (intimum) arasında bir kafes biçimi alacak şekilde yerleşir, teorinin adı da buradan gelir.

Kambriyen Dönem - Paleozoik zamanın ilk alt bölümü olarak Kambriyen kayaç sistemlerinin oluştuğu jeolojik zaman dilimidir. Günümüzden 545 milyon yıl önce başlayıp, yine günümüzden 495 milyon yıl önce sona erdiği kabul edilir. Kambriyen Dönem, gezegenin tüm tarihi boyunca, yaşamın çeşitliliği ve yaygınlığı yönünden en parlak zaman aralığıdır. Kabuklu canlılara ait ilk fosiller bulunmuş, hayvanların hızlı evrimi ve çeşitlenmesi gerçekleşmiştir. Deyim yerindeyse "yaşamın altın çağı"dır. Hayvanların hızlı evrimi ve çeşitlenmesi, kabuklu canlılara ait ilk fosillerin oluşumu gerçekleşmiş ve bilinen hayvan şubelerinin çoğu bu dönemde çeşitlenmiştir.

Kamutincilik (panpsişizm / panpsychisme) - Her evrensel varlığın ruh olduğunu ileri süren öğretilerin genel adı ... Her doğasal varlığı canlı sayan canlıcılıktan farklı olarak kamutincilik, her doğasal varlığı tinli sayar. Bu tin, insan ruhuna benzeyen bir tindir ve canlılığı da içerir. Bu anlayışa göre madde tinseldir ve her maddeci görünüş ardında gizlenen bir tinsel yapının belirtisidir. Kant'ın, görünen şeyle (fenomen) kendiliğinden şey (numen) ayrımı kamutinciliği destekler ... Hegel öğretisi, kamutinci bir öğretidir. İlkel canlıcılık'tan türeyen bu idealist anlayış, günümüz idealizminde de sürdürülmektedir.

Katastrofizm (Doğal afetler kuramı) - 19. yüzyılın başlarında egemen olan bir jeolojik görüş. Buna göre, yeryüzünün jeolojik yapısındaki köklü değişiklikler yalnızca, oldukça kısa süren altüst olma (kıyamet) dönemleri sırasında olmuştur. Bu dönemler arasında ise jeolojik yapı, uzun zaman pek değişmeksizin kalır. Bu görüş, *tekbiçimcilik* (*uniformitaryanizm*) teorisinin Lyell tarafından, ileri sürülmesinden sonra giderek gözden düşmüştür.

Ko-evrim (birlikte-evrim) - Birlikte yaşayan bazı hayvan ve bitkiler uzun zamanda birbirine bağımlılıkları artacak şekilde evrimleşmişlerdir. Bu olaya ko-evrim (birlikte-evrim) denir.

Kolloid - Bir tür homojen karışımdır. 1861'de İskoçyalı bilimci Thomas Graham, değişik maddelerin parşömen zarından geçişlerini incelemiş ve bunlardan bazılarının hızlı, bazılarının yavaş hareket ettiklerini gözlemlemiştir. Örneğin albümin, jelatin, arap zamkı gibi maddeler yavaş hareket ederken, şeker, potasyum hidroksit, sodyum klorür gibi maddelerin zardan çok hızlı geçtiklerini tespit etmiştir. Buna göre Graham, çözünmüş maddeleri zardan geçişlerine göre kristaloidler ve kolloidler olarak ikiye ayırmıştır. Kolloidler, büyük molekküllü oldukları için zardan geçememiştir. Sonunda nişasta, jelatin gibi maddeler zamk ile aynı özellikleri gösterdiği için Yunanca'da zamk anlamına gelen kola kelimesinden türeyen kolloid sözcüğü ile adlandırılmıştır. Ancak bilimsel gelişmeler sonucunda Graham'ın kolloid olarak nitelendirdiği protein gibi maddeleri kristallendirmek ve kristaloid olarak nitelendirdiği kükürdün kolloidal çözeltisini hazırlamak mümkün olmuştur ve bu nedenle Graham'ın bu sınıflandırması önemini yitirmiştir. Yeni tanıma göre; bir maddenin kendisi için çözücü olmayan bir ortamda 10^{-5}-10^{-7} cm boyutlarında dağılmasıyla oluşan çözeltiye kolloidal çözelti denir. Örneğin kükürdün, kilin, sabunun suda dağılmasıyla kolloidal çözelti oluşur. Yine, süt, kan serumu ve zamkın sudaki çözeltileri ve çeşitli polimer maddelerin kendilerine uygun çözücülerdeki çözeltileri kolloidal çözeltilerdir.

Komensalizm (Tek taraflı ortaklık) - Birlikte yaşayan iki canlıdan birinin yarar gördüğü diğerinin ise ne yarar ne de zarar gördüğü durumdur. Örneğin bazı yüksek gövdeli ağaçlar üzerinde yaşayan otsu çiçekli bitkiler, ağacın gövdesine tutunmaları sayesinde güneş ışığından daha etkin bir biçimde yararlanabilirken, ağaç ise bundan herhangi bir zarar görmemekte veya yarar sağlamamaktadır. Komensal yaşayan bireyler, birbirlerinden ayrı olduklarında da yaşamlarına devam edebilirler.

Konfüçyüsçülük - Sonradan bir çeşit din niteliğini alan Çinli düşünür Konfüçyüs'ün törebilimsel öğretisi. Batıda Konftçyüs adıyla tanınan K'Ong Çeu'nun (MÖ. 551-479) öğretisi Çin felsefesinde çok önemli bir yer tutar. Çin imparatorluğunun resmi felsefesi olmuş ve 1912 yılına kadar okullarda öğretilmesi zorunlu kılınmıştır. Bundan başka bir din niteliğine ulaşmış ve uzak doğunun birçok ülkelerine yayılmıştır. Öğütçü bir öğretidir; yen kavramıyla dostluğu yin kavramıyla adaleti öğütler. Uzun ve iyi yaşamak için erdem gereklidir, buysa bir bilgi işidir. Erdemsizlik bilgisizlikten doğar, insanlar arasındaki anlaşmazlıklar ve bundan ötürü gerçekleşen kötülükler bilgi farklarından ileri gelir.

Kopyalama - 1. Varolan DNA molekülünün kopyasını yapma, duplikasyon. 2. Mitokondri, çekirdek ve bunun gibi organellerin duplikasyonu. Replikasyon.

Korelatif - Bağlılaşık. Karşılıklı bağıntılı olanlardan her biri ... Varlıkları birbirlerini gerektirenlerin durumunu dile getirir.

Korpuskül (corpuscle; corpusculum; cisimcik) - Genellikle, vücudun en ufak hücreleri olan alyuvarları belirtmekte kullanılan kelimedir. Bunun dışında, boyutları çok küçük, ancak belirgin nitelik ve özelliklere sahip olan cisimleri tanımlamak amacıyla da kullanılır.

Kozmogoni - Evreninin kökeninin araştırması veya evrenin kökeni ile ilgili teori. Kozmoloji

terimi ile karıştırılmamalıdır. Kozmoloji, bir başka adıyla evrenbilim, evreni inceleyen daldır. Bu sebeple evreni genel olarak inceler; evreni doğuşundan sonuna kadar inceler, evrenin doğası ve içerdiklerinin doğasına kadar, evrene dair her şeyle ilişkilidir. Bundan farklı olarak, kozmogoni sadece evrenin doğuşu, kökeni ile ilgilidir. Kozmogoni illâ ki bilimsel olmak zorunda değildir; çağdaş bilimin ortaya çıkışına kadar kozmogoni sıklıkla dinî bir karaktere sahipti. Bugün farklı kozmogoni anlayışları incelenirken sıklıkla ayrım yapılır; dinî karakterde olan kozmogoniler dinî kozmogoni, bilim bazlı incelemelerse fizikî kozmogoni başlığı altında işlenir.

Kozmoloji - Evrenbilim, evren bilimi veya Kozmoloji bir bütün olarak evreni konu alan bilim dalının ismidir. Her ne kadar kozmoloji sözcüğü nispeten yakın zamanlı bir sözcük olsa da, evren tarih boyunca bilim, felsefe, ezoterizm ve din gibi farklı disiplinler tarafından araştırma konusu olmuştur. Kozmoloji ise bir sözcük olarak ilk kez 1730 yılında Christian Wolff'un Cosmologia Generalis isimli eserinde kullanılmıştır. Çağdaş yazında kozmoloji veya evrenbilim ile genelde fiziksel kozmoloji kastedilmektedir. Bu bağlamda, kozmologlar kozmoloji çalışmaların içerisinde astronominin yanı sıra birçok bilim dalını da kullanırlar: Biyolojiden matematiğe kadar. Kozmoloji evrenin yapısını, tarihini ve geleceğini inceler. Fiziksel evrenin bir bütün olarak kavranıp anlaşılmasını sağlamak amacıyla, doğa bilimlerini, özellikle gökbilim ve fiziği bir araya getirir.

Kuarterner Dönem (1,81 myö ile Günümüz) - Jeolojik devirlerin en son ve en kısa dönemi. Kuaterner yaşadığımız dönemdir. Dönem boyunca kıtaların bulundukları konum günümüzdekinden çok farklı değildi; fakat, yaşanan buzul çağına bağımlı olarak değişen buzul ve deniz seviyeleri nedeniyle, coğrafya oldukça farklı ve değişkendi. İki alt bölümden oluşan dönemin büyük bölümünü kapsayan Pleistosende, pek çok buzul çağı yaşanır. Pleistosen fauna ve florasında, günümüz fauna ve florasının üyelerinin yanı sıra; mamutlar, kılıç dişli kaplanlar, dev gergedanlar gibi pek çok dev memeli de yaşıyordu. Pleistosen, insanın ortaya çıkıp yaygınlaştığı dönem olarak da önemlidir. Pleistosenin bitip Holosenin başlamasıyla, buzul çağı biter ve dev memeliler ortadan kalkar, insan türü tüm kıtalarda yaygınlaşarak uygarlıklar kurar.

Kütikül - (1)Yaprakların her iki yüzünde bulunan ve suyu sızdırmadığı için bitkinin kurumasına engel olan ince zar. (2) Kabukluların ve böceklerin örteneğinin koruyucu, kitinli katmanı.

Laktat dehidrojenaz (LDH) - Bir enzimdir, özellikle kalp, alyuvar, böbrek, iskelet kası, akciğer ve deride bulunur. Bu enzimler, hemen hemen tüm hücrelerin sitoplazmasında bulunmaktadır.

Lamarckçılık - Yaşamsal sürecin çevreye uyma zorunluluğundan doğan dönüşümlerini kalıtımla kuşaklardan kuşaklara geçirerek evrimleştiğini öne süren kuram. Fransız doğa bilimcisi Jean Baptiste Lamarck (1733-1829), türlerin değişmezliği kuramına karşı çıkarak, evrim düşüncesinin ilkel ama tutarlı ilk biçimini sunan kişidir. Kuramının temel özellikleri şunlardır: 1. Canlı varlıkların cansızlardan türediğini ileri sürmüştür, 2. Canlıların çevreye uyma zorunluluğunu saptamıştır, 3. Çevreye uymanın gerektirdiği değişikliklerin kalıtımla kuşaklardan kuşaklara geçtiğini savunmuştur. Kuramı dönüşümcülük adıyla anılır.

Lokomosyon (locomotion) - Hareket; yer değiştirebilme.

Ludizm (makine kırıcılık) - 1779 yılında çorap dokuma fabrikalarındaki makinelerin kırılması hareketine öncülük eden Ned Lud aldı bir İngiliz işçisinin adından türetilmiş ve 1811-1816 yılları arasındaki büyük makine kırma salgınına denmiştir. 18. yüzyıl sanayi devriminde İngiliz işçileri gittikçe gelişen makinelerin ekmeklerini ellerinden almakta olduğunu gör-

müşler ve 19. yüzyılın başlarında büyük çapta makine kırma hareketlerine girişmişlerdi. İngiliz işçileri suçu makinelerde sanıyorlar; gerçekte ellerinden ekmeklerini alanın makineler değil, bu makinelerin kapitalistlerce kullanılma biçimi olduğunu anlayamıyorlardı. Bu hareket, İngiltere'nin manüfaktür bölgelerinde dokuma tezgahlarının buharla çalıştırılması üzerine başlamıştır. Ücretlerde tasarruf sağlayan makineler, işçileri üretim alanının dışına atar ve işsiz bırakır. İngiltere'de bu yüzden büyük çapta işsizlik baş göstermiş ve ücretlerde yüzde 50 oranında bir düşme sağlanmıştır.

Materyalizm (Maddecilik / Özdekçilik) - Dış dünyanın nesnel varlığını tanıyan ve maddeye öncelik veren felsefe akımı. Tarihsel süreçte materyalizm çeşitli anlamlar kazanmış, çeşitli adlarla anılmıştır. Bilimsel materyalizm olarak anılan Marx ve Engels'in kurduğu diyalektik materyalizm öncesi materyalizm, kaba materyalizm veya mekanik materyalizm adlarıyla anılırlar.

Mekanikçilik - Bütün olayları mekanik nedenlerle açıklama anlayışı. Soru şudur: Doğasal nesneler arasındaki farklılaşma neden ileri geliyor? Bilgi, niteliksel farklılıkları saptamakla başlamış ve buna niceliksel farklılıklar eklemekle gelişmiştir. Mekanikçilik tek yanlı bir görüşten doğmuş, niteliksel farklılıklar niceliksel farklılıklara indirgenerek bütün değişmeler bunlarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Metabolik yol - Canlı hücrelerde, bir molekülü diğer bir moleküle dönüştüren bir sıra enzimle oksijenlenen biyokimyasal tepkime zinciri.

Metabolizma - Canlı organizmada ya da canlı hücrede meydana gelen yapıcı ve yıkıcı nitelikteki kimyasal olayların tümü; protoplazmadaki asimilasyon ve parçalanma ile ilgili olayların toplamı; anabolizma ve katabolizma olaylarının toplamı.

Metafizik - Duyumlarla algıladığımız deney dünyasının dışına taştığı varsayılan varlığın, özüne ve anlamına ilişkin idealist öğreti. Diyalektik düşünce tarzının karşısında yer alan düşünce tarzı (yöntem). Metafizik düşüncenin karakteristik özellikleri, eşyaların ve olguların evrensel bağlamlılıklarını yeterince açıklayamaması ya da dikkate alınmaması, yani niteliklerin doğuşuna yol açan gelişimin yadsınması ve eşyalarla olguların içinde, onların gelişiminin itici gücü olan çelişkilerin varolduğunun kabul edilmemesidir.

Metateori (Kuramötesi) - Bir kuramı mantık açısından geliştiren kuram. Neopozitivist mantıkçılığın ileri sürdüğü bir terimdir Bir dili inceleyen dile metadil (dilötesi) dedikleri gibi bir kuramı inceleyen kurama da metateori (kuramötesi) demektedirler. Mantıkçı pozitivistlere göre metateori, bir kuramın mantıksal yapısını, kullandığı kavramları, kanıtlama yöntemlerini ve gelişme olanaklarını inceler ve bu incelemede metadil'i kullanır.

Mezozoik Zaman (251.4 myö-65.5 myö) - Mezozoik Zaman, Faneozoik Devirin üç alt bölümünden ikincisidir. Günümüzden 251 milyon yıl önce başlayıp 65 milyon yıl önce sona erdiği kabul edilir. Mezozoik Zaman da kendi içinde üç bölüm olarak incelenir, Trias, Jura ve Kretase. Permiyen yok oluşunda tür çeşitliliği açısından büyük ölçüde daralan deniz yaşamı Mezozoik boyunca açılım göstermiştir. Kıtasal parçalanmalar sonucu sığ denizlerin toplam alanı genişlemiş, deniz yaşamı için çok uygun alanlar ortaya çıkmıştır. Günümüz denizlerindeki omurgasız yaşamı Mezozoikte kurulur. mercanlar, kabuklular, midyeler ve dev karnivor sürüngenler, tür çeşitliliği ve yaygınlık açısından büyük gelişme göstermişlerdir.

Mikrohabitat (mikro yaşam alanı) - Geniş yaşam alanın bir parçası.

Mikrotübül - Hücre iskeletini oluşturan yapılardan olup,.almaçları tutarlar veya serbest bırakırlar. Protein yapıda olup, uzun, içi boş silindirik yapılardır.

Miselyum (Misel) - 1. Mantarlarda ipliksi yapıdaki talluslar. 2. Zincir biçimindeki moleküllerin düzenli bir şekilde dizilerek yaptığı topluluk.

Mitokondri - Hücre organellerinden biridir. Yunanca mitos (iplik) ve khondrion (tane) sözcüklerinden türetilmiştir. Boyları 0,2-5 mikron arasında değişir. Şekilleri ise ovalden çubuğa kadar değişkenlik göstermektedir. Bazı hücreler tek bir büyük mitokondri içerebilse de çoğunlukla büyük sayılarda bulunurlar. Sayıları hücrenin enerji ihtiyacına göre değişir. Özellikle kas ve sinir hücreleri gibi enerji ihtiyacı fazla olan hücrelerde çok sayıda mitokondri bulunur. Bir karaciğer hücresinde sayıları 2500 civarına ulaşabilir. Bölünüp çoğalma özelliğine sahiptirler. Mitokondriler, oksijenli solunum yapan ökaryotik hücrelerde bulunur. Prokaryotik hücrelerde ve memelilerin alyuvarlarında bulunmaz. Mitokondri hücrede enerji üreten organeldir.

Modernizm (Yenilikçilik) - Dinde çağın ve bilimin gelişimlerine uygun olarak yenilikler yapılması eğilimi... Genel ilericilik anlamında kullanılırsa da metafizik dilde *dini çağın gereklerine uydurma eğilimini* dile getirir. İnancı bilime bağlama yanlılarının oluşturduğu bir akımdır. Bu akım *Katolik Felsefesi* olarak da adlandırılır.

Morfoloji - Bir biyoloji alt dalı olarak morfoloji yani biçimbilim, bir organizmanın veya bir organizmanın herhangi bir bölümünün biçimini inceleyen bilim dalıdır. Canlıların dış görünüşünü inceleyen bilim dalıdır.

Mutasyon - Değişinim ya da mutasyon, canlının genetik bilgisinde meydana gelen ve kuşaktan kuşağa aktarılan kalıtsal değişmelerdir. Bireyin, kalıtsal özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlayan genetik şifre, herhangi bir nedenden dolayı (X ışını, radyasyon, ultraviyole, bazı ilaç ve kimyasallar, ani sıcaklık değişimleri vb. maddelerle) bozulabilir. Bu durumda DNA'nın sentezlediği protein veya enzim bozulur. Böylece canlının, proteinden dolayı yapısı, enzimlerinden dolayı metabolizması değişebilir. Bir gen mutasyona uğradıktan sonra kararlı hale gelir ve tekrar eski haline dönmek için herhangi bir eğilim göstermez. Mutasyonlar, kalıtsal materyalin normal kombinasyonunu değiştirmeyen, kalıtsal yapıda meydana gelen bütün değişikliklerdir. Mutasyon terimi genel olarak, kromozom yapısının değişmesini, kromozom sayısının değişmesini, genlerdeki değişiklikleri kapsar.

Mutualizm (Yardımlaşmacılık/İkili Ortaklık) - Her iki organizmanın karşılıklı yarar sağladığı simbiyotik ilişkilerdir. Birlikte yaşamak bir anlamda evrimsel açıdan zorunlu hale gelmiş ve artık "zorunlu simbiyoz" adını almıştır. Örneğin alg ve mantar birlikteliğinden oluşan likenlerde, mantarın görevi alge inorganik madde ve su sağlamaktır. Alg ise, fotosentez sonucunda, bu birlikteliğe gerekli olan organik molekülleri sentezler ve oksijeni üretir.

Natüralizm - Felsefede, bilimde ve sanatta her açıklamayı doğa yasalarına indirgeyen görüş. Dayandığı temel pozitivizmdir, bundan ötürü de tıpkı pozitivizm gibi bilimsel göründüğü halde pozitivizmin bütün yanılgılarını taşır. Mekaniğin indirgenebilirlik ilkesini kullanır. Oysa üst olan alt olana, örneğin toplumsal yasalar biyolojik yasalara indirgenemez. Natüralizm özellikle sosyoloji, antropoloji, etik ve sanatta gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İnsanbilimde insanı basit bir doğa varlığına, sanatta estetiği sadece doğa kapsayıcılığına indirgemiştir. Bununla beraber metafiziğe karşı çıktığı durumlarda ilerici rol oynamıştır.

Negentropi - Dışa kapalı sistemlerde kuvvetli olan entropi, bir süre sonra sistemi yok eder. Ancak açık sistemlerde entropinin durdurulabilmesi, dış çevreden alınan bilgi veya enerji sayesinde mümkündür, diğer bir deyişle entropinin etkileri negatif hale getirilebilir. Bu dış etkileşim neticesinde olumsuz eğilimin ortadan kaldırılmasına *negatif entropi* ya da negentropi denir.

Neoteni - 1. Canlının gelişme dönemindeyken üreme yetisini kazanması sürecidir. 2. Aynı filumun kapsamına giren canlı varlıklardan birçok sınıfın gelişmesi sırasında kaybolan yavrusal, hatta dölütsel karakterlerin, bu sınıfların birinde yetişkin çağda da sürmesi.

Nükleotit - DNA ya da RNA'nın tekrarlanan birimleri; riboz ya da deoksiriboz şekerine bağlı bir pürin ya da pirimidin bazından (adenin, guanin, sitozin, timin ya da urasil) oluşan nükleositin fosfat esteri. Pürin nükleotitler adenin ve guanin bazları, pirimidin nükleotitler sitozin, timin ya da urasil bazları içerir. Ayrıca adenozin trifosfat (ATP), guanozin trifosfat (GTP) gibi enerji taşıyıcısı ya da nikotinamit adenin dinükleotit (FAD) gibi koenzimlerin yapısında bulunurlar.

Oligosen Dönem (33,7 myö-23,8 myö) - Yaklaşık 10 milyon yıl süren paleojen dönemi. İklimdeki soğuma, deniz seviyesindeki düşme ve dolayısıyla kuraklık, dönemin belirgin özellikleridir. Oligosen dönemde Avustralya ve Güney Amerika'nın Antarktika'dan ayrılmasıyla, dev kıta Gondvana'nın son kalıntısı da tarihe karışır. Hindistan'ın Asya ile çarpışmasıyla, tektonik ve volkanik aktivitede bir artış olur. Oligosende, iklimde görülen belirgin soğuma bölüme damgasını vurur. Pek çok hayvan ve yaşama alanı soğumadan etkilenir. Tropik ormanlar ekvatora doğru çekilirken, yerlerini yaprağını döken ılıman iklim ormanlarına bırakır. Oligosende çiçekli bitkilerin modern biçimlerinin çoğu ortaya çıkıp yaygınlaşır. Yeni ortaya çıkan çiçekli bitkilerden en önemlisi otlardır. Asya'nın kurak iç kesimlerinden başlayarak yayılan otlarla, ilk otlak alanlar oluşur. Gelişmiş sindirim sistemine sahip ilk çift toynaklılar ancak Oligosende ortaya çıkar.

Ontojeni (ontogenez veya morfogenez) - Bir organizmanın döllenmiş yumurtadan olgun formuna kadar geçirdiği değişim ve gelişimini tanımlar. Gelişim biyolojisinin içinde yer alır.

Ontoloji (Varlıkbilim) - Duyularla kavranamayan varlığın özdeksiz yapısını inceleyen idealist bilim. Metafiziğin bir dalı olarak geliştirilen ve metafizik yapısını değiştirmeksizin çeşitli anlamlarda kullanılan varlıkbilim deyimi, duyu dışı ve maddesiz bir varlık tasarımının temel yapısını, türlerini ve biçimlerini inceler. İdealizmin temel uğraşılarından biri olan varlıkbilim, gene idealistlerce, ama yerine aynı yapıda başka varlıkbilimler önerilerek eleştirilmiştir.

Optimizasyon - Matematikte matematiksel programlama ya da optimizasyon terimi; bir gerçel fonksiyonu minimize ya da maksimize etmek amacı ile gerçek ya da tamsayı değerlerini tanımlı bir aralıkta seçip fonksiyona yerleştirerek sistematik olarak bir problemi incelemek ya da çözmek işlemlerini ifade eder.

Optimum - Bir organizmanın gelişmesi ya da çoğalması için en uygun olan şartlar (ışık, ısı, yaşlılık, besin vb.)

Ordovisyen Dönem - Paleozoik zamanın ikinci alt bölümü olarak Ordovisyen, kayaç sistemlerinin oluştuğu jeolojik zaman dilimidir. Günümüzden 495 milyon yıl önce başlayıp 471 milyon yıl önce sona erdiği kabul edilir. Ordovisyenin en önemli olayı, çok hücreli yaşamın karaya ayak basmasıydı. Bu devirde deniz omurgasızlarının çeşitlenmesi, paleozoik faunasının kurulması, bitkilerin ve eklembacaklıların karaya çıkışı gerçekleşmiştir.

Organisizm (Organizimcilik / Örgencilik) - Yaşamı organizmalaşmanın sonucu sayan öğreti. Canlıcılık ve dirimselcilik karşıtıdır. Yaşamın gerçekleşmesinde ruhun ya da herhangi bir dirimsel ilkenin etkisini yadsır. Toplumu canlı bir organizmaya benzeten ve bundan ötürü de biyolojik yasaların canlı organizmada olduğu gibi toplumda da geçerli olduklarını savunan idealist toplumbilim kuramı da bu adla anılır. Özellikle Fransız sosyolog Durkheim tarafından ortaya atılan bu idealist görüş kimi yazarlarca yaşambilimselcilik (biyolojizm)

adıyla anılan Spencer, Worms, Schaeffle gibi sosyologların toplumbilim anlayışlarından farklı tutulmuştur. Bu anlayışa göre organisizm, biyolojizmden farklı olarak toplumlarda -tıpkı vücutla organları arasında olduğu gibi- parça ve bütün ilişkisini göz önünde tutar ve vücut organlarındaki farklılaşmayı toplumlarda arar. Organisizm öğretisi felsefe alanında 18. yüzyılda Paris tıp fakültesince benimsenmiş ve özellikle dirimselciliğe karşı çıkarılmıştı. Yeni gerçekçi Whitehead'in doğa öğretisine de organizm felsefesi adı verilir. Whitehead'e göre doğa bir organizmadır, bundan ötürü de evrimseldir. Doğa, bütünüyle yaratıcı ilerlemeler ve olaylar sürecidir.

Ortogenez - Evrimin gelişimi sırasında organizmaların iç eğilimlerinin de etkili olduğunu ve evrimin türler kendileri için yararlı belli bir noktaya geldikten sonra da sürerek bu türlerin yok olmasına yol açabilecek boyutlara ulaşabildiğini kanıtlamaya yönelik çalışmalar yapıldı. Örneğin, İrlanda keçisinin boynuzları zamanla gereğinden çok büyümüş, günümüzde soyu tükenmiş bir kaplan türünün ön dişleri o kadar çok büyümüştür ki ağzında yukardan aşağı doğru uzanan çubuklar biçimi almış ve gittikçe büyüyen dinozorlar artık daha normal boyutlarda olan ve daha rahat hareket edebilen hayvanlarla yarışamayacak duruma düşerek yeryüzünden kaybolmuşlardır. Bu örnekler gelişimin ve evrimin doğabilecek sonuçlar göz önüne alınmaksızın sürdüğünü düşündürmekteydi. Bu nedenlerle Karl von Nägeli (1817-1891) 1881'de iç eğilimle ilgili bir kuram geliştirdi, 1888'de bu kurama ortogenez adı verildi, Henry Fairfield Osborn da (1857-1935) bu kuramı geliştirdi. 1900'de ologenez adını alan kuram tüm farklılıkları iç güçlere bağlamıştı. Bu kuramlar Lamarck'ın sözünü ettiği organizmaların daha karmaşık bir biçime yönelme eğilimi kuramı gibi kanıtlanamadı ve daha sonra Mendel'in yasalarıyla geçerli olmadıkları görüldü.

Öjenik (Eugenik) - insan soyunun genetik yardımıyla geliştirilmesini amaçlayan bilim dalı. İlk kapsamlı öjenik araştırmasını istatistik uygulamalarının öncüsü İngiliz bilimci Francis Galton yapmıştır. İlk kez 1869'da Galton tarafından kullanılan bu terim, sonu Hitler ırkçılığına varan bir döl düzenleme anlayışını dile getirir. Toplumsal eşitsizliği doğal farklılığa indirgeyen, bir insanın değerce aşağılığını da malsal durumuyla ölçen bu bilimdışı kuram, Malthusculukla da ilişkili olarak, günümüzde de yandaşlar bulmuştur. Örneğin idealist İngiliz düşünürü Bertrand Russell, bu kuramı pek bilimsel bulmuştur.

Ökaryotlar - Protozoonlar, mantarlar, hayvanlar ve bitkiler gibi bir zarla çevrili çekirdeğe sahip, bir hücreden ya da hücrelerden oluşan, DNA ile histonların bir araya gelerek kromozomları oluşturduğu, hücresel faaliyetlerinin birçoğu mitokondri, kloroplast, Golgi kompleksi, endoplazmik retikulum gibi zarla çevrili organeller tarafından yürütülen, protein iplikleri ve tüpçüklerinden oluşan yaygın bir hücre iskeletine sahip canlılara verilen genel ad.

Paleontoloji - Fosilbilim ya da taşılbilim olarak da bilinir. Günümüzdeki kayaçların içerdiği bitki ve hayvan fosillerinin incelenmesi yoluyla, jeolojik geçmişte egemen olan yaşam biçimlerinin belirlenmesini konu edinen bilim dalı. Paleontoloji, eski canlı türlerini bütün yönleriyle (biçimleri ve yapıları, evrim düzenleri, birbirleriyle ve günümüzdeki canlı türleriyle taksonomik ilişkileri, coğrafi dağılımları ve çevreyle ilişkileri inceler.

Paleozoik Zaman (545 myö-251.4 myö) - Yaklaşık üç yüz milyon yıl süren Paleozoik, Fanerozoiğin ilk ve en uzun zamanıdır. Bu zaman çok hücreli canlıların ortaya çıktığı, gelişip yaygınlaştığı ve ekosistemin baskın yaşam biçimi haline geldiği zaman dilimidir. Paleozoiğin hemen başında "Kambriyen Patlaması" olarak bilinen olayla birlikte hayvanlar fosil kayıtlarına girer. Neredeyse bilinen tüm hayvan şubeleri Paleozoiğin başında çeşitli türlerce temsil ediliyor, çok çeşitli omurgasız grupları denizleri dolduruyordu. Bunların arasında

bazı bilim adamlarınca "deneysel" olarak kabul edilen ve kısa sürede ortadan kalkan yaşam biçimleri de vardı. Erken Paleozoikte henüz çok kırılgan olan ekosistemde yaşanan yok oluşlarla dönemin geri kalanına damgasını vuracak canlılar belirlenir. Paleozoik denizlerinin en tipik canlılarından biri eklembacaklılar grubundan olan üçloblulardı. Erken Paleozoikte çok yaygınlık ve çeşitlilik kazanan üç loblular, zamanın sonuna doğru azalarak ortadan kalktı. Paleozoiğin bir diğer baskın grubu da dallı bacaklılardı. Zaman zaman tüm türlerin %50'sinden fazlası dallı bacaklılar arasından çıktı. Tabulat ve rügoz mercanlar, yosun hayvancıkları, derisidikenlilerden deniz laleleri ve blastoidler, yumuşakçalardan nautiloidler Paleozoiğin önemli omurgasız gruplarıydı.

Pangenezis - 17. yy'da bulunan eşey hücrelerine rağmen, hala vücut parçalarının kalıtıma etki ettiğine inanılmaktaydı. Lamarck da bu görüşü desteklemiş, kazanılmış özelliklerin aktarıldığı yönünde fikirler ileri sürmüştür. Bununla beraber Charles Darwin de ilk zamanlarında bu görüşü desteklemiş ve pangenezis denilen kuramı ileri sürmüştür. Bu kuramıyla Darwin; "her vücut organ ve bileşkenin çok küçük, tam fakat görülmeyen bir kopyası (gemmulası) olduğunu ve bunların kan dolaşımıyla eşeysel organlara taşındığını ve orada gametler içinde toplandığını" savunmuştur. Döllenmeyle ebeveynlerin farklı 'gemmula'ları birbirlerine eklenir ve bütün bu minyatür elementler, anasal ve babasal organ ve dokuların karışımını yapmak için gelişme sırasında vücudun çeşitli bölümlerine ayrılıp, dağılırlar. Bu kuram, evrime inananlara kalıtılan değişimlerin nasıl olabileceğini ve türlerin kökenini açıklayarak daha ileri bir çekicilik sağlamıştır. Pagenezise göre; örneğin bir organın gereğinden çok veya az kullanılması onun 'gemmula'sını değiştirecek ve sonuçta aynı yavru soylarda değişmiş kalıtıma yol açacaktı.

Panpsişizm - Bkz. Kamutincilik.

Panspermia - Yaşamın kökenine dair bir hipotez. Panspermia hipotezi şudur: Yaşamın kökü olan "tohumlar" tüm evrene dağılmış şekilde bulunmaktadır, dolayısıyla dünyada yaşamın kökeni bu yaşam kaynağı olan tohumlardan meydana gelmiş olabilir. Bu konuda bilinen ilk düşünce MÖ 5. yy'da Yunan düşünürü Anaksagoras'a aittir. Panspermia varsayımı, 1743 yılında, uzaydan gelen mikropların okyanuslara düştüğü ve önce balıklara, sonra amfibiyumlara, sürüngenlere ve en sonra memelilere dönüştüğünü iddia eden Benoît de Maillet yazılarında belirene kadar rafa kaldırılmıştı. On dokuzuncu yüzyılda modern bir biçimde Jöns Jacob Berzelius (1834)'ün ve Kelvin (1871), Hermann von Helmholtz (1879) ve daha sonra, Svante Arrhenius'un (1903) da içinde bulunduğu çeşitli bilim insanları tarafından tekrar gündeme getirildi.

Patojen - Hastalığa neden olan her türlü organizma ve madde (Bakteri, virüs, protozoa, mantar, parazit, protein gibi) . Bu terim çoğunlukla çok hücreli organizmaların işleyişini ve hücre bütünlüğünü bozan yapılar için kullanılır; ancak bunun yanında, tek hücrelileri etkileyen patojenler de vardır. Patojen kelimesi, eski Yunanca'daki "pathos" (acı) ve "genesis" (oluşma) kelimelerinin birleşimidir.

Pedomorfoz - Yaşamın ilk evrelerinde gelişimin duraklaması ya da yaşamın sonraki evrelerinde larva özelliklerinin görülmesi. Pedomorfoz, eşeysel olgunlaşma hızının vücuttaki öbür gelişmelerin önüne geçmesi ya da vücut gelişimi duraklarken üreme etkinliğinin başlaması (neoteni) biçiminde gerçekleşebilir.

Permiyen Dönem (292 myö-251,4 myö) - Permiyen, Paleozoik zamanın son dönemini oluşturur. Kayaç sistemlerinin oluştuğu jeolojik zaman dilimidir. Kurak karasal iklim ve Pangea'nın oluşumunun tamamlanması; bataklık ormanlarının yok olması, açık tohumluların

yaygınlaşması; sürüngenlerin baskın omurgalı grubu olması ve büyük yok oluş. Permiyen sonunda görülen ve tüm türlerin %90-95'inin ortadan kalktığı yok oluş Fanerozoiğin en büyük yok oluşudur. Bu kitlesel yok oluşa neyin ya da nelerin neden olduğu bugün için halen tartışmalı bir konudur. Pek çok bilim adamı bir gök cisminin dünyaya çarpması tezini kabul ederken, deniz yaşamının % 90'ı ortadan kalkmasına karşın kara sürüngenlerinin üçte ikisinin kurtulmuş olması, başkaca nedenlerin olması gerektiğini savunan bilim adamları için gerekçe teşkil etmektedir. Küresel soğuma, deniz tabanındaki ve özellikle Sibirya'daki volkanik etkinlikler bu nedenler arasındadır.

Pertürbasyon (tedirginlik) - Astronomide bir gök cisminin hareketinde ortaya çıkan sapma. Bu sapmaya, cismin yanından geçen bir başka gökcisminin kütleçekimi etkisi ya da doğrudan çarpması yol açabilir. Örneğin, eğer öbür gezegenlerin tedirginlik etkisi olmasaydı dünyanın güneş çevresindeki yörüngesi oldukça düz bir hat biçiminde olurdu.

Pineal - Kozalaksı, kozalağa benzer bir yapıya sahip.

Pleiotropi - Bazen bir gen birden fazla karakteri tayin eder. Bir genin birden fazla karakterden sorumlu olması durumuna pleiotropi denir. Bu duruma bir genin hücre metabolizmasında birden fazla olayı etkilemesi yol açmaktadır. Yani tek bir genin birden fazla karakterden sorumlu olması.

Pleitropizm - Bir genin birden fazla fenotipik karakter üzerindeki etkisi.

Polimorfizm (çokbiçimlilik) - Biyolojide, aynı türün bireyleri arasında görülen yapısal ya da işlevsel değişikliklerin tümü. Bu değişiklikler ya genetik farklılıklardan ya da her canlının yaşadığı ve uyum sağlayabildiği çevredeki koşulların farklılığından kaynaklanır. Az sayıdaki bazı özelliklerde, örneğin kan gruplarında, tümüyle genetik farklılık söz konusudur ve dış çevreden gelen herhangi bir etki bu özelliği değiştiremez.

Post festum *(Lat.)* - "Bayramdan sonra". Sonrasında, olup bittikten sonra anlamına gelen deyim.

Postür - Beden duruşu.

Preformasyonizm (Ön-oluşumculuk) - 17. ve 18. yüzyıllarda yumurta, sperm ve polenlerin bulunmasından sonra birçok araştırmacı; Homunculus denilen minyatür bir insan figürünün eşey hücrelerinden birinde bulunduğuna inandılar. Bu görüş ön-oluşumculuk (preformasyonizm) olarak tanındı. Buna göre; önceden yapılmış bu minyatürün ergin duruma gelebilmesi için uygun şekilde beslenmesi gerekmekteydi. Ancak bu hipotezin kabulü için bazı sorular bulunmaktaydı; örneğin bu homunkulus hiç gerçekten görülmemişti.

Psikolenguist - Psikolinguist'ler (psycholinguists) dilin nasıl öğrenildiğini ve insan düşüncesindeki işlevlerini çalışan psikologlardır.

Psikometri - Metapsişikte kullanılan bir terim olup, "bir nesneye dokunarak, geçmişte o nesneye dokunmuş kişi ya da kişiler hakkında bilgi edinebilme" olarak tanımlanır. Terim ilk kez 1840 yılında fizyoloji profesörü Joseph R. Buchanan (ABD) tarafından kullanılmıştır. Psikometr ya da psikometrist adı verilen, bu yeteneğe sahip medyumların, bir kimseye ait bir eşyaya dokunarak, o kimsenin fiziksel, zihinsel, ahlaki özelliklerini saptayabildikleri ve o kimsenin gerek geçmiş bir olay sırasındaki heyecan ve imajları hakkında, gerekse karşılaşacağı olaylar hakkında bilgi verebildikleri ileri sürülür.

Randomizasyon - İstatistik amaçlı rasgele seçme yöntemi. Klinik araştırmalarda "randomizasyon (rasgelelik)" ve "kontrollü randomize deney yöntemi"nin kullanılmasına öncülük etmiştir. Randomizasyon yaklaşık 300 yıl öncesinden bu yana bilinmektedir. İlk olarak van

Helmont tarafından biyokimyasal çalışmalarda kullanıldığı belirtilmektedir. 1920 yıllarında Fisher randomizasyon yönteminin tarım alanında yapılacak deneysel araştırmalarda temel prensip olarak kullanılması gerektiğini ileri sürmüştür. Hill ise randomizasyon yönteminin ve kontrollü randomize deneylerin klinik araştırmalarda kullanılmasını ilk öneren kişidir.

Refleksoloji - Bir çok kültürde eski zamanlardan beri uygulanan Refleksoloji, ayaklarda bedenin tüm bölgelerine, organlarına ve sistemlerine karşılık gelen refleks noktaları olduğu ve bu noktaların beden anatomisinin aynası olduğu prensibine dayanan bir sanattır. Özel el ve parmak teknikleriyle bu refleks noktalarına uygulanan baskı, stresin azaltılmasını sağlanması amaçlanır. Refleksolojinin temelinde, rahatsızlıkların enerjinin belli bir yerde bloke olmasından kaynaklandığı tezi yatar.

Reformasyon - 15. ve 16. yüzyılın Avrupa insanında ortaya çıkan görüş değişikliği sonucu, kilisenin devlet yönetiminden ayrı dinsel bir örgüt olarak faaliyet göstermesine neden olacak olan dini reform. Dini reform konusunda verilen mücadele, üç yönlü bir nitelik göstermiştir. Mücadelenin değişik niteliklere sahip olması, Katolik kilisesine karşı yapılan muhalefetin üç kaynaktan gelmiş olmasındandır. Bunlar, monarklar ve zenginler, sade vatandaş ve kilise içinde bulunan misyonerler, azizlerdir.

Replikasyon - Bkz. Kopyalama.

Rudimenter - 1. Gelişmemiş, gelişmesini tamamlamamış. 2. Eskiden belirli bir görevi olup bugünkü nesilde körlenmiş.

Saltasyonizm - Gradüalizm ile benzeşen evrimsel sıçramacılık (saltationnisme), yeni-Darwinciliğin yeni düşüncesi olma eğilimindedir. Türlerin niteliksel "sıçramalar" yoluyla aniden değiştiğini iddia eder. Birçok Marksist, diyalektik bir çelişkinin niceliğin niteliğe dönüşümü ile çözüleceğini unutarak bu teoriye övgüler düzme tuzağına düştüler. Niteliksel bir sıçramanın (saltasyonist kavram), niceliksel bir birikimin (gradüalist kavram) ardından geliyor oluşu, saltasyonizmin gradüalizmden daha diyalektik (yani daha Marksist) olduğu inancını kuvvetlendirdi. Varyasyonların "niceliksel bir birikime" maruz kalan tür, bu birikimin neticesinde aniden "niteliksel" bir değişikliğe uğrar.

Sedenter - Serbest yaşamayan; bir zemine tutunup sabit yaşayan.

Sedimantasyon - 1. Tortu oluşması, çökelme. 2. (tıp) Pıhtılaşması önlenmiş kanda, alyuvarların dibe çökme hızının ölçülmesiyle yapılan bir tür kan muayenesi. 3. (jeol.) Tortulaşma.

Senozoik Zaman (65.5 myö-günümüz) - Fanerozoiğin üç zamanından sonuncusu ve en kısası. Senozoiğe ait fosil kayıtları bize olan yakınlığı nedeniyle daha boldur. Bu nedenle hakkında en çok bilgiye sahip olduğumuz zamandır. Senozoikte yeryüzü modern biçimini alır. Kıtalar günümüzdeki konum ve biçimlerini yavaş yavaş alırken, iklim de gittikçe kuraklaşıp soğur. Senozoik boyunca pek çok buzul çağı yaşanır. Kurak ve soğuk iklim koşulları ormanların azalmasına yol açar. Omurgasızlar, balıklar ve sürüngenler dönemin başında modern biçimlerine ulaşır; ancak, memeliler, kuşlar, bir hücreliler ve çiçekli bitkiler dönem boyunca evrimleşip çeşitlenmeye devam eder. Tek çenekli bitkiler bu zamanda ortaya çıkıp, ormanlardan boşalan alanlara yayılarak, ilk kez savan, yayla gibi otlak alanlarını oluşturur. Bu otlaklar Senozoiğin orta ve geç bölümlerinde memeli evriminin ana merkezleri olur.

Sil (kirpik ya da cilia cellularia) - Hücrenin serbest yüzeyinde meydana gelen farklılaşmalardan ve tek hücrelilerde görülen hareket organellerindendir.

Sillojizm (Tasım) - Tümdengelim yoluyla sonuç çıkarma. Tasım öğretisinin (syllogism) kurucusu Aristoteles de deyimi bu anlamda kullanmıştır. Tasım, üç önermeli bir çıkarımdır; biçimsel mantıkta, bir özelliği, o özelliği kapsayan genellikle karşılaştırarak sonuç çıkarma yöntemidir.

Simbiyogenez - Bir organizmanın kendisinden tamamen farklı, hatta başka bir türe ait olabilecek bir organizmayla birleşerek tümüyle yeni bir türün ortaya çıkmasıyla sonuçlanan bir çoğalma şeklidir.

Simbiyont - Ortak canlı, birliktelikli canlı. Başka türden bir canlı ile ortak yaşayan canlı. Bu birliktelik, her iki tarafın fayda ya da zarar durumuna göre farklı isimler alır.

Simbiyotik ilişkiler - Ortak yaşam ilişkileridir. Birbirine benzemeyen, iki veya daha fazla sayıda organizmanın, birbirine daima yarar sağlama zorunluluğu olmaksızın, geçici veya sürekli bir şekilde yürütülen bir arada yaşam biçimidir. Simbiyotik ilişkiler komensalizm, mütüalizm ve parazitizm olmak üzere üç farklı şekilde görülmektedir.

Simbiyoz - Simbiyoz beslenme, ortak beslenme olarak da bilinir. İki canlının tek bir organizma gibi birbirleriyle yardımlaşarak bir arada yaşamaları. Simbiyoz, iki bitki arasında olacağı gibi, bir bitki ile bir hayvan arasında da olur. Örneğin liken bir mantarla bir alglerin ortak yaşamasından oluşmuş bir organizmadır. Mantar klorofil taşımaz, yaşadığı ortamdan su ve madensel tuzları alır ve alg'e verir. Buna karşılık alg klorofili olduğundan fotosentez yaparak organik bileşikleri hazırlar.

Spor - Bitkilerin ya da bir hücreli hayvanların devamını sağlayan üreme yeteneğindeki hücreleri.

Staz - Duraklama, durma, yavaşlama. *Tıp:* Birikme, bir engel yüzünden kanın damarlarda dolaşmasının güçleşmesi, vücutta herhangi bir mayinin durdurulması. Belli bir vücut bölgesinde vücut sıvılarının dolaşımının ileri derecede yavaşlaması veya durması.

Stokastik - Değişken, rastlantısal (rastsal) anlamına gelen sıfat. Stokastik süreçlerin istatistikte ve mühendislikte önemli bir yeri vardır. Stokastik bir sürece örnek olarak temel uygulamalardan bir tanesi verilebilir: Şirketler geçmiş talep miktarlarına bakarak, gelecek aylarda ürünleri için ne kadar çok talep olacağını tahmin etmeye çalışırlar. Bunu hiç yoktan tahmin etmek yerine, talebin geçmiş günler veya aylar boyunca nasıl davrandığını yakından incelerler. Talep stokastik, yani değişken bir miktar olduğu için talebi incelerken matematikten ve özellikle istatistikten faydalanırlar.

Suş - Tümü tek bir hücreden oluşmuş mikroorganizma.

Taksonomi - Canlıların sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipler. Taksonomi terimi Yunanca taksis (düzenleme) ve nomos (yasa) sözcüklerinden türetilmiştir.

Tallus - Kök, gövde ve yaprak farklılaşması olmayan algler, mantarlar ve bazı ilkel yosunlarda görülen basit bitki yapısı. Tal.

Tamalgı (İng., Alm., Apperception): Bilinçli algı ... Alman düşünürü Leibniz tarafından ileri sürülmüştür. Leibniz'e göre yalın algılar bulanık, bilinçsiz ya da bilinçaltı algılardır; gerçek tamalgıysa bilincin bilincidir ya da kendinin bilincidir, eşdeyişle algılamış olduğunu da algılamaktır, tamalgıda insan algısına daha önceki algılarının bilgisini de katar. Leibniz, monat'ların dışdünyayı algılamasına algı edimi ve bu dış dünyanın daha önceki algısal deneylerle oluşturulmuş aydınlık tasarımının bilince çıkarılmasına tamalgı edimi der

Taoculuk (Taoizm) - Klasik Çin felsefesi ve dini. Çin kökenli başlıca iki dinsel-felsefi sistem-

den biri. Konfüçyüsçülükle birlikte 2 bin yıldan fazla Çin'de yaşamın her alanını biçimlendirmiş, Çin kültürünün ulaştığı başka Asya ülkelerinde de etkileri görülmüştür. Resmi, pragmatik Konfüçyüsçü gelenekten farklı olarak doğaya uygun davranışı, kendiliğindenliği, mistik ve metafizik yaşantıyı, yönetimde müdahaleden kaçınmayı ve toplumsal yaşamda ilkelliği savunan bir düşünce ve inanç sistemidir.

Teleoloji (Erekbilim) - Doğa, insan ve toplumun ereklerle belirlenerek yönetildiğini ileri süren öğreti. Nesnelerin neden meydana geldiklerini araştıran nedensellik yasasına karşı, nesnelerin hangi erek için meydana geldiklerini araştıran ereksellik anlayışı, evrende böylesine bir erek güdebilecek üstün bir gücün varlığı inancına dayanır. Oysa bu öznel metafizik ereksselliğin karşısında, nesne ve bilimsel bir ereksellik de vardır. Metafizik ereksellik Tanrılık planın sonucu, bilimsel ereksellikse materyalist ve nesnel nedenselliğin sonucudur. Erekbilimin etik anlamı, insanı yaşamındaki etik erekleri saptamaya çalışır.

Teoloji (İlahiyat) - Tanrılık varsayımları kapsayan öğreti. Tanrıbilimin temeli, doğaüstü etkenlere inanmaktır. Konusu, deney dışı ve önsel bir konudur. Bu bakımdan tanrı bilgisinin doğuştan var olan bir bilgi olduğu da savunulmuştur. Doğuştancılık dışında bu bilginin vahiy yoluyla, peygamberlerin kulağına seslenerek ya da gönüllerine doğdurularak verildiğine ve böylelikle de bütün insanlara öğretildiğine inanılır. Metafizik çağ, bu bilginin ussal bir temele oturtulması için çeşitli uğraşılarla dolu bir çağdır.

Termodinamik - Bazı Türkçe kaynaklarda ısıl devingi olarak da geçer. Enerji, ısı, iş ve entropi gibi fiziksel kavramlarla ilgilenen bilim dalı. Fransız fizikçi Sadi Carnot (1796-1832) termodinamik biliminin kurucusu olarak kabul edilir. Termodinamik yasalarının istatistiksel mekanikten türetilebileceği gösterilmiştir. Termodinamik her ne kadar sistemlerin madde ve/veya enerji alış-verişiyle ilgilense de, bu işlemlerin hızıyla ilgilenmez. Bundan dolayı aslında termodinamik denilirken, denge termodinamiği kastedilir. Bu yüzden termodinamiğin ana kavramlarından biri "quasi-statik" (yarı-durağan) adı verilen, idealize edilmiş "sonsuz yavaşlıkta" olaylardır. Zamana bağlı termodinamik olaylarla, denge halinde olmayan termodinamik ilgilenir. Termodinamik yasaları çok genel bir geçerliliğe sahiptirler ve karşılıklı etkileşimlerin ayrıntılarına veya incelenen sistemin özelliklerine bağlı olarak değişmezler. Yani bir sistemin sadece madde veya enerji giriş-çıkışı bilinse dahi bu sisteme uygulanabilirler.

Tomizm (Tomacılık) - Hıristiyan felsefesinin skolastik döneminin önemli düşünürlerinden Saint Thomas'ın öğretisi. Augustinus'un izinden gelen gerici kampın akımı olan Tomacılık, entelektüelci, gerekirci (determinist) ve yazgıcıdır (fatalist). Felsefeden yararlanarak güçlendirilmeye çalışılan bir tanrıbilimciliktir. Thomas, Hıristiyanlığa Aristoteles'i kabul ettirmiş ve felsefe dilinin temellerini atmıştır. Thomas'ın Summa Theologiae adlı yapıtı, Katolik metafiziğinin en yüksek aşamasıdır.

Totipotensi - Herhangi bir hücrenin kendine benzerini meydana getirmesi. Yetişkin organizmadaki tüm hücre tiplerini oluşturma kapasitesi.

Transkripsiyon - Baz çifti teşkili kuralına göre RNA polimeraz enzimi ile herhangi bir DNA ipliğinin peş peşe nükleotitlerini kopyalayarak tamamlayıcı RNA kopyası yapma olayı.

Translasyon (tercüme) - Elçi RNA'da (mRNA) kodlanmış olan genetik bilginin çözülerek belli bir proteinin sentezlenmesi olayı. Hücre çekirdeğinde sentezlenen mRNA'lardaki (mesajcı ribonükleik asit) koda uygun olarak ribozomlarda protein sentezi sürecidir. 4 harfli DNA dilindeki mesajın 20 harfli amino asid diline çevrilmesinden ötürü, İngilizce terminolojide "çeviri" anlamına gelen "translation" sözcüğü kullanılmaktadır. Bu terim Türkçe'ye trans-

lasyon olarak geçmiştir. mRNA'nın DNA'dan aldığı genetik bilgiyi ribozomd proteine dönüştürmesine translasyon denir.

Transmütasyon - (Kimya) Çekirdek reaksiyonu sonucu, bir elementin diğerine dönüşmesi.

Trilobit (Arthropoda takımı) - Tarih öncesi bir deniz hayvanı. 544 milyon yıl öncesinden 248 milyon yıl öncesine kadar süren Paleozoik Çağ'da dünyanın her yerinde yaşamıştı. Hayvanın bedeni yumuşak bir kabukla çevriliydi. Ayaklarındaki solungaçlarla solunum yapardı.

Uniformitaryanizm (Tekbiçimcilik/Tekdüzecilik) - Tekbiçimcilik Kuralı (The principle of uniformitarianism) 1785'te İskoç jeolog James Hutton tarafından geliştirilmiş ve "Günümüz geçmişin anahtarıdır" şeklinde özetlenebilecek bir kuraldır. Bu prensibe göre günümüzde yerkabuğunu değiştiren jeolojik olaylar geçmişteki jeolojik zamanlarda aynı şekilde etkin olmuştur. Dolayısıyla dünyanın geçmişte geçirdiği olaylar, günümüzde gelişen olaylarla açıklanabilir.

Verifikasyon (Doğrulama) - Bir şeyin doğru olup olmadığını inceleme.

Vitalizm (Dirimselcilik) - Yaşamın dirimsel bir ilkeden doğduğunu ileri süren öğretilerin genel adı... Canlıcılık, mekanikçilik, ruhçuluk, kaba özdekçilik karşıtıdır. Bu anlayışta olanlar, yaşamın ne ruhsal ne de fizikoşimik bir başlangıca indirgenemeyeceğini ileri sürerler. Onlara göre yaşam bambaşka bir güçten, kendine özgü bir *"dirim ilkesi"*nden meydana gelmiştir. Kökleri Antikçağ Yunanlılarına, özellikle de Platon'la Aristoteles'e bağlanan dirimselcilik en aşırı idealist yapısına 17. yüzyıldan itibaren G. Stahl Driesch, J. J. Uexull, Reinke, Becher, Bordeu, Bichat vb. idealist düşünürlerin öğretilerinde kavuşmuştur. Hiçbir bilimsel temele dayanmayan dirimselci savlar, bir ara yeni dirimselcilik adı altında canlandırılmaya çalışılmışsa da, günümüzde idealistler arasında bile geçerliliğini yitirmiş bulunmaktadır.

Yaratılışçılık (Kreationismus, creationism) - Evrenin ve tüm varlıkların tanrıca yokluktan ve bir anda yaratıldığını ileri süren dinsel öğreti. Bu bilimdışı insel ve metafizik öğretiye göre canlı ve cansız tüm varlıklar ayrı ayrı yaratılmışlardır. Hiç değişmemişlerdir ve değişmeyeceklerdir. Bu öğreti, özellikle evrimciliğe karşı olarak, doğa bilginleri İsveçli Karl von Linné'yle Fransız Georges Cuvier tarafından savunulmuştur. Yaratılışçılık; durallık, değişmezlik, evrimsizlik gibi metafizik düşüncenin bütün özelliklerini taşımaktadır. Bu öğretiye göre sadece varlıklar değil, bizzat evren de yokluktan var edilmiştir.

Yeni Tomizim (Yeni Tomacılık) - Katolik kilisesinin çağdaşlaştırılmaya çalışılan resmi öğretisi. Yeni Skolastik de denir. 1879 yılında Papa XIII. Leo tarafından Hıristiyanlığa uygun tek felsefe olarak ilan edilen Yeni Tomizm, metafizik yapısı içinde, nesnel gerçekliği savunmak iddiasındadır. Ona göre nesnel gerçeklik vardır, çünkü insanın bilincinin dışındaki bütün nesneler de Tanrı tarafından yaratılmıştır. Tanrı, insana bu nesnel gerçekliği bilsin ve tanısın diye bir us (akıl) vermiştir. İnsan elbette, bilincinin dışındaki bu nesnel gerçekliği, usunun yardımıyla bilecek ve tanıyacaktır. Yeni Tomistlerin bu usçulukları, metafizik anlamda bir usçuluktur; çünkü dinsel dogmalara aykırı bulunan bilimsel gelişmeyi usa aykırı bulmaktadırlar. Yeni Tomistlere göre gerçeğe üç yıldan erişilir: Bilim, felsefe ve din. Ama bunun bir koşulu vardır: Bilim, metafizik felsefeye, metafizik felsefe de dine aykırı olamaz. Yeni Tomistlere göre bilim, ancak günlük gerçekleri çözümleyebilir, mutlak ve yüce gerçeğe yalnız inan yoluyla ulaşılabilir. Bilimin amacı, inanı güçlendirecek kanıtlar bulmak olmalıdır.

İSİMLER

Anaksagoras, Klazomenes'li (İ.Ö. yaklaşık 500-428) - Eski Yunanlı materyalist filozof ve matematikçi. Lampsakos (Lapseki) kozmolojisinin yanı sıra ay ve güneş tutulmalarının gerçek nedenini bulmasıyla ünlenen doğa filozofu.

Anaksimandros (MÖ 610- MÖ 546/545) - Çoğu kimse tarafından astronominin kurucusu sayılan ve ilk kez bir kozmoloji ya da dünya üzerine sistematik felsefe görüşü geliştiren Miletli filozof. Miletli Thales'in öğrencisi olduğu sanılan Anaksimandros'un coğrafya, astronomi ve kozmoloji üzerine, birkaç yüzyıl geçerliliğini korumuş olan incelemeler yazdığına ve o tarihte bilinen dünyanın bir haritasını yapmış olduğuna ilişkin kanıtlar vardır.

Andel, Jay Van (1924-2004) - Amerikalı işadamı. Din ve siyaset alanındaki faaliyetleriyle de tanınmıştır.

Ankerberg, John (1945-) - Amerika'da yaratılışçı fikirlere dayanıp onları destekleyen bir televizyon programının sunucusu, Ankerberg Teolojik Araştırmalar Enstitüsünün kurucusu ve yöneticisi.

Aquinolu Thomas (Saint Thomas d'Aquino) (1225-1274) - İtalyan düşünür ve Katolik kilisesinin başta gelen teologlarındandı. Aristo'nun teorisini destekliyor, ruh vücudun bir "formu"dur inancını besliyordu.

Aristoteles (MÖ 384-322) - Platon ile birlikte antikçağın en büyük filozofu. Atina'da ders verdi. Ölümünden bir yıl önce "dine saygısızlık"tan ötürü hakkında açılan soruşturmadan kaçmak için Atina'yı terk etmek zorunda kaldı. Platon'un öğrencisi olduğu halde, onun görüşlerine karşı çıktı. Aristoteles, duyulur dünyanın sistemli gözlemi ile Platon'un felsefesine gerçekçi temeller vermeye çalıştı, ama o da Platon gibi çıkış noktası olarak, kavramı, fikri alır. Maddenin içinde ayrılmazcasına ona bağlı bulunan fikir, etkin, oluşturucu ilkedir, kavram amaçtır, eşyanın biçimidir. Biçim ve madde bir bütünlük oluşturur, o da tözdür. O, doğadaki erekliği kökenden gelen tanrısal bir ilkeye vardırır. Bu bakımdan onun dünyayı erekbilimsel anlayışı, örneğin Demokritos'un mekanik dünya anlayışına ters düşer. Doğru uslamlamanın öğretisi olarak mantığın kurucusudur Aristoteles. Ona göre gelişim fikri, sisteminin merkez fikridir. Evrenin gelişimi, organik gelişim, devlet biçimlerinin gelişimi vb., her yerde yetkin olmayandan yetkin olana doğru bir evrim olarak düşünülür.

Austin, Steven - Amerikalı yaratılışçı jeolog. Amerika'da yaratılışçılığı yaymaya çalışan kurumların başında gelen ICR'nin (Institute for Creation Research Graduate School) Jeoloji Bölümünün başkanı.

Bacon, Francis (1561-1626) - İngiliz filozof, doğa bilimci, tarihçi ve devlet adamı. Ortaçağ mantığını eleştirmiş ve onu boş uğraş olarak nitelemiştir.

Baer, Karl Ernst von (1792-1876) - Alman asıllı Rus doğa bilgini. Önce Königsberg'te sonra Petrograd'da profesör oldu. Karşılaştırmalı anatomi, antropoloji ve özellikle embriyolojiyle ilgili önemli eserler yazdı. Memelilerin yumurtasını ve "sırtipini" keşfetti; tohumda tabakalaşma teorisini kurdu ve bu tabakaların embiryonun gelişmesi sırasında geçirdiği değişiklikleri kanunlara bağladı. Baer, modern embriyolojnin kurucusu sayılabilir.

Barash, David P. (1946-) - Amerikalı psikolog, biyolog ve zoolog.

Barber, Bernard (1918-2006) - Amerikalı sosyolog.

Bateson, William (1861-1926) - Genetik teriminin yaratıcısı ve genetik biliminin kurucusu olan İngiliz biyoloji bilgini. Yaptığı deneylerle, kalıtım konusundaki çağdaş bilgilerin temellerini atmıştır. Kuvvet ve hareket yasaları üzerine kurulu titreşim ilkesine dayalı bir kalıtım kuramı geliştirdi.

Baugh, Carl (1936) - Amerikalı yaratılışçı.

Behe, Michael (1952) - Akıllı Tasarımcılığın temsilcilerinden olan ABD'li biyokimyacı.

Berg, Lev Simonoviç (1876-1950) - Tatlı suların, özellikle göllerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine ilişkin sistemli araştırmalarıyla Rusya'da limnolojinin (suyun kimyasını inceleyen bilim dalı) temellerini atan coğrafya ve zooloji bilgini. Çalışmalarında modern coğrafya ile tarihsel jeoloji yöntemlerini birleştirmenin yararlarını kanıtlamıştır.

Bergson, Henri (-Louis) (1859-1941) - Durağan değerleri yadsıyarak devinim, değişme ve evrim gibi değerleri benimseyen ve daha sonra süreç felsefesi adını alan kuramı ilk geliştiren Fransız filozof.

Bertalanffy, Ludwig von (1901-1972) - 20. yüzyılın en önemli teorik biyologlarından ve sistem teorisyenlerinden biri olan Avusturya kökenli ABD'li bilimci.

Birdsell, Joseph Benjamin (1908-1994) - Amerikalı antropolog.

Bisol, Paolo Maria - İtalyan biyolog.

Bohr, Niels (1885-1962) - Danimarkalı fizikçi. Çağının en ünlü teorik fizikçilerindendir. Rutherford'un atom modelini, kuantum teorisine göre geliştirmiş olmakla dünyaca tanınır. Birçok yeni buluşa yol açmış olan Bohr atomunun teorisi, bilginin 1913'te yayımladığı bir inceleme yazısında açıklanmıştır. 1922 Nobel fizik ödülünü kazandı.

Bondi, Sir Herman (1919-2005) - İngiliz matematikçi ve kozmolog. Fred Hoyle ve Thomas Gold ile birlikte evrenin durağan hal kuramını geliştirmiştir.

Bonner, John Tyler (1920-) - Harvardlı gelişim biyologu.

Bose, Jagadish Chandra (1858-1937) - Hintli fizikçi ve botanikçi. Radyonun öncülerinden biridir. Dalgaların yayılmasının yanı sıra her türlü elektromanyetik dalganın canlılar, özellikle de bitkiler üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Bouchard, Thomas J.(1937 -) - Şimdiye dek yapılmış en kapsamlı ikiz çalışmalarını gerçekleştiren Amerikalı psikolog.

Bounoure, Louis - Fransız biyolog ve zoolog.

Bowlby, John (1907-1990) - İngiliz hekim, çocuk gelişim uzmanı ve psikanalist.

Brown, Robert (1773-1858) - Bir çözelti içinde asılı halinde bulunan küçük parçacıkların sürekli hareketini tanımlayan İskoç botanikçi. Ayrıca iğneyapraklı bitkiler ile açıktohumluların öbür üyeleri ve kapalıtohumlular arasındaki temel farklılıkları saptamış, bitkilerin çoğunda çekirdeğin canlı hücrenin değişmez bir öğesi olduğunu göstermiş, yeni familya ve cinsleri tanımlayarak bitkilerin doğal sınıflandırmasını düzenlemiştir.

Bryan, William Jennings (1860-1925) - ABD'li siyasetçi. Demokratik Parti ve Popülist Hareket önderi. Üç kez ABD başkanlığı için aday olmasına karşın seçilememiştir.

Buckland, William (1784-1856) - Jeolojik bulgular ile kitabı mukkaddes ve evrim karşıtı kuramları uzlaştırma çabasıyla tanınan jeolog ve papaz. Akarsu oluşumları kuramını reddederek, yer üstündeki bütün aşınma ve tortullaşmaların Nuh Tufanı'na dayandığını savundu. Fosil oluşumlar üzerinde önemli çalışmalar yaptı ve İngiltere'de, buzullaşma kanıtlarına değinen ilk kişi oldu.

Burnett, James (1714-1799) - İskoç avukat, dilbilimci ve filozof. Modern karşılaştırmalı tarihsel dilbiliminin kurucularındandır.

Burnham, Terry - Amerikalı İktisatçı *Mean Genes*'ın [Kötü Genler] yazarlarından.

Burt, Cyril (1883-1971) - İngiliz psikolog. Zeka ve kişilik özelliklerinin kalıtımını ikiz araştırmalarına dayanarak araştırdı. Fakat araştırmalarındaki tutarsızlıklar çalışmalarını gözden düşürdü.

Buss, David M. (1953-) - Amerikalı psikolog, Texsas Üniversitesinde profesör. Evrimci psikolojiye ilişkin teoriler öne sürmüştür.

Butler, Samuel (1835-1902) - İngiliz romancı, denemeci ve eleştirmen.

Butlerov, Aleksander Mihailoviç (1828-1886) - Ünlü Rus kimyacı. Butlerov, kimyasal yapı kuramıyla, aynı elementlerin aynı oranlarda ama değişik yapılarda birleşerek kimyasal nitelikleri farklı bileşikler oluşturacaklarının kuramsal olarak öngörüyordu. laboratuarda yaptığı çalışmalarının önemli bir kısmı da bu tür izomerlerin sentezini gerçekleştirmeye yönelikti. bu çalışmaların sonucu 1861 de glikozun bir izomerinin, daha sonra da bütanın iki ve pentanın üç izomerinin sentezini gerçekleştirdi.

Camus, Albert (1913-1960) - Fransız düşünür, romancı, deneme ve oyun yazarı. 1957 Nobel Edebiyat ödülünü kazanmıştır.

Cannon, Walter (1871-1945) - Amerikalı fizyolog. Birinci Dünya Savaşı boyunca Amerikan Fizyoloji Topluluğunun başkanlığını yaptı. Genel bir fizyoloji ilkesi olarak homeostasi kavramını geliştirdi.

Carnegie, Andrew (1835-1919) - Amerikanın en büyük çelik devlerinden birini yaratan sanayici ve filantrop.

Carnot, Nicolas Leonard Sadi (1796-1832) - Fransız fizikçisi. Gazların genleşmesi ve buharların özelliklerini araştırdı. Isının hareket enerjisine dönüşmesinin, ancak sıcaklıkları farklı iki ısı kaynağı kullanma yoluyla olabileceği prensibini ileri sürmüştür. Termodinamiğin temel iki prensibini ilk defa açıklaması bakımından bu bilim dalının kurucuları arasında sayılır.

Carus, Lukretius (İÖ 97-55) - Romalı Epikurosçu felsefeci ve şair. Yazdığı "De Rerum Natura" ("Nesnelerin Doğası Üzerine") adlı epik şiirinde bitki, insan ve hayvanların dünya üzerinde nasıl ortaya çıktıklarını açık biçimde anlattı.

Chaline, Jean (1937-) - Fransız paleontolog. Biyoloji ile paleontolojinin gelişimi arasındaki ilişkiyi evrim teorisi çerçevesinde araştıran çalışmaları var.

Chambers, Robert (1802-1871) - İskoç yazar, yayıncı ve jeolog. Döneminin en başarılı yayıncılarından biri olmuştur.

Charles, I. (1600-1649) - 1625 ile 1649 yılları arasında İngiltere, İskoçya ve İrlanda kralı. İngiltere ve İskoçya'da tek tip kilise yaratma ve parlamento karşısında mutlakıyetçiliği getirme girişimleri, ülkesinde kendisinin idam edilmesiyle sonuçlanan iç savaşın çıkmasına ve monarşinin bir süreliğine kaldırılmasına yol açtı.

Chetverikov, Sergey Sergeyeviç (1880-1959) - Genetik biliminin gelişmesinin öncüleri arasında yer alan Rus biyolog. Evrim teorisinin modern sentezinin geliştirilmesine katkıda bulundu.

Chomsky, Avram Noam (1928-) - Amerikalı dilbilimci. Pek çok başarısının arasında en ünlü olanı, modern mantığa ve matematiksel temellere olan ilgisinden kaynaklanan üretici dil bilgisi üzerine olan çalışmalarıdır.

Cicero, Marcus Tullius (MÖ 106-43) - Romalı düşünür. Tarihin en ünlü söylevcilerinden sayılır. Felsefe alanında kişisel bir görüşü olmamakla beraber Yunan felsefesini, özellikle stoacılığı Romalılara tanıtan ilk düşünürdür. Bu bakımdan Latin felsefe dilinin babası sayılır.

Condorcet, Marie Jean Antoine Nicolas Caritat, Marquis de (1743-1794) - Fransız aydınlanmacı filozof, matematikçi, siyasetçi ve iletişim kuramcısı.

Coon, Carleton S. (1904-1981) - Amerikalı fiziki antropolog.

Cope, Edward Drinker (1840-1897) - Amerikalı paleontolog.

Cosmides, Leda (1957-) - Amerikalı kadın psikolog. Evrimci psikolojinin en önde gelen araştırmacılarından ve kurucularından biridir.

Costa, Rodolfo - İtalyan genetik profesörü.

Crick, Francis (1916-2004) - İngiliz fizikçi ve biyokimyacı. 1953 yılında DNA'nın yapısını James Watson ve Maurice Wilkins ile ortaklaşa bulan kişidir. Fizikçi, moleküler biyolog ve nörobiyoloji uzmanıdır. DNA yapısı üzerine çalışmalarından ötürü 1962 yılında yukarıdaki isimlerle beraber fizyoloji ve tıp alanında Nobel Tıp Ödülü ödülüne layık görülmüştür.

Cromwell, Oliver (1599-1658) - İngiltere'nin yönetim biçimini krallıktan Cumhuriyete çevirmesi ile tanınan İngiliz asker ve siyaset adamıdır. Siyaset yaşamı birçok çelişki ile doludur. Kurmuş olduğu parlamentoyu askerlere verdiği emirle dağıttırmış, dinde inanç özgürlüğünü savunurken, dine hakaret edenlere işkence uygulanmasına izin vermiştir.

Cuvier, Georges (1769-1832) - Fransız doğa bilimci ve eğitim siyasetçisiydi. Cuvier paleontolojinin bilimsel kurucusudur ve karşılaştırmalı anatomiyi bir araştırma disiplini haline getirdi.

Darrow, Clarence Seward (1857-1938) - ABD'li tanınmış avukat. Amerikan insan hakları örgütü American Civil Liberties Union'un başında gelen üyelerindendi. Scopes Davası'nda ünlü savcı William Jennings Bryan karşısında Darwin'in evrim kuramını öğretmekle suçlanan öğretmen John Thomas Scopes'un savunuculuğunu yaptı.

Darwin, Charles (1809-1882) - İngiliz doğa bilgini, evrim kuramının kurucusu.

Darwin, Erasmus - Charles Darwin'in dedesi, döneminin tanınmış şair, hekim ve doğa bilginlerinden. 1796'da "Zoonomia" adlı eserinde "bütün sıcak kanlı hayvanların yeni parçalar geliştirme gücünü edinerek tek bir kökenden geliştikleri" tezini ortaya attı. 1802 yayınladığı "Temple of Nature (Doğa Tapınağı) adlı şiir kitabında ise, *"yaşamın çamur içinde yaşayan çok küçük bir canlıdan ortaya çıkıp o günkü çeşitliliğine evrildiğini"* anlattı.

Davis, Percival - Amerikalı akıllı tasarımcı biyolog. 1989'da Amerika'da okullarda lise ek ders kitabı *Of Pandas and People*'ın (*Pandalar ve İnsanlar*) yazarlarından. O sıralarda yeni yeni doğan bu harekete takma ad olarak "Akıllı Tasarım" verildi, bu terim ilk kez *Pandalar ve İnsanlar*'da ortaya atıldı.

Davitashvili, Leo Shiovich (1895-1977) - Sovyet paleontolog.

Dawkins, Richard (1941-) - İngiliz uyruklu etolog, yazar, evrim kuramcısı. Oxford Üniversitesi'nde zooloji profesörüdür. Evrim, yaradılışçılık ve din konularındaki fikirlerini açıklamak için pek çok popüler bilim kitabı yazmış ve pek çok televizyon programına katılmış olan Dawkins, tutkulu bir ateizm savunucusu olarak da ünlenmiştir. 2006'da yayımladığı *The God Delusion* (Tanrı Yanılgısı) adlı kitabında tanrının varlığı ve dinlerin gerekliliği için öne sürülen geleneksel savlara karşı çıkmış ve ateist bir dünya görüşünü savunmuştur.

Dembski, William (1960-) - ABD'li matematikçi, filozof ve teolog. Dembski, Akıllı Tasarımcılığın savunucularındandır.

Demokritos, Abderalı (MÖ 460-370) - Yunan filozofu, antik çağın en büyük materyalisti. Ona göre, gerçekten var olan, yalnızca atomlar ve boşluktu. Atomlar son derece küçük, bölünmez, biçim, büyüklük ve durum bakımından birbirinden farklı ve sürekli hareket halinde, ilkel öğelerdir. Nesneler atomların zincirleme birbirine bağlanmasından doğar. Materyalist olarak (ona göre ruh maddidir) Demokritos, katı bir belirlenimcidir; hiçbir şey doğmaz. Eşyanın "nitelikleri" ancak duyularımızın sağladığı tasarımlar yoluyla verilir, ve bu duyular, Demokritos'ta, akıl yoluyla elde edilen gerçek bilgiye aykırı şeylerdir. Demokritos'taki duyuların sağladığı "niteliklerin" öznel niteliği ile akıl yoluyla elde edilen gerçek, nesnel atomlar dünyası arasındaki çelişki, materyalist diyalektikte bilgi sorununu ilkel biçimiyle oluşturur. Onun atomlar teorisi, çağdaş atomlar biliminin dahice bir önsezisidir.

Dennet, Daniel Clement (1942-) - ABD'li filozof. İlgilendiği konular evrim teorisi, bilim felsefesi, zihin felsefesi, yapay zeka, psikoloji felsefesi, bilişsel bilim ve bilinç. Şu anda Tufts Üniversitesi'nde Bilişsel Bilim Bölüm Başkanıdır. *Darwin'in Tehlikeli Düşüncesi* başlıklı bir kitap yazdı

Dickens, Charles (1812-1870) - İngiliz gazeteci ve yazar. Oliver Twist en tanınmış eserlerindendir.

Diderot, Denis (1713-1784) - Fransız aydınlanmacı, materyalist Encyclopedie'nin başyazarı. 18. yüzyıl devrimci düşünürlerinin en önde geleni. Bağnaz bir Katolik olarak yetiştirilen Diderot, hayranlık uyandıran bir mantıkla gelişme gösterdi ve tanrıcılıktan materyalizme, oradan da militan tanrı tanımazlığa geçti.

Dobzhansky, Theodosius Grigoroviç (1900-1975) - 1927'de ABD'ye göç etmiş Rus kökenli genetikçi ve evrim biyologu. Evrimsel biyolojinin geliştirilmesinde merkezi rol oynamıştır.

Dr. Pangloss - Aydınlanma Çağı'nın ünlü filozofu Voltaire'in 1759'da yazdığı ve en önemli yapıtlarından olan "Candide, ou l'Optimism"de (Candide, ya da iyimserlik) bir karakter. Dr. Pangloss, nedensiz sonuç olmayacağına, her şeyde iyi bir taraf olduğuna ve olayların başka türlü olamayacağına inanır. Pangloss'a göre her şeyin bir amacı vardır o halde her şeyin en iyi amaç için olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Pangloss'un bu felsefesine kitapta sıkça rastlamak mümkündür. Genel olarak eser, bir hikâye olmasına rağmen bu felsefeyi tartışır ve kitapta çok önemli bir yere sahiptir.

Du Bois-Reymond, Emil Heinrich (1818-1896) - Alman fizyolog, hekim ve deneysel elektrofiziğin kurucularındandır. Ününe bilim, felsefe ve kültür üzerine yaptığı konuşmalarla ulaştı. 19. yüzyılın ikinci yarısında bilimciler arasında en dikkate alınan kişiler arasında sayılıyordu.

Dumas, Alexandre (1824-1895) - Fransız romancı ve şair. Toplumsal dramanın kurucularından sayılır.

Dunn, Leslie Clarence (1893-1974) - Amerikalı genetikçi. Gelişim genetiğinin önemli isimlerinden biridir.

Dupré, John (1952-) - İngiliz bilim felsefecisi. "Center for Genomics in Society"nin müdürlüğünü yapıyor. Dupré'nin ana çalışma alanı biyolojinin bilim kuramıdır. Bilim kuramında Dupré, Cancy Cartwright, Ian Hacking ve Patrick Suppes ile birlikte Standford okuluna dahil edilir.

Durkheim, Émile (1858-1917) - Fransız pedagog ve sosyolog. Sosyolojiyi, bağımsız bir yönteme sahip ve ampirik bir bilim olarak kuran kişidir.

Edelman, Gerald (1929-) - ABD'li tıp doktoru ve immünolojist. Rockefeller Üniversitesi Nörobilimler Enstitüsü Başkanı, Nobel Tıp Ödülü Sahibi.

Einstein, Albert (1879-1955) - Atom fiziğinin, izafiyet teorisinin kurucusu, kuantum fiziğinin temelini atan, 1921'de Nobel fizik ödülünü alan Alman asıllı büyük fizikçi.

El-Birûni, Ebu Reyhan (973-1061) - İslam bilgin ve filozoflarından. Gökbilim, matematik, doğa bilimleri, coğrafya ve tarih alanındaki çalışmalarıyla tanınmıştır.

El-Cahiz (781-868/869) - Basra doğumlu Arap bilgini. Tam ismi Ebu Osman Amr bin Bahr el-Kinani el-Fukaimi el-Basri olan El-Cahiz, ilk İslam biyolog ve felsefecilerindendir. 9. yüzyılda yazdığı eserlerinde hayvanların hayatta kalabilme şanslarında çevrenin etkilerini inceleyip, var olma mücadelesini tanımladı. Tanınmış bir Arapça nesir yazarı olduğu gibi birçok Arapça edebi, bilimsel, teolojik, siyasal dini polemik ve erken dönem İslam felsefesini konu alan eserler vermiştir.

Empedokles (M.Ö. 494-434) - Antik Yunan filozof, hekim, şair ve bilim adamı ve doğa filozofu. Empedokles, kendinden önceki doğa filozoflarının temel töz (arkhe) olarak belirlediği, su, ateş ve havaya, toprağı da ekleyerek, hepsini bir arada kullanan ilk düşünür olmuştur. Empedokles'e göre bu dört temel eleman, sevgi ve uyuşmazlık (iticilik) gücü ile birleşip ayrılırlar.

Engels, Friedrich (1820-1895) - Karl Marx'ın en yakın dostu ve mücadele arkadaşı. Diyalektik materyalizmin ve bilimsel sosyalizmin ortak kurucusu.

Epikuros (Epikür) (MÖ 341-270) - Antik Yunan filozofu. Samos'ta Eflatuncu Pamphilos'un ve Atina'da Ksenokrates'in öğrencisi olduğu sanılıyor. Felsefesi, Demokritos felsefesine dayanır. Demokritos gibi Epikuros da doğanın maddi olduğuna ve atomların birleşmesiyle oluştuğuna inanır.

Falconer, Douglas Scott (1913-2004) - İngiliz genetikçi. Kantitatif (nicel) genetik üzerine çalışmalar yapmıştır. 1960'ta çıkardığı Kantitatif Genetiğe Giriş kitabı kuşaklar boyunca bilim insanlarına bir başvuru kaynağı oluşturdu.

Fisher, Sir Ronald (1890-1962) - İngiliz istatistikçi, biyolog ve genetikçi. İstatistik bilim dalında yeterlilik, yardımcı istatistik, maksimum olabilirlilik, varyantlar analizi, ayırıcı analiz ve Fisher bilişimi gibi birçok temel kavram ve konuları ortaya atmıştır. Darwin'in ortaya attığı doğal seçim prensibinin ilk defa matematiksel biçimde ifade edilmesini başarmıştır. Ronald Fisher'in nüfus genetik alanında da katkısı büyüktür. S. Wright ve J. B. S. Haldane ile birlikte modern evrim sentezinin kurucularından sayılır.

Fodor, Jerry (1935-) - Amerikalı filozof. 20. yüzyılın analitik felsefe alanındaki büyük düşünürlerinden biridir. Zihin felsefesi, dil felsefesi ve bilişsel bilim konularında yazar. En önemli fikri "The modularity of mind" kitabında öne sürdüğü zihnin bölümlülüğü teorisidir.

Ford, Edmund B. (1901-1988) - Ekolojik genetiğin kurucularından İngiliz genetikçi.

Freese, Jeremy - Amerikalı sosyoloji profesörü.

Galilei, Galileo (1564-1642) - İtalyan felsefeci, matematikçi, fizikçi, gökbilimci ve mucit. Fiziğin birçok alanında çığır açıcı keşifler yaptı. Kopernik'in evren tasarımını desteklediği için engizisyon tarafından yargılandı.

Galton, Francis (1822-1911) - İngiliz doğa bilimci ve yazar. Charles Darwin'in kuzeni. Çok yönlü bir bilimci olan Galton'un uğraş gösterdiği alanlar arasında coğrafi seyahatler ve keşifler, meteoroloji, psikoloji (özellikle psikometri), kriminoloji, (proto-)genetik bilim, öjenik ve istatistik sayılabilir.

Garn, Stanley Marion (1922-2007) - Amerikalı fiziki antropoloji profesörü.

Gish, Duane Tolbert (1921-) - Amerikalı biyokimyacı. Yaratılışçılığın en tanınmış ve fütursuz temsilcilerinden ve ICR'nin en önde gelen tartışmacılarından biri.

Gobineau, Joseph Arthur (Kont) (1816-1882) - Fransız diplomat ve yazar. Aryan üstün ırk teorisiyle tanındı. Gobineau'un ırkçı eserleri, nasyonal sosyalist ideolojinin dayanakları arasında bulunuyor.

Goethe, Johann Wolfgang von (1749-1832) - Dünyanın ve Almanya'nın en önemli şairlerindendir. Aynı zamanda sanat tarihçisi, doğa bilimci ve devlet adamı.

Gold, Thomas (1920-2004) - Avusturyalı astrofizikçi, Cornell Üniversitesinde astronomi profesörü ve ABD Ulusal Bilimler Akademisi üyesiydi. Gold, günümüzde neredeyse tamamen çürütülmüş olan evrenin kararlı hal teorisi tezini dile getiren Cambridge Üniversitesinden üç genç bilim insanından biriydi. Gold'un çalışmaları akademik ve bilimsel anlamda biyofizikten, astrofiziğe, uzay mühendisliğinden jeofiziğe kadar geniş kapsamlı olmuştur.

Goldberg, Steven (1941-) - ABD'li sosyolog ve sosyobiyolog.

Goldschmidt, Richard (1878-1958) - Alman biyolog ve genetikçi. Cinsiyet belirleniminin genel bir kuramını geliştirmiştir.

Goodwin, Brian (1931-) - Kanadalı matematikçi ve biyolog. Biyolojik süreçleri anlamak üzere matematiğin ve fiziğin yöntemlerini kullanan teorik biyoloji alanında, özellikle morfogenez ve evrim üzerinde çalışmaktadır.

Gordon, Bruce (1963-) - Kanadalı din felsefecisi ve metafizikçi. Akıllı Tasarım akımının etkin bir savunucusu.

Gould, Stephen Jay (1941-2002) - Amerikalı paleontolog, jeolog, zoolog, evrimci ve bilim tarihçisi. Kendi dilinin ve kuşağının en çok okunan popüler bilim yazarlarından birisidir.

Grassé, Pierre Paul (1895-1985) - Fransız zoolog.

Gray, Asa (1810-1888) - 19. yüzyılın en önemli botanikçilerinden ve Amerika'da evrimin etkili savunucularından biri.

Gregory, William King (1876-1970) - ABD'li zoolog, primatolog, paleontolog ve morfolog.

Griffiths, Paul - Avustralyalı bilim felsefecisi.

Haeckel, Ernst (1884-1919) - Militan materyalizmin Almanya'daki en ünlü temsilcisi. Biyolojide Darwin'in evrim kuramının esası konusunda reform yapan 19. yüzyılın ikinci yarısının en büyük zoologu. Onun materyalizm uğruna yiğitçe savaşı, on yıllar boyunca, uluslararası felsefe tartışmalarında ön planda yer aldı ve bütün gericilerin, papazların, dar kafalı profesör ve burjuvaların öfke fırtınasına neden oldu. Onun halk için yazılmış çok sayıdaki polemik yapıtları özellikle en geniş çevrelerce okunan Evrenin Sırları ve Yaşamın Harikaları adlı kitapları dolayısıyla, felsefe, halk toplantılarında, okulda, kilisede, parlamentoda sahneye çıkıverdi. Haeckel kendi evren anlayışını "bircilik" diye adlandırır, bununla kastettiği, ruhsal olaylar dahil, bütün doğa olaylarının yüksek "nesne" kavramı içinde sentezidir.

Haldane, John Burdon S. (1892-1964) - İskoç biyolog ve genetikçi. Popülasyon genetiğinin kurucularından.

Haldun, İbni (1332-1406) - Tunus doğumlu Arap bilgini ve filozofu. Ekonomi, sosyoloji, nüfus bilimi, tarih, felsefe, siyaset bilimi, sosyal bilimler alanlarında eserler vermiştir. İbni Haldun'un fikirleri, yöntem ve görüşleri Batılı teori ve disiplinlerin önceli olarak kabul edilir. Tarih biliminin, sosyolojinin ve siyaset biliminin babası sayılmaktadır ve 18. yüzyıldan beri birçok Avrupalı yazar tarafından sıkça alıntılanmaktadır. Özellikle köy-kent farklılaşması hakkında toplumsal çözümlemeler getirmiştir. Ünlü eseri Mukaddime'nin 2. bölümünde, göçebe-köy toplumsal yaşamı ile yerleşik-kent toplumsal yaşamı arasında önemli saptamalar yapmıştır.

Hale, Sir Matthew (1609-1676) - İngiliz hukukçu ve devlet adamı. Hale, 1677'de Demokritos ve Epikuros'un materyalist atomcu düşüncelerini eleştirirken evrim kelimesini ilk kullanan kişi olmuştu.

Ham, Ken (1951-) - Avustralyalı yaratılışçı. ICR için çalışmalarda bulundu.

Hamilton, William (1788-1856) - İskoç bilinemezci filozof. Felsefesi, Reid ve Kant felsefelerine dayanır. Ona göre inanç alanı, bilgi alanından geniştir, çünkü kendisine inanmaktan kaçınamadığımız "mutlak" bilinemez olduğu kadar da kavranamaz bir şeydir. Hamilton, lojistik konusunda da etkili çalışmalar yaptı.

Hamilton, William Donald (1936-2000) - İngiliz biyolog. Etoloji, evrim biyolojisi, zooloji ve genetik alanında araştırmalar yaptı. İçerici uyum teorisi ile adını duyurdu. Edward Osborne Wilson'un kurduğu sosyobiyolojinin ilk öncülerinden biri olarak anılır.

Harner, Micheal (1929-) - Amerikalı antropolog ve Şamanizm araştırmacısı.

Harris, Marvin (1927-2001) - Amerikalı antropolog. Diyalektik materyalizmi ve evrim teorisini temel alan kültür materyalizmi teorisinin kurucusudur.

Harvey, William (1578-1657) - İngiliz tıp doktoru ve anatomi uzmanı. Kalpten başlayan kan dolaşımı doğru olarak tanımlayan ilk kişi olarak bilinmektedir.

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1770-1831) - Çağdaş felsefenin son büyük sistem kurucularından Alman idealist filozof. En önemli Alman felsefecilerden biri. İdealist bir biçimde kavradığı diyalektik yöntem dolayısıyla büyük, ama özünde *nesnel* bir idealisttir. Hegel'in tarih yorumu, diyalektik materyalizmin teorik kaynaklarından biri olan diyalektiği derinlemesine ve çok yönlü olarak açımlamasında yatar.

Heidegger, Martin (1889-1976) - Varoluşçuluğun önde gelen temsilcilerinden sayılan Alman filozof.

Heisenberg, Werner Karl (1901-1979) - Alman fizikçi. 20. yüzyılın en önemli fizikçilerinden olan Heisenberg, kuantum mekaniği üzerine yaptığı çalışmalar nedeniyle 1932 Nobel fizik ödülünü aldı.

Herschel, Sir John Frederick William (1792-1871) - İngiliz matematikçi, gökbilimci ve kimyager. Gökbilimci William Herschel'in oğlu. Herschel, gökbilime sayısız katkıda bulundu. Bunlardan bazıları, Jülyen gün kullanımı, Satürn'ün yedi ve Uranüs'ün dört uydusunun adlandırılmasıdır. Fotoğrafçılık ile de ilgilenen Herschel, bu alana katkıda bulundu ve renk körlüğünün yanı sıra morötesi ışınlar ile de ilgili incelemeler de bulundu.

Hitler, Adolf (1889-1945) - Almanya'da nasyonal sosyalizmin kurucusu faşist politikacı. Milyonlarca insanı ölüme sürükleyen II. Dünya Savaşı'nın mimarı.

Hobbes, Thomas (1588-1679) - 17. yüzyıl İngiliz mekanikçi materyalist felsefeci. Hobbes'a göre cevher cisimseldir ve bütün olgular mekanik hareketlere indirgenebilir. Hobbes ruhun varlığını reddeder. Onun bilgi kuramı duyumcudur.

Hodge, Charles (1797-1878) - Amerikalı teolog. 19. yüzyılda Amerika'da tarihsel Calvinizmin en büyük savunucularından biri olarak kabul edilir.

Hovind, Kent (1953-) - Amerikalı yaratılışçı.

Hoyle, Sir Fred (1915-2001)- İngiliz gökbilimci ve matematikçi.

Hudson, Rock (1925-1985) - Amerikalı aktör ve Hollywood yıldızı.

Hull, David Lee (1935-) - Amerikalı bilim felsefecisi, ağırlık verdiği alan biyolojinin felsefesi.

Hutton, James (1726-1797) - İskoç doğa bilimci ve jeolog. Huttonit mineraline adını vermiştir. Jeolojinin ve jeokronolojinin kurucusu sayılır. 1785'te uniformitaryenizm olarak bilinen bir görüş ortaya attı.

Huxley, Julian Sorell (1887-1975) - İngiliz biyolog, felsefeci ve yazar. UNESCO'nun kuruluşunda önemli bir rol oynamıştır. 1946-1948 yıllarında bu örgütün ilk genel müdürü.

Huxley, Thomas Henry (1825-1895) - İngiliz natüralist doğa bilgini, doğa bilimleri üzerine halk dilinde yazan ünlü yazar. Onun bilimsel araştırmaları zoolojinin ve antropolojinin çeşitli alanlarını kucaklar. Evrim teorisini ve özellikle Darwinciliği, gerici profesörlere ve kiliseye karşı coşkuyla savunmuştur. Kalabalık işçi dinleyiciler önünde birçok bilimsel konferanslar vermiştir. Onun felsefesi, bilimdeki ilerlemelere ve Hume'un fikirlerine dayanan materyalist bilgilerin bir karışımıdır. Tanrının varlığı sorunu önünde duran ve bu sorunu çözümü olanaksız bir şey sayan evren anlayışını ifade etmek için kullanılan "bilinemezcilik" terimini ilk o kullanmıştır.

İbnü'l Heysem (Tam adı: *Ebu Ali El-Hasan İbnü'l Heysem*; Latince: *Alhazen*) (965-1039) - Arap matematikçi, astronom ve fizikçi. Ortaçağın fizik ve matematik alanındaki en önemli bilginlerinden biri olarak kabul edilir. Optik kuramında Ptolemaios döneminden sonra ilk önemli katkıyı gerçekleştiren bilgindir.

Jacob, François (1920-) - Fransız tıpçı, fizyolog ve genetikçi. Jacques Lucien Monod ile birlikte operonu geliştirmiş ve operon kavramını yerleştirmiştir. Onun "Jacob-Monod-Model"i, gen aktivitesinin nasıl devreye sokulup çıkarılabileceğini açıklar (gen aktivitesinin düzenlenmesi). Bu model ona Monod ve André Lwoff ile beraber 1965'te Nobel Tıp Ödülünü kazandırmıştır.

Jefferson, Thomas (1743-1826) - Amerikalı devlet adamı. Amerika'nın Büyük Britanya'ya karşı bağımsızlık savaşının önderlerinden, Bağımsızlık Bildirgesi'ni kaleme alan kişi ve ABD'nin 3. Başkanı (1801-1809). Amerikan aydınlanmasının en önemli şahsiyetlerinden biri. Diplomat olarak ve Fransız ile İngiliz aydınlarla dostlukları aracılığıyla Avrupa aydınlanmasıyla doğrudan ilişki halindeydi.

Johannsen, Wilhelm Ludvig (1857-1927) - Danimarkalı botanikçi ve genetikçi. Kalıtımın taşıyıcısı olarak gen kavramını geliştiren kişidir.

Johnson, Phillip (1940-) - California-Berkeley Üniversitesi'nde hukuk hocası.

Kamin, Leon J. (1927-) - Amerikalı psikolog.

Kant, İmmanuel (1724-1804) - Aydınlanma felsefesinin en önemli temsilcilerinden Alman filozof. Alman klasik felsefesinin en büyük buluşuna, Hegel'in mutlak diyalektik idealizminin geliştirilmesine yol açan "eleştirici idealizmin" yaratıcısı. Kant'ın bilgi teorisi, birbiriyle çelişen iki öğe içerir. Birincisi, öznel idealist öğe; deneyimizin biçimleri: Uzay, zaman, ulam; ikincisi, gerçekçi öğe, yani kendinde-şeylerin (yani bizden bağımsız olarak varolan dış dünyanın) bize sağladığı belirli olmayan malzeme.

Kennedy, Dennis James (1930-2007) - Amerikalı televizyon vaazlığı yapan bir papaz.

Kenyon, Dean H. - Amerikalı biyolog. Yaratışçılığın ve Akıllı Tasarımın savunucularından.

Kettlewell, Henry Bernard Davis (1907-1979) - İngiliz genetikçi ve hekim.

Kimura, Motoo (1924-1994) - Japon evrim biyologu. Kimura ve arkadaşları nötral moleküler evrim teorisini öne sürdü ve bu teoriyle Royal Society'nin Darwin madalyasını kazandılar.

Kitcher, Philip (1947-) - İngiliz bilim felsefecisi.

Kolomb, Kristof (1451-1506) - Cenovalı denizci ve kaşiftir. 1492'de Atlantik Okyanusunu aşarak Kuzey Amerika'ya ulaşmıştır. Bunu başaran ilk Avrupalıdır. Bu yolculuğunu İspanyol bayrağı altında yapmıştır. Kristof Kolomb, Amerika'yı keşfetmiştir ama keşfettiği toprakları Hindistan sanmıştır.

Kopernik, Mikolaj (*Lat.* Nicolaus Copernicus) (1473 - 1543) - Dünya'nın kendi ekseni çevresinde döndüğü, Güneş'in hareketli değil, durağan olduğu ve Dünya'nın ve diğer gezegenlerin Güneş'in çevresinde dolandığı görüşüne dayalı günmerkezli (helyosantrik) evren modelini geliştiren Polonyalı astronom, doktor ve rahip.

Krebs, Sir Hans Adolf (1900-1981) - Alman asıllı İngiliz hekim ve biyokimyacı.

Kupiec, Jean-Jacques - Fransız moleküler biyolog ve biyoloji felsefecisi.

Kutuzov, Mihail İllarionoviç Smolenskiy (1745-1813) - Rus ordusu baş kumandanlığı yapmış general. 1812/1813'da Napolyon'a karşı kazanılan savaş nedeniyle kahraman sayılır.

LaHaye, Timothy (1926-) - Amerikalı eski Protestan papaz ve yazar.

Lamarck, Jean Baptiste de Monet (1744-1829) - Fransız doğa bilimcisi. Çağına göre çok dik-

katli bir gözlemci ve ileri bir düşünür olan Lamarck evrim kuramına yaklaşan ilk doğa bilimci oldu.

Lande, Russel S. - Amerikalı biyolog.

Laplace (Markisi), Pierre-Simon (1749-1827) - Güneş sisteminin kararlılığına ilişkin araştırmalarıyla tanınan Fransız matematikçi, astronom ve fizikçi.

Lawrence, Jerome (1915-2004) - Amerikalı oyun yazarı.

Leclerc, Georges-Louis Marie (Kont Buffon) (1707-1788) - Fransız doğa bilimci.

Lee, Robert Edwin (1918-1994) - Amerikalı oyun yazarı ve şair.

Leibniz, Gottfried-Wilhelm (1646-1716) - Alman idealist filozof ve bilgin. Feodaliteyle uzlaşma arayan bir sınıfın filozofudur. İnan ile usu, din ile bilimi, tanrıbilimle mekanizmi uzlaştırma çabaları buradan gelir. Onun sistemi, Descartes'in metafiziğinden doğan idealist kuşaklar dizisinin sonuçlanmasıdır; bu nedenle o, Descartes'in fiziğinden doğan öteki kuşaklar dizisinin temsilcilerinin yani materyalistlerin düşmanıdır. Nesnel idealizmin en tipik temsilcilerinden biridir. Leibniz felsefesinin olumlu katkıları, ilkin, diyalektiğin sonraki evrimi üzerinde yaptığı etkiyle ve sonra doğa bilimlerinde başardığı bulgularla ve nihayet (yanlış bir idealist temel üzerinde olsa da) doğa diyalektiği üzerine genel görüşleriyle ölçülür.

Lenin, Vladimir İlyiç Ulyanov (1870-1924) - Marksizmi geliştiren ve dünyanın ilk sosyalist ülkesi olan Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği'nin kurulmasına önderlik eden politikacı.

Lepesinskaya, Olga Borisovna (1871-1963) - Sovyet kadın biyolog.

Levins, Richard - Amerikalı Marksist ekolog, biyomatematikçi ve bilim felsefecisi. Organizmaların değişen çevrelerde evrimi üzerine çalışmalarıyla tanınır. Evrimci genetikçi Richard Lewontin ile birlikte biyolojinin yöntemi, felsefesi ve toplumsal etkileri üzerine bir dizi çalışma yayınlamıştır.

Lewontin, Richard (1929-) - Dobhansky geleneğinde yetişen Amerikalı bir genetikçi, evrim biyologu. J. L. Hubby ile birlikte modern moleküler evrimin temellerini atmıştır.

Lillie, Frank Rattray (1870-1947) - ABD'nin ilk zoologlarından ve embriyoloji araştırmalarının öncülerinden.

Linne, Carl von (1707-1778) - (Linneaus olarak bilinir) İsveçli doğa bilimci ve botanikçi. Modern botanik ve zoolojik taksonomiyi yarattı.

Lissenko (Lyssenko), Trofim Dennizoviç (1898-1976) - Sovyet biyolog ve ziraatçı.

Lorenz, Konrad Zacharias (1903-1989) - Avusturyalı bir etoloji uzmanıdır.

Lösippus (Lefkippos) (MÖ. 5. yy) - Miletli veya Abdera'lı Antik Yunan filozofu. Öğrencisi Demokritos ile birlikte atomculuğun kurucularından sayılır.

Lyell, Sir Charles (1797-1875) - İngiliz bilimci. 1832'de Londra Krallık kolejinde verdiği dersleri 1833'te Jeolojinin ilkeleri adlı bir kitapta topladı. Birçok kişiyi, bu arada Darwin'i büyük ölçüde etkileyen bu eserinde, ilk olarak bir jeoloji tarihini ortaya koydu, İncil'e sıkı sıkıya bağlı yorumların uyarsız yanlarını açıkladı, o sıralar yaygın olan "felaketler" teorisine çattı, olayların gerçek sebeplerinin incelenmesini öngördü. Tükenmiş türlerin yüzdelerini hesaplayarak tersi-yer çökeltilerinin yaşını bulmaya çalıştı.

Malthus, Thomas Robert (1766-1834) - İngiliz papaz ve iktisatçı; nüfusun, yaşaması için zorunlu besin maddelerinden daha hızlı çoğaldığına ilişkin gerici tezi ortaya atmıştır.

Margulis, Lynn (1938-) - Amerikalı evrimsel biyolog

Marx, Karl (1818-1883) - Friedrich Engels'in en yakın dostu ve mücadele arkadaşı. Diyalektik materyalizmin ve bilimsel sosyalizmin ortak kurucusu.

Mayr, Ernst Walter (1904-2005) - Almanya doğumlu Mayr 20. yüzyılın önemli evrimci biyologlarından biridir. Ayrıca taksonomist, kâşif, ornitolojist, bilim tarihçisi, doğalcı olarak da ünlüydü. Çalışmaları Mendel genetiği ve Darwinci evrimden modern evrimsel senteze geçişi amaçlıyordu.

McCarthy, Joseph Raymond (1908-1957) - Amerikan tarihinin en karanlık dönemlerinden birini simgeleyen ABD'li politikacı. Wisconsin'de eyalet yargıcı olduktan sonra 1946'da Cumhuriyetçilerden Wisconsin senatörü oldu. 1950-1954 yılları arasında Temsilciler Meclisi'nin "Amerikan Karşıtı Hareketleri Araştırma Komisyonu"na başkanlık yaptı. Politik suçlama ve sorgulamanın, medya başta olmak üzere her türlü yöntemini kullandı. Politikacılar, aydınlar, bilim insanları ve sanatçılar aşağılayıcı bir biçimde sorgulandılar, suçlandılar, mahkum edildiler, hapis yattılar. 1954'te ordu bakanı Stevenson'u televizyonda suçlayıp sorgulaması üzerine komite başkanlığından alındı.

McLean, William (1794-1839) - ABD'li avukat, siyasetçi ve iş adamı.

Mendel, Gregor Johann (1822-1884) - Kalıtım biliminin babası olarak anılan Avusturyalı bilim adamı ve rahip.

Mendeleyev, Dimitri İvanoviç (1834 -1907) - Ünlü Rus kimyacı. Atom numarası 101 olan element onun anısına "Mendelevyum" olarak adlandırılmıştır. Daha 32 yaşında iken St. Petersburg Üniversitesi'nde kimya profesörü oldu. Düzenlilikleri araştırmak için, elementleri özeliklerine göre sıraladı. Böylece kimyacıların sessiz bilgisayarı olan periyodik cetveli elde etti. Bu yorulmaz deneyci ve öğretmen, toplumsal konularla da ilgiliydi. Hükümetin işlerine karışmaması için, verilen emri dinlemektense profesörlükten istifa etmeyi uygun buldu. Liberal düşünceleri destekliyor, saçlarını kestirmeyi reddediyor ve Çar'ın isteklerine karşı koyuyordu.

Miçurin, İvan Vladimiroviç (1855-1935) - Sovyet botanik bilimcisi.

Miller, Kenneth (1948-) - ABD'li hücre biyologu ve biyoloji profesörü. Katolik olan Miller, akıllı tasarım savı dahil yaratılışçılık fikriyatına karşı çıkmasıyla tanınır.

Miller, Stanley Lloyd (1930-2007) - özellikle organik bileşiklerin oldukça basit fiziksel süreçlerle inorganik maddelerden geliştirilebileceğini gösteren Miller-Urey Deneyi ile tanınan ABD'li kimyager ve biyolog.

Miskeveyh, İbni (940-1030) - İranlı ünlü İslam bilgin ve filozofu. Aktif politik kişiliğini filozof rolüyle birleştirdi. İbni Miskeveyh tarihten psikolojiye, kimyadan metafiziğe kadar pek çok farklı alanda çalışmalarda bulundu ve eserler kaleme aldı.

Mivart, St. George Jackson (1827-1900) - İngiliz zoolog karşılaştırmalı, anatomi uzmanı ve Katolik doğa felsefecisi. Thomas Henry Huxley'in etkisiyle Mivart, evrimci düşüncenin savunucusu oldu ve onu Katolik inancıyla bağdaştırmaya çalıştı.

Monod, Jacques Lucien (1910-1976) - Fransız biyokimyacı. Genlerin enzim bireşimini yönlendirerek hücre metabolizmasını düzenleyişini aydınlatan çalışmalarıyla 1965 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü François Jacob ve André Lwoff ile paylaşmıştır. Ayrıca Monod *Le Hasard et la nécessité* (1970; Rastlantı ve Zorunluluk) adlı uzun denemesinde yaşamın kökeni ve evrim sürecinin olasılıklara dayanan çeşitli imkanların dahilinde oluştuğunu ileri sürdü. 2. Dünya Savaşı sırasında Nazilere karşı direniş gösterdi, French Forces of the Interior organizasyonlarını örgütledi.

Montague, Francis Ashley (1905-1999) - Amerikalı antropolog yazar ve hümanist.

Moore, George Edward (1873-1958) - İngiliz filozof. Russell ve Wittgenstein ile birlikte analitik felsefenin temsilcilerinden biriydi.

Morgan, Thomas Hunt (1866-1945) - Amerikalı zoolog ve genetikçi. Sirke sinekleriyle (Drosophila cinsi) yaptığı deneyler sonucunda kromozomlara dayanan çağdaş kalıtım kuramını geliştirmiş, bu çalışmalarıyla 1933 Nobel Tıp Ödülü'nü almıştır.

Morris, Dr. Henry M. (1918-2006) - Yaratılışçılık olarak bilinen yirminci yüzyıl hareketinin babası olarak kabul edilir.

Morris, John (1946-) - Amerikalı yaratılışçı, aynı zamanda bu akımın kurucusu Henry M. Morris'in oğlu. Yaratılışçı fikirleri yaygınlaştıran en etkin kurumlardan biri olan ICR'nin başkanlığını yapıyor.

Müller, Hermann Joseph (1890-1967) - ABD'li genetik bilgini. Canlı hücrelerin gen ve kromozomlarına gelen X ışınlarının değişimine yol açabileceğini göstermesi ve yapay değişim yaratmayı başarmasıyla 1946 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülünü almıştır.

Napolyon Bonapart (1769 - 1821) - Fransız Devrimi'nin generali, 11 Kasım 1799'den 18 Mayıs 1804'e kadar Fransa Konsülü olarak Fransa Cumhuriyeti'nin ilk başkanı, sonrasında da 18 Mayıs 1804 ile 6 Nisan 1814 arasında Napolyon I adını alarak Fransa İmparatoru ve İtalya Kralı olmuştur.

Needham, Joseph Terence Montgomery (1900-1995) - Önemli bir Marksist biyokimyacı ve Sinolog. Ayrıca Çin bilim tarihi konusunda otorite sayılır.

Nelson, Paul A. (1958-) - ABD'li bilim felsefecisi, yaratılışçılık ve akıllı tasarım savunucularından.

Newton, Sir İsaac (1642-1727) - İngiliz fizikçi, astronom, matematikçi ve filozof. Klasik mekaniğin babası. Diferansiyel ve entegral hesabı getirdi, yerçekimi yasasını buldu (ki bu yasa sayesinde dünyanın ağırlığının ve gezegenlerin hareketinin tek ve aynı nedenin etkilerinden ileri geldiği anlaşılmıştır), optiği geliştirdi (ışığın renklerinin dağılması, yayılma teorisi vb.). Atom çekirdeği düşüncesini geliştirdi. Felsefe alanında Newton, mekanik yasaların tüm evren için genel değer taşıdığı görüşünü savundu. Doğa yasaların mutlak niteliğini yansıtan matematik yöntemi, onun çıkış noktasıdır. Dünya, varlık nedenini kendi içinde taşır. Onun, tüm varlığın devindirici gücü olarak işin içine tanrıyı katarak, doğayı tanrıbilimci açıdan açıklaması sonralarıdır.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (1844-1900) - Alman filozof ve şair. Batının ve Hıristiyanlığın geleneksel din, ahlak ve felsefe anlayışlarını temelden eleştirmiştir.

Niles, Eldredge (1943) - ABD'li paleontolog. 1972'de Stephen Jay Gould ile birlikte aralıklı denge *(Punctuated equilibrium)* adını verdikleri bir evrim modeli ortaya attı. Bu modele göre evrim, Darwin modelindeki gibi kesintisiz, yavaş ve tedrici değildir, uzun süreli duraksama dönemlerinden sonra elverişli çevre koşullarıyla etkinleşen nispeten hızlı sıçramalarla gerçekleşir.

Nilsson, Dan Eric (1954) - İsveçli zoolog.

Numbers, Ronald L. (1942-) - Amerikalı tarih bilimcisi.

Oparin, Aleksandr İvanoviç (1894-1980) - Ünlü Rus biyokimyacı, evrim araştırmacısı ve yazar. Kimyasal evrim ve yaşamın kökeni üzerine çalışmalar yapmıştır.

Osborn, Henry Fairfield (1857-1935) - Amerikalı jeolog, paleontolog ve öjenikçi.

Paganini, Niccolö (1782-1840) - İtalyan besteci, keman virtüözü. Müzik tarihinin en ünlü keman virtüözlerinden biridir. Keman tekniğine önemli katkılarda bulunmuş, keman, gitar ve oda müziği alanında birçok eser vermiştir.

Paley, William (1743-1805) - İngiliz teolog ve filozof.

Pauling, Linus Carl (1901-1994) - Bu yüzyılın en önemli düşünürlerinden ve atom silahı kar-

sıtlarından olan ABD'li kuantum kimyageri ve biyokimyager. Ayrıca kristalograf, moleküler biyolog ve tıp araştırmacısı olarak da bilinmektedir. 20. yüzyılın en önemli kimyagerleri arasında yer almaktadır. Kuantum mekaniğinin kimya üzerindeki etkileri konusunda öncülük etmiştir. Kuantum mekaniğinin kimya, biyokimya ve moleküler biyoloji üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmalarından dolayı 1954 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazanmıştır. Ayrıca kimyasal kristaller ve proteinlerin geliştirilmesini sağlamıştır. DNA'nın bulunmasına yakın zamanlardaki yaptığı çalışmalar, 1953 yılında Watson ve Francis Crick'in DNA'yı keşfetmesine yardımcı olmuştur. Pauling; kimya, metalürji, psikoloji, radyoaktivite, nükleer enerji ve nükleer savaş, kuantum mekaniği konusunda eserler yazmış, çalışmalarda bulunmuştur. Pauling, yerüstü nükleer çalışmalarından dolayı 1962 yılında *Nobel Barış Ödülü'nü* de kazanmıştır.

Phelan, Jay - Amerikalı biyoloji profesörü. *Mean Genes*'ın [Kötü Genler] yazarlarından.

Pinker, Steven Arthur (1954-) - Ünlü bir Kanadalı-Amerikalı deneysel psikolog, bilişsel bilimci ve popüler bir yazardır. Pinker, evrimci psikolojinin ve bilgisayarlı zihin kuramının savunucusu olarak da bilinir. *Pinker'in akademik uzmanlıkları, algı, görsel kavrama, dil* gelişimi ve çocukta dil gelişimidir. O daha çok dilin bir içgüdü olduğu ya da doğal seçicilik sonucunda biyolojik uyum süreciyle geliştiği düşüncesiyle tanınmıştır. Pinker, dilin doğuştan olduğunu kabul etmekle birlikte, evrimci yaklaşımı dolayısıyla Noam Chomsky ve diğerlerinden ayrılır.

Platon (Eflatun) (MÖ 428/427-348/347) - Antik Yunan filozofu. Sokrates'in öğrencisi Aristoteles'in öğretmeni. Platon'un öğretisi idealizm ve türcülük deyimleriyle dile getirilir. İki büyük idealist öğretiden biridir.

Playfair, John (1748-1819) - İskoç matematikçi ve jeolog.

Popper, Karl Raimund (1902-1994) - Avusturya kökenli İngiliz filozof, sosyolog, bilim kuramcısı. Eleştirel rasyonalizmin kurucusu.

Price, George McCready (1870-1963) - Kanadalı jeolog ve yaratılışçı. Çok sayıda yaratılışçı eser kaleme almıştır.

Price, George R. (1922-1975) - Amerikalı popülasyon genetikçisi ve teorik biyolog.

Raffaello (1483-1520) - Ünlü İtalyan ressam. *Rafaello, Raffaello Sanzio, Raffaello Santi, Raffaello de Urbino* veya *Rafael Sanzio de Urbino* gibi isimlerle de anılmıştır.

Raunkiær, Christen Christiansen (1860-1938) - Danimarkalı Botanikçi. Raunkiaer, bitkileri hayat formlarına göre gruplandırmasıyla ünlendi. Raunkiaer, bitkilerin sürgen organlarının (tomurcuklarının) yılın en kötü şartlarına adaptasyonunu esas aldı ve elverişsiz mevsimlerde yaşayabilen bitkilerin sürgen organlarının (tomurcuklarının) durumuna göre bitkileri Fanerofitler, Kamefitler, Hemikriptofitler, Kriptofitler ve Terofitler olmak üzere beş hayat formunda gruplandırdı.

Reiss, Michael (1960-) - İngiliz biyoetikçi, Anglikan papazı ve gazeteci.

Remane, Adolf (1898-1976) - Alman zoolog. 1952'de bugün halen geçerliliklerini koruyan homoloji-kriterlerini geliştirdi.

Rensch, Bernhard (1900-1990) - Alman evrim biyologu, zoolog, davranış bilimcisi, nöropsikolog ve filozof. Sentetik evrim teorisinin kurucularındandı.

Ridley, Matt White (1958-) - İngiliz zoolog ve sosyobiyoloji üzerine popüler bilimsel kitapların yazarı.

Riedl, Rupert (1925-2005) - Avusturyalı zoolog. Deniz biyolojisi, evrimin sistem teorisi ve evrimci bilgi kuramı alanlarındaki çalışmalarıyla tanındı.

Ringer, Sydney (1835-1910) - İngiliz hekim ve fizyolog. Ringer çözeltisini bulan kişidir

Romanes, George John (1848-1894) - İngiliz evrim biyologu ve fizyolog.

Rose, Prof. Steven (1938-) - İngiliz biyoloji ve sinir bilim profesörü.

Rousseau, Jean-Jacques (1712-1778) - Fransız yazar, düşünür ve siyaset kuramcısı. 18.yüzyılın en büyük Fransız filozof ve yazarlarından biri. "İnsanlar Arasındaki Eşitsizliğin Kaynağı" ve baş yapıtı "Toplum Sözleşmesi" modern demokratik teorinin temellerini atmıştır.

Ruyer, Raymond (1902-1987) - Fransız filozof, Yeni Erekçiliğin [neofinalizm] kurucusu.

Sahlins, Marshall (1930-) - ABD'li tanınmış antropolog.

Saint-Hilaire, Etienne Geoffroy (1805-1861) - Fransız zoolog ve etolog.

Schindewolf, Otto H. (1896-1971) - Alman jeolog ve paleontolog.

Schmidt, Otto Juliyeviç (1891-1956) - Sovyet politikacı, matematikçi, jeofizikçi ve kutup araştırmacısı. Sovyet Bilimler Akademisi üyesi ve 1939-42 arası başkanı.

Schrödinger, Erwin Rudolf Josef Alexander (1887-1961) - Avusturyalı fizikçi. Kuantum mekaniğine olan katkılarıyla, özellikle de 1933'te kendisine Nobel Ödülü kazandıran Schrödinger Denklemi'yle tanınır.

Scopes, John Thomas (1900-1970) - ABD'li fen bilimleri öğretmeni, 1925'te yasağa rağmen derste evrim teorisini öğrettiği için yargılanmasıyla tanındı. Maymun Davası veya Scopes Davası olarak anılan bu dava sonucunda para cezasına mahkum oldu ancak dava evrim teorisinin tartışılmasına ve yaygınlık kazanmasına da neden oldu.

Scott, Eugenie Carol (1945-) - Amerikalı fiziki antropolog ve ABD Ulusal Bilim Eğitimi Merkezi Direktörü.

Seilacher, Adolf (1925-) - Alman paleontolog.

Shakespeare, William (1564-1616) - Dünya tarihinin en büyük İngiliz şair ve drama yazarlarından biridir.

Shea, Brian. T. - Amerikalı moleküler biyolog.

Simpson, George Gaylord (1902-1984) - Amerikalı zoolog, paleontolog ve sentetik evrim teorisinin kurucularından biri.

Singh, Devendra (1938-) - Amerikalı psikolog. Kadın çekiciliğinin ölçütü olarak bel-kalça oranını baz aldığı araştırmalarıyla dikkat çekti.

Sinnott, Edmund Ware (1888-1967) - Amerikalı botanikçi.

Skinner, Burrhus Frederic (1904-1990) - ABD'li psikolog ve davranışçı. Behaviorculuğun Amerika'daki en tanımış temsilcisiydi.

Skoog Gerald - Amerikalı biyolog ve eğitim bilimci.

Smith, Adam (1723-1790) - İngiliz ekonomist ve ahlak felsefesi profesörü. İngiliz burjuva iktisadının babalarından biridir.

Smith, John Maynard (1920-2004) - Darwinciliğin duayenlerinden İngiliz teorik biyolog.

Smith, William (1769-1839) - İngiliz jeolog. Büyük Britanya'nın ilk jeolojik haritasını çıkardı ve İngiliz jeolojisinin kurucusu sayılmaktadır.

Sonigo, Pierre - Fransız tıp doktoru ve moleküler biyolog.

Spencer, Herbert (1820-1903) - İngiliz gazeteci ve filozofu, sosyoloji kavramını kullanan ilk kişi. Başlangıçta mühendis, evrim teorisi üzerine dayanan bir felsefe sistemi kurmaya çalıştı. Spencer, dünyanın bütün işlerini durmadan yinelen iki sürece: hareketin dağılıp yayılmasından ve maddenin örgütlenmesinden ibaret olan evrim sürecine ve evreni oluşturan

öğelerin dağılıp ayrılmasından ibaret olan ayrışma, yok olma sürecine indirger. Comte gibi Spencer de, madde ile ruhun ilişkileri sorununu teorik olarak bir yana bırakır. Ama yalnız tanıtlanmış bilgiye giren gerçek verilerle uğraşmak istediğinden, bilinebilir olanla, "bilinebilir olmayan" arasına bir set çeker. Dinin konusu olan "bilinebilir olmayan" görüngüler dünyasının temelinde yatan şey, her şeye kadir, bilinmez bir kuvvet olmalıdır. Toplumbilimde Spencer, organizmaların gelişim yasalarını hiçbir şeylerini değiştirmeksizin, toplumsal yaşamın olaylarına geçirmeye, aktarmaya çalışmıştır: insanlık için bir felaket saydığı sosyalizmin amansız bir düşmanı olmuştur.

Stalin, J. V. (1879-1953) - 1922'den ölümüne değin SBKP genel sekreteri ve SSCB devlet yöneticisi. Marksizm-Leninizm'in en sadık savunucu ve uygulayıcılarından.

Stanley, Steven M. - Amerikalı paleontolog.

Stebbins, George Ledyard (1906-2000) - 20. yüzyılın önde gelen evrimci biyologlarından ABD'li botanikçi ve genetikçi. Sentetik evrim teorisinin kurucularındandı.

Sweeney, Bernard W. - Amerikalı biyoloji profesörü.

Teilhard de Chardin, Pierre (1881-1955) - Fransız Cizvit, teolog, filozof, antropolog, paleontolog ve jeolog. Hıristiyan inancını o zamanlar yeni ortaya atılmış kozmos ve yaşama dair evrimci görüşle birleştirmeye çalışmıştır.

Tennyson, Alfred (1809-1892) - İngiliz şair

Tereşovski, Martin Matveyeviç (1740-1796) - Rus doğa bilimcisi ve hekim.

Thaxton, Charles - Amerikalı tarihçi ve kimyacı. Akıllı Tasarım ders kitabının ilk yayınlayıcısıydı.

Thompson, D'Arcy Wentworth (1860-1948) - İngiliz matematikçi ve biyolog.

Thomson, Sir Charles Wyville (1830-1882) - İngiliz zoolog. 1872-1878 yılları arasında başarı kaydeden derin denizlerin faunasını araştıran keşif gezisini yönetti.

Thomson, Sir William (1892-1907) - İrlandalı fizikçi.

Thornhill, Randy - Amerikalı biyolog.

Thorpe, William (1902-1986) - İngiliz zoolog ve etolog.

Thorvaldsen, Bertel (1770-1844) - Danimarkalı heykeltıraş.

Timiryasev, Kliment Arkadyeviç (1843-1920) - Ünlü Rus botanikçi ve fizyolog.

Tolstoy, Lev Nikolayeviç (1828-1910) - Ünlü Rus edebiyatçı.

Tooby, John - Amerikalı antropolog ve evrimci psikolojinin en önde gelen araştırmacılarındandır.

Trivers, Robert (1943-) - Amerikalı sosyobiyolog ve evrim biyologu.

Tusi, Nasır (Nasureddin) (1201-1274) - İslam bilgin ve filozofu. Yaşadığı dönem, Moğol istilası sebebiyle Bağdat'ta, bir yandan karanlık bir dönem bir yandan da önemli düşünce okullarının kurulduğu ve İslam bilim kurumlarının açıldığı bir dönemdi. Nasîrüddin Tûsî'de bu dönemde yetişmiş Şiî dünyasının tanınmış bir bilgesiydi. Matematik ve astronomi ile de ilgilenmiştir.

Tutankhamon (Tutankhamun) (MÖ. 1341-1323) - Mısırlı firavun. M.Ö.1333- 1323 yılları arasında hüküm sürmüştür. Asıl adı, Tutankhaton'dur. Tektanrılı Aton dinini kuran, IV. Amenotep (Akhenaton)'in oğludur. Babası ölünce, başka bir anneden olan yarı kız kardeşi Ankhesenamen ile evlenerek tahta çıktı. Saltanatının ilk çağlarında, Mısır'ın eski çoktanrılı dinine dönüş yaşandı. Kendisi de Tutankhaton adı yerine Tutankhamun adını aldı. Böylece, IV. Amenetep'in kurduğu Aton dini söndü.

Urey, Harold Clayton (1893-1981) - Amerikalı kimyager.

Ussher, James (1581-1656) - İrlandalı teolog, Armagh başpiskoposu. Ussher, uzun yıllar alan çalışması sonucunda kutsal kitaplarda anlatılan yaratılış gününü MÖ 23 ekim 4004 olarak hesapladığını açıklamasıyla tanındı. Söz konusu tarih, 1701'den itibaren "Kral James İncili"nin bütün baskılarında yaratılış günü olarak sayfa kenarlarına işlendi.

Vannote, R. L. - Amerikalı biyolog.

Vayda, Andrew P. - Amerikalı antropolog ve ekolog.

Vernadski, Vladimir İvanoviç (1863-1945) - Rus jeolog, jeokimyacı ve mineralog. Jeokimyanın, radyojeolojinin ve biyokimyanın kurucularındandır.

Virchow, Rudolf (1821-1902) - Hücrelerle ilgili bilgileri Patolojiye uygulayan Alman patolog. Biyogenez teorisini ortaya atmış, Lösemi ve Embolizmi ilk kez tanımlamıştır. Arkeoloji ve antropoloji ile de uğraşmıştır.

Voltaire (asıl adı François-Marie Arouet) (1694-1778) - Aydınlanma çağının öncülerinden büyük Fransız yazar. Voltaire, felsefesinde, Newton ve Locke'nin etkisi altındadır. Filozof olarak özgünlüğü yoktur, ama buna karşın, Newton teorisinin yayıcısı olarak ünlüdür. Onun tarihsel rolü, eleştirici yazılarında ve yergilerinde yatar. Voltaire, bu yazılarında, o zamanki Fransız hükümetine, zamanının törelerine ve özellikle de Katolik kilisesine şiddetle saldırır. Onun yapıtları, Büyük Fransız Devriminden önce gelen çağda, büyük ve önemli bir devrimci etki meydana getirdiler ve 18. yüzyılın ikinci yarısında düşün yaşamının gelişmesinde güçlü bir etki yarattı.

Vries, Hugo de (1848-1935) - Hollandalı botanikçi, Saltasyonizmin temsilcisi ilk genetikçilerden.

Waddington, Conrad Hal (1905-1975) - Edinburgh kökenli teorik biyolog, paleontolog, genetikçi, embriyolog ve filozof.

Wallace, Alfred Russel (1823- 1913) - Britanyalı doğa bilimci, coğrafyacı, antropolog ve biyolog. Charles Darwin ile aynı zamanlarda evrim kuramı konusunda çalışmıştır. Darwin , dinsel ve muhafazakar çevrelerden tepki çekeceğini düşünerek çalışmalarını ölümünden sonra yayınlanmak üzere rafa kaldırmışken, benzer bir çalışma hazırlayan Wallace'tan 1858 yılında aldığı bir mektup çalışmalarını yayımlaması için ona cesaret vermiştir. Darwin ile Wallace evrim teorisi ve doğal seçilim üzerine beraberce bir tez yazıp yayımlamışlardır.

Warburg, Otto Heinrich (1883-1970) - Alman biyokimyacı, hekim ve fizyolog. 1931'de Tıp Nobel Ödülünü kazanmıştır.

Watson, James Dewey (1928-) - Amerikalı biyokimyacı. 1954 yılında yaptığı çalışma ile DNA'nın ikili sarmal yapısını, araştırmacı Francis Crick ile bularak Nobel Ödülü almış bilim adamıdır.

Weismann, Friedrich Leopold August (1834-1914) - Alman biyolog. Ernst Mayr onu Charles Darwin'den sonra 19. yüzyılın en önemli evrim kuramcısı olarak nitelemiştir. Farelerle yaptığı deneyle Lamarck'ın evrim görüşünü çökertmiştir.

Wells, William Charles (1757-1817) - Amerikalı tıp doktoru ve gazeteci.

Wetter, Gustav (1911-1991) - Avusturyalı Yeni Tomist teolog. Sovyet tarihi ve diyalektik materyalist felsefe üzerine çalışmalarda bulundu.

Whewell, William (1794-1866) - İngiliz filozof ve bilim tarihçisi.

Whitcomb, John Clement (1924-) - Amerikalı teolog.

White, Frank (1856-1940) - Amerikalı politikacı ve devlet adamı. Kuzey Dakota Valiliği ve 1921-28 yılları arasında maliye bakanlığı yapmıştır.

Whitehead, Alfred North (1861-1947) - İngiliz filozof ve matematikçi. Mantık, matematik, bilim kuramı ve metafizikle ilgileniyordu. En önemli eseri "Matematiğin Temelleri"dir. Felsefede süreç teorisiyle tanınmıştır.

Whyte, Lancelot Law (1896-1972) - İskoç biyolog ve felsefeci.

Wickramasinghe, Nalin Chandra (1939-) - Sri Lanka doğumlu Britanyalı astrofizikçi.

Wieland, Carl - Genç Dünya Yaratılışçısı.

Williams, George Christopher (1926-) - Amerikalı evrim biyologu.

Wilmut, Ian (1944-) - İngiliz embriyolog. Dolly adlı klonlanmış koyunun düşünsel babası sayılır.

Wilson, Edward Osborne (1929-) - ABD'li böcekbilimci ve biyolog ve sosyobiyolog.

Wilson, Thomas Woodrow (1856-1924) - Amerika Birleşik Devletleri'nin 28. Başkamdır (1913-1921).

Woodger, Joseph Henry (1894-1981) - İngiliz biyolog ve matematik mantıkçısı.

Wright, Robert (1957-) - Amerikalı gazeteci ve yazar. Bilim, evrimsel psikoloji, tarih, din, oyun teorisi üzerine kitapları var.

Wright, Sewall (1899-1988) - Amerikalı popülasyon biyologu.

Wynne-Edwards, Copner Vero (1906-1997) - İngiliz zoolog.

Yahya, Harun (Adnan Oktar) (1956-) - Dini cemaat lideri, araştırmacı, yazar, BAV kurucusu. Asıl adının Adnan Arslanoğulları olduğu öne sürülmektedir. Basında yayınlanan askerliğe elverişli olduğuna dair Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi tarafından verildiği iddia edilen resmi belgelerde ise adı Adnan Oktar olarak görünmektedir. Adnan Hoca olarak da anılır. Cemaatiyle birlikte hazırladığı kitaplarda kullandığı mahlas Harun Yahya'dır. Cemaatiyle birlikte ateizm, Darwinizm ve Siyonizm karşıtı görüşlerini savunduğu kitaplar ve belgeseller hazırlamıştır.

Young, John Zachary (1907-1997) - İngiliz zoolog ve nörofizyolog.

Zhuangzi - M.Ö. 4.yy'da Çin'in Savaşan Beylikler Döneminde yaşamış bir filozoftur. Yazarı olduğu Taoizm felsefesindeki kitabı da kendi adıyla Zhuangzi olarak anılır. Milattan önce 370 ila 301 yılları arasında yaşadığı öngörülür. Zhuangzi'nin felsefesine göre; hayatımız limitli ama öğrenebileceklerimiz limitsizdir. Tartışması; her şeyin eşit olmasına değindir.

Zuckerkandl, Emile (1922-) - Avusturya kökenli ABD'li fizyolog ve evrim biyologu. Moleküler evrim araştırma dalının kurucularından biri sayılır

Zuckerman, Pinchas (1948-) - İsrailli keman virtüözü ve orkestra şefi.

Evrimin özü değişimdir. Doğada durağanlık yerine her zaman ve her yerde bir değişim ve dönüşüm vardır; değişen koşullar, canlı ya da cansız, doğada mutlaka değişikliklere yol açarlar. Darwin'in kuramı da dahil, evrim kuramları hep bunu gösterir, bunu kanıtlarlar. Bugün dahil, 2500 yıldır evrime karşı çıkanların karşı çıkışlarının asıl nedeni tam da burada yatar. Esasında evrimin bu düşüncesine, bu değişim fikrine karşı çıkılmaktadır. Çünkü egemen sınıflar ve temsilcileri iktidar ve egemenliklerini binlerce yıldır geniş kesimlerin sistemin devamı ve statükonun korunmasına ikna edilmeye sağladılar. Değişiklik fikri bu açıdan egemenliklerinin devamı açısından tehdit oluşturduğu için tehlikelidir, bu yüzden de karşı çıkılmalıdır. Egemen sınıflar ve onların temsilcileri bu tehdit yüzünden dün olduğu gibi bugün de evrim fikrini reddediyor ve ona karşı mücadele ediyorlar, ya da, sosyal Darwinizm veya sosyobiyoloji/evrimci psikoloji örneğinde olduğu gibi, evrim düşüncesinin sağladığı bu asıl fikrin içeriğini bozuşturup sistem ve statükonun korunmasına yardım edecek fikirler toplamı haline getirdikten sonra sunulmasına çalışıyorlar

KİTAP

12.00₺

ISBN 978-975-6106-53-0
9 789756 106532