

### TÜRKÇE BASKIYA ÖNSÖZ

İçerdiği kimi somut bilgilerin yer yer yenileriyle yer değiştirmesi, 1989 yılında ölümüne kadar yoğun üretim içinde bulunan Ditfurth'un çalışmalarının eskidiği anlamına gelmiyor.

Ditfurth, bilimsel bilgilerin içinden ilerleyerek dünyanın bütünsel bir resmini çıkarıyor karşımıza. Burada bize aktarılan şey “*bilimin ne diyor*” oluşu değil. Bilimden yararlanarak ve bilimsel bilgiden en küçük bir ödün vermeyerek dünyayı kavrayışımıza ilişkin bir öykü, hatta bir roman yazıyor.

Ditfurth'un kitapları gerçek anlamıyla neredeyse herkese hitap ediyor. Bu herkes arasında ortaokul çocuğu da bulunabilir, okumaya meraklı bir esnaf da bulunabilir, entelektüeller de bulunabilir, ama belki de en ilginç: Bilimin insanları bulunabilir.

Dinle ilişkisinde kendine özgü bir duruşu olan ve genel bilim geleneğiyle de uyuşmayan Ditfurth'ta özellikle önemsememiz gereken bir şey, bilimi başka kaynaklardan gelen düşünce ve inançlara alet etmemesi, yani inancı kanıtlamak adına “*sözde bilim*” yapmaması. Ne bilimi kullanarak alışkanlıklarımızı ve düşünce kalıplarımızı onaylayıp popülistlik yapıyor, ne de insanın kurtuluşunu “bilime göre”, yani kendine yabancılaşarak, yetkiyi uzmana bırakarak yaşamakta gösteriyor.

Bilimsel dünya tasarımının, evrenle bağımızda soğuk akılcılığından kurtarıldığı bir nokta burası; aklın dünyayı görmemizin, duygularla ve sevgilerle birleşerek bireysel bilgiye, algıya dönüşmesinin parçası haline gelmesi. Ditfurth, bilimi uzmanların krallığından çalıp insan soyunun hizmetine sunuyor. Bilimin insanların da varlıklarının büyük bölümünde dahil oldukları insanlığı.

(Prof. Dr. Turgay Kurultay-İstanbul, Mayıs 2007)

### ÇEVİRENİN ÖNSÖZÜ

Ona göre bu anı, biz insanlar “*içten*” biyolojik ve sosyal evrim (“tarih”) biçiminde algılıyor ve tanımlıyor olabiliriz. Yaratılış bir “an” ise, tamamlanmamış demektir. Öyleyse bu aşkın düzlemde bir an olan, “*içten yaşayan*” bilinçler için, tamamlanmamış, ucu açık ve de çağa, tarihsel, kültürel-bilimsel birikimlere göre, “görece” tanımlanabilen, anlamlandırılmak istenilen bir “süreçtir”. Dünya gerçeğinin ötesindeki bir düzlemde, bir anda olmuş bir şey, evrensel somutun düzleminde ucu açık bir süreci temsil ediyor olabilir.

Ditfurth'un, “*ucu açık bir evrimden*” söz ediyor olması, 2006 ve 2007 yıllarının “*kıyamet*” senaryolarında (ekolojik / iklimsel dönüşümler senaryolarında) iyice önem kazanıyor.

İlerleme, felsefi-sosyolojik düzlemde adım başı kullandığımız bir kavram. Nesnel olarak belirlenebilen kriterlere göre insan toplumunun ya da toplumun tek tek alanlarının tarihsel olarak daha üst düzeye ulaşması anlamına geliyor. Tarihsel-sosyal düzlemde “*ilerlemenin kriterinin*” neler olabileceği sorusu da özellikle evrim olgusu ile birlikte, dahası bilimsel-teknolojik hareketlerle ve bu hareketlerin sosyal düzleme daha önce hiç görülmemiş bir hızla yansması ve bilimin bir üretim gücü olarak vazgeçilmezliğini ilan etmesiyle adım başı hesaplaşılması gereken bir kavrayış, anlayış ve yaklaşım tanımı olma özelliğini iyice öne çıkarttı.

Bu bağlamda “*ilerleme*”, toplumsal bilincin içinde değil de nesnel tarihsel-toplumsal yaşama süreci içinde tartışılmalıdır, demek yerinde olacaktır. Ancak “evrim”in söz konusu olduğu yerde “ilerleme” kavrayışının kendiliğinden anlaşılır, tarihe/evrime içkin ilkesel bir sonsuza kadar tırmanma kaçınılmazlığına işaret etmediği; değerlendirmede başvurulacak kriterlere göre, bir “iddia” olarak da anlaşılabilir bu durumun, karşıt kanıtlarla sarsılabileceğini söylemek mümkün. Bu bağlamda “evrimsel ilerleme”yi kabul etmeyen kimi yaklaşımlar da olduğunu hatırlatmamız gerekiyor.

## EVİRİMDE İLERLEME Mİ, VAR OLANI AŞMA MI?

Çin'in Liaoning bölgesinin tepelerinde yakın zamanlarda yapılan kazılar, yaklaşık 123 milyon yıl öncesinde üstü kapanmış bir evrim öyküsünün "kapağını" açmaya imkân verdi.

İnceleme yapılmasına ancak özel milis kuvvetleri eşliğinde izin verilen, başka bir deyişle bilimin "gözü gibi korunan" bu "birkaç sayfa" için Kansas Üniversitesi'nden paleontolog Larry Martin, "Önümüzde, henüz hiçbir insanın okumadığı bir evrim sayfası açılmış durumda" demişti. (Spiegel, 1998) Liaoning bölgesi, dinazorların yok olmasına denk düşen bir dönemde eşzamanlı olarak ortaya çıkan canlıları (bitkileri) bir arada önümüze açıyordu: Bölgede, Ginko bitkilerinin ve iğne yapraklı ağaçların o dönemdeki rakipleri "çiçekler"le bir süreliğine bir arada yaşadıklarını gösteren bitki fosillerine rastlanmıştı; yusufçukların, arıların fosilleri, böceklerin eşzamanlı evrim yolculuklarına işaret ediyor, aynı dönemde kuşların gökleri ele geçirişine ve memelilerin de evrim yolculuklarına çıkışına dair kanıtlar, evrimin derinliklerinden gün ışığına çıkıyordu.

Büyük ihtimalle volkan püskürmeleri, bu bölgeye hâkim tropik ormanların üstünü örtmüş, bir tür doğa tarihi "Pompei"si oluşturmuştu.

Memeliler, kuşlar, böcekler ve çiçekli bitkiler, dinazorların ve eğreltilerin dünyadaki hakimiyetine son vermek üzere evrimce seçilmiş "ilerlemenin hizmetine" verilmiş yeni üstün türleri mi temsil ediyorlardı? Kısacası, bugün dinzorlara üstün geldiğini bildiğimiz türler, zaferlerini salt şansa, hayatta kalma mücadelesindeki rastlantıya mı borçluydular? Yoksa evrim bir "ilerleme planı" doğrultusunda, zamansal bakımdan yan yana gelmiş bu türlerden belli başlılarını seçip onlara yolu mu açmıştı?

Yoksa insan, milyarlarca yıl sürmüş ve hep daha iyiye, gelişmiş olana doğru yol alan bir sürecin son ürünü değil mi? Doğanın milyonlarca türü arasında, bugün tesadüfen ayakta kalmış bir canlı türünden başka bir şey değil mi?

## LAMARCK VE DARWİN

"Kör Saatçi"nin yazarı Dawkins, "Darwinci ilkenin" sınırsız ve bütün evrime hâkim ilkesini övüp dururken, seçme-ayıklama ilkesi ve bu ilkenin işleyişi sayesinde, evrimin en becerikli, en yetkin türleri en basitten başlayarak en kusursuza doğru ortaya çıkardığını kabul eder. Dawkins için *evrim, "ilerlemenin" zafer yürüyüşü gibi bir şeydir.*

Yaratılış öyküsünün geçtiği sahneyi cennetten dünyaya indiren Lamarck yaratılışın önünü açan ilkenin de adını koymaya çalışmıştı: "*Zorlu sınavlardan geçe geçe öğrenme, alışma*" diye özetleyebileceğimiz bu ilke, "*genesis*"in o ağır yolculuğunun motorunu işleten ilkeydi.

Sözgelimi hayvanlar, organlarını kullana kullana onların gelişmesine yol açmışlardı. Örneğin, "body-building"de bir insan çalışa çalışa zayıf bir kasını nasıl geliştirip güçlendirebiliyorsa, aynı ilke üzerinden geçmişin balıkları karaya doğru yönelince, süzgeçleri kol ve bacaklara doğru evrilmişti.

Bu türden "yararlı" özellikler bir kez edinildi mi, artık türün (bugünün diliyle genetik) mirası içine kaydoluyor ve kalıtım yoluyla türden türe geçiyordu. Kimi halk karakterlerinin de bu yoldan aktarıla durduğunu düşünen Lamarck'ın bu mitosu, günümüzde hâlâ dolaylı da olsa popüler bilimde yandaş bile bulabilmektedir.

Darwin bir bakıma Lamarck kavrayışını tepe taklak etti; ona göre evrim, önce mevcut varlıklardan (canlılardan) keyfi biçimde varyasyonlar türete türete kendi önüne imkânlar koyuyor, sonra bu yeni varyasyonlar (mutasyonlar) içinden hangisinin hayatta kalacağına, hangi türün yok olup gideceğine ise seçme-ayıklama mekânizmaları, dolayısıyla çevreye uyum ilişkisi karar veriyordu. Eski ile yeni arasındaki rekabet (uyum yeteneğinin üstünlüğü) mücadelenin sonucunu tayin ediyordu.

Peki Homosapiens gerçekten de doğanın özel bir başarısının tipik modeli miydi? Stephen Jay Gould, bir ikona-kırıncı gibi, bu hayat ağacı modelinin üzerine baltayla gidiyor; bu metaforun yanıltıcı olduğunu ısrarla ileri sürüyordu.

Dawkins ise, evrimi bir "*dağa tırmanış*" olarak anlıyordu; "*dorukta kusursuzluğa ulaşacak bir tırmanma*" olarak. Ancak ona göre (de) Homosapiens, bu doruktaki kusursuz örneklerden

sadece biriydi; Dawkins de insan beyninin başarılarını abartmanın anlamsız olduğunu; yarasaların ultra ses dalgalarıyla yön bulmalarını ya da örümceklerin ağ ve yuva oluşturmadaki ustalıklarını da kusursuzluğa tırmanan evrimin başarılı adımlarından biri olarak görmemiz gerektiğini ileri sürüyordu.

Düşünce sistemimiz zorlanıyor; çünkü evrimi, ister salt rastlantıya dayalı bir ilerleme, ister rastlantıya dayalı bir belirsiz, ucu açık süreç olarak anlayalım, istersek de Gould örneğinde olduğu gibi, kusursuzluğun evrimin hedefi olmadığını düşünelim, her defasında “evrim” karşımıza amacı dıştan konmamış, “kendine referanslı sistem” kavrayışını koyuyor.

*“Evrimsel gelişme düşüncesi, tek tek insanların Darwinci açıklamaların ayrıntılarını bilip bilmediğine ya da evrim kavramını çok daha geniş kapsamlı, modern dünya anlayışı temelinde belirleyen bir yorumlama ilkesine dönüştüren modern kozmolojinin bulgu ya da yorumlarından haberdar olup olmadıklarına hiç bakmaksızın, çağdaş insan bilincine damgasını basmaktadır.(...) Darwinci teorisinin ya da biyolojik evrime ilişkin ayrıntı tartışmalarının, şu kanıtlandı, bu kanıtlanmadı yollu iddialarının hiçbir önemi bulunmamaktadır; bu ayrıntıları işin uzmanına havale edip, tartışmayı evrimleştirdiği kesin olan bir dünyada, insan varlığının anlamını yeniden tanımlama biçimindeki dayatan göreve yönlendirmek daha doğru olacaktır”.* (H.v. Ditfurth)

*Veysel Atayman-Nisan 2007*

## GİRİŞ

### YENİ BİR BAKIŞ AÇISI

Besbelli ki akıl (zekâ), bu dünyaya ilk kez biz insanlarla birlikte gelmemiştir. Bu sonuç, öyle sanıyorum ki, modern bilimlerin serüvenlerinden çıkarabileceğimiz en önemli derslerden birini dile getirmektedir. Belli bir amaca ve hedefe ulaşmaya çalışmak, ortam ile uyum sağlamak, öğrenmek, öğrendiğini sınamak, deneyimleri bellekte toplamak, hayal gücünü kullanmak ve yaratıcı buluşlar yapmak; bütün bu beceriler ve yetenekler, ilerde tek tek göstermeye çalışacağım gibi, beyinler ortaya çıkmadan çok önce vardılar.

Akıl ve zekânın var olma nedeni, doğanın uzun bir gelişmeler zincirinin sonunda nihayet akıl (zekâ) denen fenomenin ortaya çıkmasını mümkün kılan organın, yani beyinlerin doğup gelişmesini sağlamış olmasıdır, diye düşünmek kesinlikle yanlıştır. Yeryüzünde hayatın doğuş öyküsünü, atmosferin oluşumunu ve bütün bu olup bitenin temelinde yatan kozmik koşulları, bilim bugün her zamankinden daha ayrıntılı bir biçimde gün ışığına çıkarmaktadır. Bu bilgileri önyargısız inceleyecek olursak, yerleşik olanın tam tersi bir anlayışı benimsememiz kaçınılmazlaşacaktır: Akıl (zekâ), hayal gücü, tasarlama, amaca yönelme becerisi, evrimin başlangıcında, evren ile birlikte var oldukları için, doğa yalnızca hayatı değil, beyni ve nihayet insan bilincini yaratabilmiştir.

Bu tayin edici noktadır: Genelde hiç tereddüt etmeden “psişik” alana soktuğumuz ve sadece bu alana ayırdığımız ilkelerin, aslında bilinç-öncesi bir alanda, hatta cansız dünyada da etkili oldukları kanıtlanmıştır. İşte bu bilgi, herhalde modern doğa biliminin en anlamlı sonuçlarından birini dile getirmektedir.

Kuşkusuz, aklın insan beyninden ve bilincinden önce var olduğunu ileri sürmek dünya görüşü bakımından oldukça derin tartışmalara ve sonuçlara götürmeye elverişlidir, ama biz bu tespiti ideolojik anlamda almıyoruz.

Saplantılaşmış bir eğilimle, kendimizi evrenin merkezi olarak görüp durduk. Gerçekliğin araştırılması ve incelenmesi, bizi bu yanılsamadan adım adım kurtarmaktadır. Bugün bile, birçok kimse için yerküre, hâlâ evrenin ruhsal, manevi merkezidir ve gene birçoğumuz, o koskoca, uçsuz bucaksız evrenin içinde yeryüzünün, hayatın, bilincin ve zekânın geliştiği biricik yer olduğuna ciddi ciddi inanmaktayız.

Bugünkü bilimin imkân verdiği ölçüde, (evrenin) ve Dünya'nın doğuş ve gelişme öyküsünü izleyerek, bu kitapta bir bilincin ve zekânın izlerini sürmek istiyoruz. Bu gelişmenin öyküsü yalnızca heyecan verici, büyüleyici olmakla kalmayacak, işin içinde başlangıçtan itibaren bizim varoluşumuzun kökenleri de yattığından, kendimize ilişkin bir şeyler de öğreneceğiz.

## BİRİNCİ BÖLÜM İLK PATLAMADAN EVRENİN DOĞUŞUNA

### 1. Bir Başlangıç Vardı

Geceleyn yıldız dolu gökyüzüne bakarken, uzayın sonsuza kadar uzanıp uzanmadığını kendi kendine sormamış kimse var mı? Sonsuzluğu tasarlamak ne kadar güçse, bunun tam karşıtı düşünce de yani ne kadar uzakta olursa olsun “herhangi bir yerde” evrenin bittiğini tasarlamak da o kadar imkânsızdır. Öyle ya, evrendeki böyle bir sınırın insana, “Peki onun gerisinde ne var?” sorusunu sordurmamak için, “Ne gibi bir özelliği, yapısı olabilir ki?” diye düşünmeden edemeyiz.

İlkçağda ve hatta Ortaçağ'ın ortalarına kadar evrenin sonlu olduğundan hiç kuşku duyulmamış, besbelli bir gerçek olarak kabul edilmişti; “*Evren neyle ve nasıl sınırlanmıştır*” sorusunun yanıtı onlara çok basit görünüyordu. Gezegenleri ve sabit yıldızları kuşatan tabakaların hemen üstünde tanrısal gök, başka deyişle tanrısal alem başlıyordu. Böyle bir göğün Tanrı'nın mekânı olarak ölçülmezliğinin, herhangi bir sıkıntı yaratması ise imkânsızdı! Çünkü Tanrı'ya ilişkin her şey zaten tasarlama ve kavrama gücümüzün ötesinde değil miydi?

Onlar için, her şeye gücü yeten yaratıcının, yani Tanrı'nın aleminin sonsuzluğu, herhangi bir kanıt gerektirmeyecek kadar açık bir olguydu.

Bugünkü gökbilimciler zaman ve mekânın sonsuzluğu düşüncesinin gerçek durumu yansıtmayıp eskiden olduğu gibi ancak bir Tanrı'nın ayrıcalıklarından biri olarak anlaşılabilirliğini radyoteleskoplar ve uydu gözlem evleri sayesinde ispat etmektedirler. Tanrı'ya hâlâ inanıp inanmamak ayrı bir konu. Ama en azından içinde yaşadığımız bu evrende, sonsuzluk hiçbir biçimde gerçekleşmemiştir; gerçekleşmesi de mümkün değildir.

Bugün yanılğın nerede yattığını biliyoruz. Evren ne sonsuz büyüklüktedir ne de sonsuz ömürlüdür. Ama böylelikle, bu bölümün başında karşılaştığımız düşünce açmazına geri dönmüş oluyoruz.

*Evren sonsuz büyüklükte değilse, neyle ve nasıl sınırlanmıştır? “Bu sınırın arkasında ne olabilir?” sorusunu sormadan, böyle bir sınırlanmışlığı nasıl tasarlayabiliriz? Başka bir deyişle var olan her şeyi istisnasız kapsayan herhangi bir “bunun dışında, daha dışarıda” düşüncesine imkân veremeyecek nihai bir sınır sorunu nasıl çözümlenebilir?*

Böyle bir sınırın tasarlanamazlığı, atalarımızın bu konuda düşünmeye başlar başlamaz evrenin sonsuz olduğunu kabul etmelerine yol açmıştır.

Evrenin bir bütün olarak, alışkanlıklarımızla bağdaşmayan ve tasarlama yeteneğimize hiç de uymayan bambaşka bir şey olduğunu bulma başarısı, Einstein'a aittir. Einstein'ın düşüncelerinin ürünü, adı birçok yanılğıya yol açan “*rölativite teorisi*”dir. Aslında uzun zamandan beri bir teori de değildir bu. En azından, 1945 Ağustos'unda Hiroşima'nın yerle bir olduğu o günden bu yana! Çünkü Einstein'ın bulduğu madde ile enerjinin özdeşliği yasasının ortaya koyduğu bilgiler olmadan atom bombasının yapılması da imkânsız olurdu. Söz konusu anlayışın çıkış noktası, sanılanın tam tersine soyut düşünceler değil, deneysel sonuçlardı. Yani, o zamana kadar bilinen doğa yasalarının yardımıyla kavranması mümkün olmayan deneysel gerçeklerdi.

Işığın, havasız uzayda neden saniyede 299.792,5 km. hızla (bugünkü tam ölçülerle elde edilmiş değerdir bu) hareket ettiğini kimse söyleyemez ya da neden ille de bu değer evrende mümkün olan en üst hızı gösterdiğini. Bunun böyle olduğunu kabul etmekle yetinmek zorundayız.

Burada zaman, gözlemcinin uzay içindeki konumuna (yani hızına) bağlıdır. Öyleyse zamana ilişkin her açıklama, zamanı her belirleme çabası, bu mekân koşullarını da göz önünde bulundurmak zorundadır. Başka deyişle zaman ile mekân, ilişki (“*relation*”) içindedir. Rölativite teorisi adı da buradan gelir. Zaman ile mekân birbirlerine karşılıklı olarak bağımlıdır. Aralarında görelili bir ilinti bulunmaktadır.

Bu düşünceleri tutarlı bir çizgide geliştiren Einstein, zamanın ışık hızına yakın hız bölgelerinde daha yavaş geçtiği, ayrıca maddenin, gerçekte enerjinin yalnızca belirli bir durumdaki biçimi olduğu sonucuna vardı. On yıl sonra, yani 1915'te de mekânın da tıpkı zaman gibi, mutlak olmasının imkânsız olacağı görüşüne vardı. Nasıl zaman, mekâna bağımlıysa, mekânın özellikleri de içerdiği madde tarafından belirlenmiş ve değişebilir olması gerekiyordu.

Madde uzayın her yanına hemen hemen eşit dağılmış olduğundan, evren maddenin miktarına ve dağılımına uygun olarak “bükük” olmak zorundaydı. Bunun neden böyle olduğu, gene ancak içinden çıkılması zor matematik formülleriyle ispatlanabilir. Bugün bütün dünyada, rölativite teorisinden ve sonuçlarından kuşku duyan tek bir fizikçinin ya da matematikçinin bulunmadığını bilmek bize yeter. Hiçbir insan bir uzayın (mekânın) büküldüğünü tasarlayamaz. Kafasında, gözünde canlandıramaz. Gelgelelim formüller, onun bükük olduğunu göstermektedir.

Einstein, sonsuz olmayan evrenin sınırlamasını sağlayabilecek, tasarlanması tamamen imkânsız duruma ilişkin bir şeyler öğrenebilmek amacıyla matematik formüllerine başvurduğunda, bu evrenin mekânının bükük olduğu, bu yüzden de sınıra filan ihtiyacı bulunmadığı yanıtını aldı.

Bir kürenin yüzeyi, iki boyutlu bir düzlem olarak gözlemlemeye elverişlidir. Bu iki boyutlu düzlem, hemen en yakın bir üst boyutta yani üçüncü boyutta bükülmüştür. Küre yüzeyi, bu üçüncü (bir sonraki üst boyutta) bükülmüş olması sayesinde, kendi içinde kapalı bir devamlılık gösterir. Dolayısıyla bu yüzey sınırsız olmasına rağmen, sonsuz büyüklükte değildir.

Tıpkı küre yüzeyi gibi, bizim üç boyutlu evrenimizin de bir sonraki üst boyutta (bu durumda bu dördüncü boyut oluyor) bükülmüş olduğunu, sınırları olmamakla birlikte kapalı bir bütünlük oluşturduğunu Einstein'ın formülleri göstermektedir. Somut olarak tasarlamamız imkânsız olsa da bundan böyle hiç değilse, evrenin sınırsız olduğunu, ama sonsuz büyüklükte olamayacağını biliyoruz.

Üç boyutlu evren bir sonraki üst boyutta bükülmüşse, bu aynı zamanda bir dördüncü boyutun gerçekten de var olması anlamına gelir. Ben gene de dördüncü boyutta yer alan meçhul bir gözlemcinin bükülmüş bir evreni kavrayabilmek için çaresizlikle nasıl debelendiğini ve her seferinde, evrenin değil de gele gele beynimizin sınırlarına nasıl dayandığımızı izlediği saplantısından kendimi bir türlü kurtaramıyorum.

Bilim evrenin kendi içinde kapalı ve sınırlanmamış, ama sonlu olduğunu ispat etmiştir. Işık hızıyla hareket ederek olabilecek en uzak yerlere kadar gidebilecek varsayımsal bir uzay gemisi, uçuşunu dümdüz sürdürürse, evrenin sınırlanmamış, ama büyüklüğü yüzünden sonlu yapısı nedeniyle, büyük bir ihtimalle 25-30 milyar ışık yılı sonra uçuşa başladığı noktaya geri dönecektir.<sup>1</sup>

Gerçekten de patlama halindeki ya da gökbilimcilerin biraz “meslek” ağzıyla daha kuru bir deyişine göre, “şişen” (ekspansiyon halindeki) bir evrenin, dengedeki bir evrenin karşıt durumu olduğunu açıklamaya gerek bile yok herhalde! Geçen her an evrenin değiştiği ve evrenin her yönde hızla genişlemesi sonucunda içindeki maddenin de gitgide incelendiği kesin. Ayrıca evrenin patlama halinin ya da şişme hareketinin alabildiğine uzun ya da sonsuz bir zaman aralığına yayılamayacağı bellidir. Başka bir deyişle, araştırmacılar bu konuda, evrenin bir başlangıcı olduğu düşüncesini akla getiren olgulara rastlamışlardır.

Yaklaşık 13,7 milyar yıl önce bütün bu nebular, bu evrende bulunan bütün madde (ve elbette maddeyle birlikte uzayın tuttuğu mekân) belli bir noktada yoğunlaşmış olmalıydı. Bu noktadan başlayan güçlü bir patlamayla, evren yaklaşık 13,7 milyar yıl önce var olmaya başladı. Evrenin ekspansiyonu dediğimiz şişme hareketi de bu patlamanın günümüzdeki devamından başka bir şey değildi.

1965'e kadar bütün bunlar henüz teori ve varsayımdan ibaretti. Gerçi bütün ayrıntılar enfes bir biçimde birbirine uyuyor ve bütünsel bir tablo sunuyorlardı. Üstelik Einstein'ın formülünden çıkan, evrenin ya kendi içinde büzüldüğü ya da genişlediği bulgusu da, bu “*ilk patlama*” teorisinin ya da Anglosakson dilini kullanan bilim insanlarının bu dramatik olayı adeta sessel yönüyle algılatan adlandırılışlarıyla “*big-bang*” teorisinin, etkileyici desteklerinden biri sayılabilirdi, ama gene de herkes hâlâ bıkip usanmadan doğrudan bir kanıtın peşinde koşuyordu.

İnsan bir şey bulmak istiyorsa, önce neyi araması gerektiğini bilmelidir. Geçmiş, 13,7 milyar yıl gerilerde yatan “big-bang”in gerçekliğini gösterecek kanıt nasıl bir kanıt olmalı, hangi özellikleri taşımalıydı?

---

<sup>1</sup> Bugün en son WNPO uydusu verileriyle yapılan tahmini hesaplamalar, evrenin yaşı, büyüklüğü ve sınırları konusunda görece güvenilir modeller üretmeye yeni katkılar sağlamış durumda. Bu hesaplamalara göre, [evrenin yaşı 13,7 milyar yıl](#) olarak kabul ediliyor. (V.A)

Bu konuda kafa patlatan fizikçilerden biri Princeton'daki Robert H. Dicke idi. Dicke, evrenin var olduğu ilk saniyelerden itibaren egemen olan koşulları hesaplamayı denemiş, işi daha da ötelere götürerek, bu koşulların, günümüze uzanmış muhtemel belirtilerinin varlığını kanıtlamaya kalkışmıştı. (Işın başlangıcının, 1948'e kadar geriye gittiğini biliyoruz.)

Dicke bu çalışmalarının sonucunda, bu ilk-gümbürtünün evrene yayılan şimşeginde artakalan 3 Kelvin derecelik bir ışın yağmurunun günümüzde varlığını hâlâ koruması gerektiği sonucuna varmıştı. Yaklaşık *3 Kelvin*, yani mutlak sıfır noktası olan *eksi 273,15 derece* Celsius'un topu topu 3 (en son verilere göre 2,7) derece üstünde bir sıcaklığa sahip bir ışın olmalıydı bu. Bu ısı özelliği bir yana, ışın, doğuşundaki koşullar uyarınca “*izotrop*” bir ışın özelliği göstermeliydi. Başka deyişle, bugünkü evrenin her yanını tamamen dengeli ve eşit bir dağılımla doldurmalı ve gözlemciye, görünürde her yönden aynı anda ulaşmalıydı.

Biz insanlar için istediği kadar tasarlanması imkânsız olsun, evren kendi dışındaki bir noktadan başlamamıştı, evrenin kendisi bir noktaydı ve patlamayla genişleyen bu noktanın kendisiydi. İşte bu nedenle Dicke, bugün evrenin ilk patlamadan artakalan ışınların yeknesak bir dağılımıyla dolu olduğunu ileri sürmüştür.

Işınların bütün evrene eşit yayılması nedeniyle, aygıtların söz konusu ışınları her yönden aynı şiddetle kaydetmeleri ve göstermeleri gerekirdi. İlke olarak evrenin herhangi bir yerinde de durum tamamen böyle olmalıydı. Yani evrenin başlangıcından gelen bu ışınları tespit etmek için evrenin herhangi bir yerinin bir başka yerine göre daha elverişli olması imkânsızdı. Dicke'in açıklamalarına eklediği bu görüş de teorik olarak tamamen doğrudu.

3 derece Kelvinlik bir yoğunluk ve “*izotropi*” özellikleri, ışının aranmasında yardımcı biricik ipuçlarıydılar. Teknik güçlükler hatırı sayılır cinstendi. Princeton'da vakit yitirmeden hemen özel antenler inşa edilmeye başlandı. İşte bir yanda herkes bu işle uğraşırken, Dicke, bir rastlantı sonucu, Bell Telephon'daki araştırma takımının başına musallat olan “*hışırtı*” olayını duydu. Hikâyenin bundan sonrasını biliyoruz. Penzias ve Wilson, bilmeden ya da istemeden aranan ışını bulmuşlardı.

TV yayınları bittikten sonra, TV aygıtımız açık kalır ve ekran boşalırsa, ekranda beliren “*görsel-parazit*”in bir bölümüne bu ışınların yol açtığı da sanılmaktadır. Anlayacağınız, evrenin doğumunun yankısı, bu yoldan oturma odalarımıza kadar uzanıyor olabilir.

Birbirinin üzerine çullanmaya (çökmeye) doğru yol alan evrendeki kütlelerin hızı, bu sönme hareketi sırasında gittikçe artacaktır. Sonunda her biri yüz ya da daha çok milyar güneşten oluşmuş ve her biri milyonlarca kat hayatı, akıl durduracak çeşitlilikte ve zenginlikte içeren o sayısız galaksi çarpışarak kaynaşacak ve bütün evren, big-bang'in tersine bir patlamayla yok olup gidecektir. Aradan birkaç milyar yıl geçtikten sonra, patlamanın şiddetiyle evrene dağılmış kozmik madde, yeni bir gökte, yeni yıldızlar oluşturacak ve bilimciler, bunların üzerinde de gene yeni hayatlar ve uygarlıklar bulup durumu çok değişik yorumlayacaklardır. Bunu daha önceki bir evrenin batışı değil, kendi evrenlerinin doğuşu olarak kabul edeceklerdir.

Peki, gerçekten de böyle mi olacak? Big-bang'den önce başka bir evren var mıydı? Biz onun “*yıkıntılarını*” üzerine mi kurulduk? Ve akıl almayacak uzaklıktaki bir zaman diliminde, bizim yıkıntılarımız, henüz var olmayan bir evrenin başlangıç malzemesini mi oluşturacak?

Bilim insanları bu şişen-sönen evren modelini akla yatkın buluyorlar. Onlara göre bu şişme hareketinin süresi yaklaşık *80 milyar yıldır*. Başka deyişle *iki kozmik patlama arasındaki zaman aralığıdır* bu. Yani bir evrenin ardından bir başkasının gelmesi. Evrenlerin el ele verip zamanın sonuna kadar uzanan bir zincir oluşturması da çok mümkündür. Belki durum gerçekten de böyledir.

Evrenin yalnızca ne zaman ve nasıl değil, aynı zamanda niçin doğduğunu da bilmek isteriz. “*Niçin bir şey vardır acaba?*”. Ya da başka türlü söylersek: “*Neden hiçbir şeyin olmadığı bir durum söz konusu değildir?*”.

## **2. Güneşte Bir Yer**

Şimdi, Güneş sistemimizle birlikte Dünyamızın doğuşunu açıklayacak bir teori tasarlamak istediğimizde, açıklamamız gereken olguları bir an için göz önünde bulunduralım. Burada en önemli nokta, kuşkusuz Merkür'den Plüton'a kadar bildiğimiz bütün dokuz gezegenin, Güneş'in

çevresinde aynı yönde döndükleri ve bu dönüş sırasında uzayda izledikleri yörünge çizgilerinin hepsinin aynı düzlem üzerinde yer aldıkları gerçeğidir.

Güneş bu devasa büyüklüğüyle sisteminin içindeki bütün kütlelerin %99,9'unu oluşturmaya rağmen, “*dönme impulsiyonu*” çok küçüktür. Peki, öyleyse Güneş sistemi nasıl doğdu? Bugün bu soruya bir yanıt bulmaya çalışan tam 30 (evet yazıyla otuz!) teori bulunmaktadır. Salt bu sayı bile, bu konudaki çaresizliğin apaçık bir belirtisidir.

Bu koşullar altında günümüzde bilim insanları bundan yaklaşık 200 yıl önce Alman düşünürü Immanuel Kant tarafından ortaya atılmış bulunan ve anlaşılmasız bir nedenle “*göktaşları varsayımı*” adı verilen bir varsayımına itibar etmeye başlamışlardır. Bu düşünceleri burada uzmanlarca tartışıldığı biçimde ele almak ve temel çizgileriyle ortaya koymak istiyoruz: Başka deyişle Kant'tan bu yana, özellikle de C.F. Von Weizsacker, Rus araştırmacı O.J. Schmidt ve İngiliz Fred Hoyle tarafından Kant'ın teorisine yapılan eklemeler ve gerçekleştirilen değişikliklerle birlikte, teoriyi en temel özellikleriyle tanıtmak istiyoruz.

Kant'ın teorisinin ötekilerden başlıca farkı, çıkış noktasında, yerkürenin tıpkı öteki gezegenler gibi doğrudan doğruya soğuk ve katı bir kütle biçiminde ortaya çıktığı görüşünde yatmaktadır. Yeryüzünün oluşumuna temel teşkil eden maddenin gaz ya da toz partikülleri halinde herhangi olaylar sonucunda Güneş'ten kopup kopmadığı ya da Güneş'in oluşumuyla aynı zamanda ondan arta kalan maddenin, gezegenleri oluşturup oluşturmadığı ya da bu maddenin Rus gök fizikçisi Schmidt'in tahmin ettiği gibi, evrenin derinliklerinden gelerek Güneş'in çekimi sonucu onun çevresinde toplanıp toplanmadığı henüz belli değildir.<sup>2</sup> Gerek bu ihtimallerden herhangi birine, gerekse söz konusu teorisinin Kant tarafından ortaya atılmış biçimine göre, Güneş ve gezegenler aynı zamanda, aynı karmakarışık ilk nebuladan doğmuşlardır.

Amerikalı gökbilimci Harold Urey'in görüşüne göre, gezegenimizin bu en son aşamasının izlerini, kendi gözlerimizle, Ay'ın yüzeyinde görebiliriz: Urey, Ay'a yapılan ilk uzay uçuşlarından çok önce, Ay yüzeyindeki kraterlerin Dünyamızın oluşumu sırasında açıkta kalan madde parçalarının Ay yüzeyine çarpması sonucunda ortaya çıktıkları görüşünü ortaya atmıştı. Bugün artık, kraterlerin büyük bir bölümünün daha önce sanıldığı gibi volkanik kökenli olmayıp, kozmik maddenin Ay'a düşmesiyle oluştuklarını biliyoruz. Öte yandan ilk Ay uçuşlarından bu yana geçen zaman içinde, Ay yüzeyindeki taşların yaşlarını belirlemek mümkün olmuştur; o zamana kadar yaklaşık on kat daha küçük değerlerle çalışmış olan uzmanların yanılması, Ay yüzeyinde yatan taş çöplüğünün yaşının Dünyamızınkiyle aynı olduğunun ortaya çıkmasıyla birlikte, tam bir şaşkınlığa dönüşmüştür. Varsayımı o günlerde şiddetle reddedilen Urey, büyük bir ihtimalle doğru düşünmüştü.

Ancak kesin bir gerçek varsa, o da gezegenimizin kor halindeki bir başlangıç evresinden doğduğu görüşünden hareket ederek yeryüzünün başlangıçta “*yıldızimsı bir dönem*” geçirmiş olduğunu ileri süren bütün o geçmişteki varsayımların bugün artık çürütülmüş olduklarıdır.

Yerküre, Güneş sistemimizdeki en elverişli yere yerleşmiştir. Hani haksızlık etmemek için, bu durumun öteki iki komşusu Venüs ve Mars için de geçerli olduğunu söylemek gerekir. Gerçi bu iki gezegenin üstü bizim anlayışımıza göre hiç de öyle rahat sayılmaz. Bir gezegen, hayatı taşıyabilmesi, ama en başta var edebilmesi için en başka suyun, hiç değilse zaman zaman sıvı durumda ortaya çıkabileceği bir “ısı-ortamı” hazırlamak zorundadır.

Kısa incelememize sistemin en içinde kalan ve Güneş'e en yakın gezegen Merkür'le başlayalım.

**Merkür** Güneş'ten ortalama 58 milyon kilometre uzaklıktaki bir yörünge üzerinde hareket eder. Karşılaştıracak olursak; biz Güneş'ten Merkür'ün üç katı, yaklaşık 150 milyon kilometre uzaklıktaki bir yörünge üzerinde yer almaktayız.

Böyle olunca Merkür'ün Güneş'e bakan yüzündeki ısı da o ölçüde yüksektir. Bu ısı 300 ile 400 santigrat arasındadır. Yetmiyormuş gibi bu gezegenin kütlesi çok küçük olduğundan, ısı iniş çıkışlarını dengeleyecek bir atmosferi çevresinde tutamaz. Böyle olunca da karanlık yüzündeki ısı,

<sup>2</sup> Günümüzde, Güneş'in oluşumu sırasında, arta kalan çok az maddenin gezegenlerin oluşumunda rol oynadığı kabul ediliyor.

eksi 120 dereceye kadar düşer. Böylesine insafsız ısı değişikliklerine bugünkü uzay elbiselerini giymiş bir astronotun bile dayanması düşünülemez.

Bizim iç komşu gezegenimiz **Venüs**'te de en azından 400 hatta belki de 500 dereceyi aşan bir sıcaklık söz konusudur. Venüs, Güneş'ten 100 milyon kilometreden biraz fazla bir uzaklıkta olmasına rağmen, 100 atmosferlik bir basınçla Venüs yüzeyine binen yoğun mu yoğun bir atmosferden ötürü Güneş ısısı bu gezegende iyice artmaktadır. Ancak 327,5 derecede eriyen kurşun bile, Venüs yüzeyinde su gibi akacaktır. Bu koşullar altında ömrümüz Venüs'e yapılacak insanlı bir inişi görmeye elbette yetmeyecektir. Herhalde bizim gezegenimiz de başlangıç evrelerinde Venüs'ününe çok benzeyen bir gelişme durumu geçirmişti. Bu nedenle bazı olgular Venüs'ün aynı zamanda embriyo aşamasında hayat taşıyan bir gezegen olarak görülmesini gerektirmektedir. Gelişmenin aksamadan yürüyeceğini varsayarsak, Venüs'te önümüzdeki 1-2 milyar yıl içinde organik hayatın ortaya çıkıp gelişmesinin mümkün olduğu kehanetini rahatlıkla ortaya atabiliriz.

En dış komşumuz **Mars**'ın Güneş'e uzaklığı ortalama 228 milyon kilometredir bu komşumuzun yüzeyinde ısı, ekvatorda artı 20 derece ile eksi 85 derece arasında oynar. Öteki iki komşumuzunki ile karşılaştırıldığında bu ısılar öyle pek katlanılmaz gibi gelmiyor insana. Gerçi Mars atmosferi aşırı incedir ve atmosferin basıncı, yeryüzündeki 30-40 kilometre yükseklikte ölçülen basınca karşılık gelecek kadar düşüktür. (*Dağcıların daha 4 kilometre yükseklikte oksijen maskesi takmadan edemediklerini anımsatalım.*) Mars atmosferinin hemen hemen yok denecek kadar az oksijen içerdiği, bunun yerine karbondioksitin ve muhtemelen azotun bütün atmosferi oluşturduğu gerçeğini bir an için bir yana bıraksak bile, sırf bu düşük basınç yüzünden bu gezegenin yüzeyinde soluk almamız mümkün değildir.<sup>3</sup> Dolayısıyla koşullar ne olursa olsun Mars üzerinde de karmaşık uzay elbiselerinin yanı sıra kapalı iklim ve hava sistemlerinin yardımıyla araştırmalar yapmak amacıyla geçici bir süre kalmak elbette mümkündür.

Güneş sisteminde, bizim gezegenimiz dışında gelecekte hayatın nerede var olabileceği sorusunu önümüze koyarsak, bu soruya şu anda verebileceğimiz akli başında iki yanıt vardır: Tasarlanması güç bir uzaklıktaki gelecekte, belki Venüs'te ve çok küçük bir ihtimalle şu anda herhangi bir biçimde Mars'ta.

Çünkü Mars'ı gerilerde bırakıp **Jüpiter**'e kadar uzandığımızda, Güneş'ten 770 milyon km'den daha uzak bu gezegende egemen koşullar artık öylesine aşırıdır ki, aklımızın ucuna gelebilecek en değişik biçimdeki hayatın bile var olması imkânsızlaşmaktadır. Gezegenlerin bu en büyüğü, gözlem aygıtlarımızın delemeyeceği kalınlıkta bir atmosferle kuşatılmıştır. Bu atmosfer tabakasının en dış katmanları eksi 120 derecedir ve herhalde neredeyse tamamen donmuş amonyak ve metandan oluşmuştur.

Ondan sonra gelen **Uranüs**, **Neptün** ve **Plüton** gezegenleri için de söylenecek şey aynıdır. Örneğin bunlardan sonuncusu olan Plüton, Güneş'ten aşağı yukarı 6 milyar kilometre uzaklıktadır ve oradan bakıldığında Güneş ancak herhangi bir yıldız gibi parlayıp duracaktır.

İşte 3 numaralı yerde, yani Merkür ve Venüs'ten sonra tam ortadan ölçüldüğünde, oluşmakta olan gezegen sisteminin ağırlık noktasından elverişli çok uygun bir uzaklık olan 150 milyonuncu kilometrede, bundan yaklaşık 5-6 milyar yıl önce uzay tozu kütlelerinden, bugün üzerinde yaşadığımız gezegen doğdu.

### 3. Atmosferin Evrimi

Sonsuz sayıdaki toz parçacıkları, milyonlarca yıl boyunca topaklaşıp gezegen büyüklüğünde bir cisme dönüşürlerken, bütün gaz halindeki madde neredeyse geride bir şey kalmamacasına uçsuz bucaksız uzaya dağılmıştı. Bu arada bütün hafif elementler kimyasal birleşme yoluyla daha ağır elementlere bağlanamamışlar, geride hiçbir iz bırakmaksızın bu yoldan uzayın içinde yok olmuşlardı.

<sup>3</sup> 2005 yılındaki ESA-Mars Express sondajları, bu gezegende metan gazı izleri buldu. Metan biyolojik kaynaklıysa, beraberinde etan gazı da açığa çıkıyor. Volkan kaynaklıysa, kükürtdioksit açığa çıkıyor. Yeni bir program bu kaynağı araştırarak. Ayrıca Güneş rüzgarları-Mars atmosferi arasındaki etkileşim sonucu Mars yüzeyi, dağılımı yeknesak olmayan güçlü bir manyetik alanın etkisi altında. Gezegen "kızıl" rengini veren madde ise yüzeydeki demiroksit. (V.A)



Bütün bu olup bitenler, Dünya'nın ağır elementler bakımından evrendeki dağılım ortalamasının çok üzerinde bir paya sahip olmasını da öyle görünüyor ki çok basit bir şekilde açıklamaktadır. Örneğin Güneş'in kütlelerinin yarısından fazlası, hidrojen atomundan, %98'i en hafif iki element olan *hidrojen* ve *helyum*dan oluşmuşken, geri kalan % 2'sini bütün öteki elementler oluştururlar. Oysa, Dünya'nın büyük ihtimalle demir ve nikel gibi ağır metallere meydana gelmiş çekirdeği bile, yaklaşık yerkürenin yarıçapı büyüklüğündedir.

Gerçekten de yeryüzü, bugüne kadar süregelen gelişiminde ısısını sadece Güneş'e borçlu değildir. Basıncın ve radyoaktif maddenin etkisiyle ısınmış çekirdeğinin korkunç sıcaklığı, bugün bile yeryüzüne kadar uzanan bir ısı akımı üretmektedir. Güneş olmasaydı da yeryüzünün ısısı hiçbir zaman uzayın soğukluk derecesine kadar düşmeyecekti, ama gene de işimize pek yaramazdı herhalde. Çünkü Dünya'nın kendi ısısı, çok düşük bir düzeydedir. Bu ısı ışınlarının yeryüzünde bir santimetrekareye bir saniyede milyonda bir kalori sağladıkları tahmin edilmektedir. Yeryüzünün bu ısı kaybı, Güneş ışınlarının sağladıkları ısıyla günde ortalama 3000 kat fazlasıyla karşılanmaktadır. Sonuç olarak yeryüzündeki ısının bilançosundan tek başına Güneşimizi sorumlu tutabiliriz.

Ancak Dünya'nın kendi ısısının o gün olduğu gibi bugün de çok önemli bir sonucu bulunmaktadır: Yanardağlar. Bugün yanardağ patlamaları, ya turistleri çekici olaylar kategorisinde gözde bir yer tutmaktadırlar ya da medyadaki felaket haberleri arasında yer almaktadırlar. İşte bu bakımdan, yeryüzünde başlangıçtan itibaren volkanlar olmasaydı, hayat da olamazdı dersek, çok kimsenin kafası karışabilir. Volkanlar olmasaydı yerkürenin hiçbir zaman hafif gaz biçimindeki cevherlerden meydana gelmiş bir atmosferi olamazdı; volkan olayı aynı zamanda Dünya denizlerinin de doğurucusuydu.

Volkan püskürmeleriyle Dünya'nın içinden dışarıya taşınan maddenin miktarı çok kimsenin sandığından daha fazladır. Yerbilimciler, günümüzdeki aktif volkan sayısının 500 civarında, bunların bir yılda yeryüzüne aktardıkları taş miktarının da 3 kilometreküpten daha fazla olduğunu tahmin ediyorlar. Yerkabuğunun sertleşmesinden bu yana geçen yaklaşık 4 milyar yılda yeryüzüne volkanlarca fırlatılan taş miktarı, bütün kıtaların toplam hacmine eşittir.

Demek ki, yavaş yavaş soğuyan kabuktan volkan dediğimiz supaplardan dışarıya kaçan su buharı, yeryüzünün büyük çukurlarında birikerek ilk okyanusları meydana getirdi. Bu geçiş aşamasında, bugün yeryüzünde bulunan suyun hepsi, su buharı halinde atmosferin içinde yer almış olsaydı, atmosferdeki basınç da 300 atmosfer, yani bugünkünün tam 300 katı olurdu. Yeryüzünün o günlerde içinde bulunduğu koşulları şöyle bir gözümüzün önüne getirmeye çalıştığımızda, karşımıza yüreğimizi hoplatacak bir manzara çıkmaktadır. İçerdiği olağanüstü yüksek miktardaki su buharı yüzünden tek bir Güneş ışığı pırlıltısını bile geçirmeyen bir atmosfer; binlerce yıl ardı arkası kesilmeyen ve şiddetini tasarlayamayacağımız sağanak ve fırtınalar. Üstüne üstlük 100 derecenin üstünde bir sıcaklık ve kaynar su buharıyla kaplı bir yüzey. Aralıksız çakan şimşeklerin ışıklarının biricik aydınlık kaynağını oluşturdukları böyle bir gezegene o günlerde yolu düşmüş varsayımsal bir uzay pilotu, bir an bile tereddüt etmeksizin geri çark ederdi herhalde!

Oysa bunlar, özellikle, yüzeyinde hayatı başlatmak üzere hazırlıklar yapan bir gezegenin koşullarıdır. Söz konusu Dünyamız olduğuna göre, zaten ispatı ortada; benzer koşut durumların çokluğuna baktığımızda, komşu gezegenimiz Venüs'ün de şu anda hayatı hazırlayan böyle bir dönemden geçtiğini düşünmeden edemeyiz.

Birkaç belli başlı asalağı ve bakteri türünü bir yana bırakacak olursak, bütün canlılar, madde özümsemesi yaparken, enerji kaynağı olarak oksijene muhtaçtırlar. Öte yandan cansız bütün cevherler oksijenin olağanüstü yüksek kimyasal etkiliğinden ötürü, serbest oksijen ile buluşunca oksitlenmekte, yani parçalanmaktadırlar. Peki bu koşullar altında hayat ilk kez nasıl ortaya çıkabilmiştir acaba?

Bugün atmosferimizin içerdiği bütün oksijenin Dünya tarihi boyunca yeşil bitkilerce fotosentez yoluyla üretildiğini de bildiğimize göre; yeryüzüne yerleşir yerleşmez, aynı yoldan yeni bir başlangıca, hayatın kim bilir belki de bu kez çok değişik bir biyolojik anlayışa göre yeniden biçimlenmesine götürecek bir gelişmeye bir kez daha başlama imkânı vermeyen, belki de hayatın ta kendisiydi. Hayat sanki bir kez ele geçirdiği Dünya'yı ve ortamı muhtemel rakiplerine ya da düşmanlarına kaptırmak istememişti. O günden sonsuza kadar yeryüzündeki bütün öteki biyolojik

fırsat ve imkânlarla, gelişme yolu böylelikle kapanmıştı. Bir benzetmeyle dilebiliriz ki, Kabil o zaman ilk ve son kez öldürmüştü Habil'i!

Bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce Dünyamızın görünüşü kabaca, uydulardan ya da uzay araçlarından çekilen bugünkü fotoğraflardaki görüntüleri andırıyor olmalıydı. Atmosfer netleşmiş, saydamlaşmıştı. Artık mavi bir gökte bulutlar salınıyordu. Okyanuslar ve kıtalar hemen hemen bugünküne yakın bir yayılma gösteriyorlardı. Gene de kara parçalarının o günlerde yeryüzündeki dağılımı bugünkü haritalardakinden biraz farklıydı. Bir kere kıtalar göçü henüz başlamamıştı. Ortalıkta hayattan eser yoktu. Karalar büyük ölçüde soğuyup katılaşmış volkanik kütlelerden, granit ve bazaltdan oluşmuş çıplak kayalardan meydana gelmekteydiler.

Gözle görülebilir ışıktan daha kısa dalgalı olan morötesi ışık özellikle normal ışıktan daha fazla enerji yüküdür. Günümüzde oksijen içeren atmosferimiz sayesinde morötesi ışıklar yeryüzünden uzak tutulmasa burada yaşamamız imkânsız olurdu. Kısacası, morötesi ışınlar, ilk organik yapı taşlarının inşası yönünden vazgeçilmez bir enerji kaynağıydılar. Ancak söz konusu organik yapı taşlarının bu ışınların yüksek enerjisi sayesinde var olmaya başladıkları andan itibaren, aynı ışınların etkisinden uzak kalmaları şarttı; yoksa anında aynı ışınların onları parçalayıp eski durumlarına dönüştürmesi söz konusuydu. Şimdi bu noktadan sonra neler olup bittiğine bir bakalım.

Güneş'in morötesi ışınları, oksijensiz atmosferdeki hemen hiçbir engelle karşılaşmaksızın yerin ve ilk okyanusların yüzeyine çarpmaktaydılar. Bu durumun iki yanlı bir sonucu oldu: Başlangıç atmosferinde bol miktarda bulunan ve karbon, azot ve hidrojen içeren karbondioksit, metan ve amonyak gibi moleküllerin yanı sıra başka birçok basit bileşim çoktan iyice yoğunlaşmış bir biçimde durgun suların hepsine, okyanuslara ve denizlere karışmıştı bile. Bu gelişmeyi yer yer rüzgâr ve dalgaların, suların üst yüzeyi ile atmosferin bu en alt tabakasını durmadan birbirine karıştırmalarıyla, ama asıl binlerce yıl sürdüğünü varsaydığımız volkan patlamalarının atmosferde bulunan bu molekülleri bir bakıma atmosferi yıkayarak oradan sulara indirmeleriyle açıklayabiliriz.

Yeryüzünün o günkü konumunda, bilim insanlarının fotodisaziasyon (ışıkla parçalanma) dedikleri, suyun UV ışınlarıyla ayrışması olayının ortaya çıkmış olması gerekiyor. H<sub>2</sub>O bileşimi, serbest oksijene (O) ve hidrojene (H) ayrıldı. Bütün elementlerin en hafifi olan serbest hidrojen, pratikte engelsiz bir biçimde atmosfere yükselerek uzayın içinde dağıldı. Geriye oksijen kaldı. Ama oksijen, daha önce de belirttiğimiz gibi, güçlü bir morötesi filtresiydi. Bu nedenle ışıkla parçalanma süreci süreklilik niteliğine bürünemeyeceği gibi, kapalı bir dolaşım, bir döngü de oluşturamadı. Süreç geri-besleme yasalarına göre yol almaya başladı. Atmosferde belli miktarda oksijen birikir birikmez, bu süreç kendiliğinden duruyordu. Söz konusu oksijen miktarı, morötesi ışını atmosferde tutarak bundan böyle fotodisaziasyon yoluyla oksijen üremesini önlemeye yetecek kadardı.

Bu sürecin kendi kendini düzenleme mekânizması, atmosferde biriken oksijen miktarının tamı tamına belirli bir değerde olmasını da mümkün kıldı. Belirli bir değer noktasında oksijen üretimi durmalıydı.

Bilim insanları tipik bir kapalı döngü etkisi oluşturan bu örneğe, yeryüzü atmosferinin evrimindeki bu tayin edici adımı keşfeden Amerikalı Nobel ödüllü bilimci Harold C. Urey'in onuruna, *Urey-Efektî* adı taktılar. Demek ki morötesi ışınların yerin yüzündeki etkilerinin eninde sonunda kendiliklerinden ortadan kalkmasını sağlayan şey Urey-Efektî'ydî. Bu etki ortadan kalktığı andan itibaren, o zamana kadar suyun içinde üremiş büyük moleküller, Güneş ışığının bu frekansınca yeniden parçalanmaktan kurtulmuşlardır.

Bilindiği gibi morötesi ışık tek bir dalga uzunluğundan oluşmaz, başka deyişle oldukça geniş bir frekans bandı vardır. Bildiğimiz gibi, ışığın dalga boyu (uzunluğu) fizikte angström birimiyle ölçülür. 1 angström, bir milimetrenin milyonda biri uzunluğuna eşittir.

Gözle görebildiğimiz ışığın bütün elektromanyetik ışın spektrumu üzerinde yayıldığı alan, bu geniş frekans bandı üzerinde küçük bir kesitle sınırlıdır. Tayf üzerinde dalga boyları en az 4000 angström olan elektromanyetik titreşimleri göz görebilir. (*Biz bu dalga boyunu mor renk olarak algılarız.*) Gözümüzün bize ışık olarak algılabildiği en uzun dalgaların boyu ise, bunun iki katı bile değildir ve ancak 7000 angströmdür. Biz bu uzunluktaki elektromanyetik titreşimleri, koyu kırmızı olarak algılarız.

Taşıdığı enerji zengin sayılabilecek kısa dalgalı (4000 angströmden daha kısa) gözümüzce algılanamayan morötesi ışık, görmeme bandımızın alt sınırı olan mor ışığın başlangıç değeri olan 4000 ang's'e dayanır. Dalga boyları gittikçe kısalarak 100 ang's'e kadar uzanır. Aşağı yukarı bu sınırdaki dalga boyları daha da küçülen röntgen ışınları ortaya çıkar.<sup>4</sup>

Dünyanın oluşumunun, katılaşıp aşağı yukarı bugünkü biçimini almasının ardından en az bir milyar yıl geçmişti. Dünya'yı oluşturan malzeme, evrenin derinliklerinden gelmişti. Bu malzeme basit organik bileşimlerin yığılmasından ibaretti. Öte yandan bu bileşimler, bugün yeryüzünde bulunan bütün elementleri içermekteydiler. Bu elementler de ilk ve en hafif element olan hidrojen türemişlerdi. Hidrojenin ilk madde olma özelliği, bugün bildiğimiz kadarıyla, big-bang'in başlangıcında ortaya çıkan ilk madde oluşundan kaynaklanmaktadır. Başlangıçta hidrojen vardı. Her şey hidrojenle, kendi ağırlıklarıyla toplanarak ilk yıldızlar kusağını oluşturan dev hidrojen bulutlarıyla başladı.

Dünya bundan böyle belirli bir kütleyle sahip bir gök cismiydi; bu kütleli oluşturduğu çekim gücü, onu çevreleyen gaz kabuğunu belirli bir basınçla sıkıştırmaktaydı. Sabit bir uzaklıkta Güneş'in çevresine yerleşen bu gezegenin renkleri, büyüklüğü ve enerji üretimi, tamamen bu gezegene özgü ısı ve ışın koşullarının ortaya çıkmasına yol açtı. Gezegenin soğuyan kabuğu ve volkanlarından püsküren atmosfer kuşağının kimyasal bileşimi de tayin edici sonuçlar doğurmuştu. Belli miktarda su buharı, karbondioksit, belli miktarda metan ve amonyak.

Bütün bu değerler belli ve sabitti. Yeniden belirlenmesi imkânsız sayıda rastlantı bir araya gelerek bu değerlerin başka türlü değil de böyle olmasını, başka türlü değil de böyle bir büyüklükte olmasını zorunlu kılmıştı. Olaylara katılan malzemenin atom yapısından kaynaklanan özelliklerin ve doğa yasalarının yönlendirdiği bu olaylar, dış bir etkiye gerek duymaksızın, kendiliklerinden olup bitmişlerdi. Bütün o koşullar, rastlantılar ve etkiler artık çözümlenmesi imkânsız bir biçimde bir araya gelerek, ortaya bir anda bir sayı çıkardılar. 0,1 (onda bir) oksijen. Ne daha çok ne daha az. Bu miktar, Güneşimizin kendine özgü özellikleriyle birleşerek etkidüğünden, yeryüzünde o aşamadan başlayarak, bütün hayat biçimlerinin en önemli iki yapı taşı sayılan proteinlerin ve nükleik asitlerin var olmasını sağlayacak elverişli ortamın net bir biçimde oluşması anlamına gelen koşullar da ortaya çıktı.

Yeryüzü tarihinin bu anında, bu hayat için atlanmaz iki temel yapı taşının ya da bilimsel söyleyişle "biyopolimer"lerin, henüz yerlerinde yeller estiğini anımsatmakta yarar var. Hattâ onların dolaylı öncüleri bile henüz ortalarda görünmemekteydi.

Evrenin boyutlarından ve yıldızların gelişme yasalarından atomların yapısına ve madde ile enerji arasındaki sırrı dolu ilişkiye; içinde canlı bir organizmanın inşa planının depolanmış olduğu hücre çekirdeğinin içindeki olaylardan beynimizdeki elektrik akımlarının keşfedilmesine kadar, sadece ve sadece bilimsel araştırmaların sonuçları olarak öğrendiğimiz hayranlık uyandırıcı doğa olayları saymakla bitmez. Bütün bu gerçekler gün gibi ortadayken, şaşırtıcı sayıda insanın, bilimin, dünyanın büyümesini bozduğunu ve onu örten mucizeyi çekip aldığını bıkıp usanmadan yineleyip durmasına ne demeli? Doğa anlamına gelen o şeyin şaşırtıcı boyutlarını ancak bilim gözlerimizin önüne sermiştir.

Doğa bilimlerine dayalı düşüncenin ideolojik muhalifleri, özellikle, herhangi bir doğa fenomeninin açıklanamazlığını ispatladığına inandıkları her veriye açgözlülükle saldırırlar. Sözelimi canlı yapıların salt rastlantı sonucu ortaya çıkmalarının istatistik yönden imkânsızlığı, çok sevilen ve bilimin günümüzdeki gelişmişlik durağında oldukça aktüel olan bir örnektir.

Dünya'nın doğuş öyküsünün bütün ayrıntılarıyla özellikle canlı organizmaların karmaşık yapı taşlarının ortaya çıkmasını belli bir ölçüde zorunlu kılacak, planlı bir yol izlemiş olması ihtimalini, doğaüstü bir gücün doğrudan işe el atmış olmasıyla da açıklamak elbette mümkündür.

<sup>4</sup> Kimi durumlarda ışıktan, kimi durumlarda da ışıktan söz edip duruyoruz. "Morötesi ışık" diyoruz; görülebilir frekansların ötesinde kalan elektromanyetik ışınların öteki alanlarında "ışın/ışınım" kavramlarını tercih ediyoruz. Morötesi (ultraviyole) alan içinde kalan manyetik ışınları biz görmesek bile, başta arılar olmak üzere gözle algılayabilen, hatta bunları, muhtemelen başka dalga uzunluklarından ayırt edebilen canlılar var. Dolayısıyla, "görme algısına" işaret eden "ışık" kavramını "ışın" kavramına tercih etmek gerek diye düşünüyoruz.

Hiç kimse, hatta herhangi bir bilim insanı bile, bir Tanrı'nın, gelişmeyi bu amacı doğrultusunda gerektiği gibi etkileyecek güçten yoksun olduğunu ileri süremez.

Yerküredeki evrim bundan yaklaşık 3,5-4 milyar yıl önce proteinlerin ve nükleik asitlerin oluşmasına elverişli bir ortamı sağladığında, söz konusu iki polimer, kaçınılmaz şekilde belirli bir ortalama miktarın üzerinde birikmeye başlamışlardı. Ve daha sonra yeryüzünde hayat ortaya çıktığında, ayağını sadece ve sadece, hazır bulduğu bu iki yapı taşı üzerine basmıştı. Çünkü başka seçeneği yoktu; bu iki temel madde, hayatın evrimi bakımından gerekli karmaşıklığa sahip olmakla kalmıyor, o aşamada yeryüzünde yeterli miktarda bulunma ayrıcalığını da elinde tutuyordu.

Bir an için evrenin her şeye gücü yeten, imkânsızlık diye bir şey tanımayan bir yaratıcısı bulunduğunu varsayacak olursak, bu yaratıcının, ikide bir de işin orasından burasından düzeltici müdahaleler yapmak zorunda olduğunu düşünmek, Tanrı düşüncesiyle çelişen bir biçimde Tanrı'yı açıklamak gibi bir tutarsızlık içine düşmek demektir. Öyle ya, bir yandan o dinlerde tasarlanan evren yaratıcısının gücü her şeye yettiğine göre, aynı yaratıcının elinden çıkmış olması gereken evrenin, işleyebilmek için ikide bir de yaratıcısının müdahalelerine ihtiyaç duyacak kadar kusurlu olduğu anlayışını birbirleriyle bağdaştırmak olacak iş değildir.

Bilim doğanın derinliklerine daldıkça, bir yanda bir sahne bir yanda da onun üzerinde oyun oynayan aktörlerin bulunduğu yolundaki, sözde gerçekliği yansıtan benzetmenin berbatlığı da su yüzüne çıkmaktadır. Doğaya ilişkin bilgilerimiz arttıkça, edilgen bir sahne gibi gördüğümüz cansız, organik olmayan dünyanın gerek yapısı gerekse işlevleri bakımından en az canlı doğanın ürünü olan bizler kadar karmaşık bir organizasyon gösterdiğini, alabildiğine karmaşık bir yapıya sahip olduğunu hayretle görüyoruz. Elementar parçacıkların özellikleri ne kadar şaşırtıcı ise, bedenimiz de dahil olmak üzere dünyayı oluşturan her şeyi etkileriyle ortaya çıkaran doğa yasaları da aynen canlı bir hücrenin yapısı kadar esrarengiz ve şaşırtıcı, en az canlı hücreler kadar araştırılması güç birer olgu sunmaktadırlar.

Son yıllarda, Güneş ışığını engelleyen atmosferin dışına roketler sayesinde çıkma imkânı kazanan bilimsel incelemeler, Güneş'ten yayılan morötesi ışığın frekans alanındaki enerjinin hepsinin yeryüzüne ulaşmış olması durumunda, Dünya'da hayat namına bir şey kalmayacağını kesinlikle göstermiştir. Atmosferin, Güneş'in morötesi ışın alanında kalan belirli frekans bantlarını yutmaması ve bunların yeryüzüne inme şansını elde etmeleri halinde, Güneş yeryüzünü, tıpkı ameliyathanelerde, mikroorganizmaları öldürmek için kullanılan morötesi lambaların yaptığı gibi sterilize ederdi. Eh böyle bir temizlik hareketi sonunda yeryüzünde tek bir canlı kalmayacağı kesindi.

Denizlerin yanı sıra atmosferimiz, Dünya'nın en önemli iklim düzenleme mekanizmasını da oluşturur. Gün boyu Güneş'ten ışınlama yoluyla gelen ısının büyük bir bölümünü gece boyunca saklayan atmosfer, yeryüzündeki gece-gündüz arasındaki ısı farkının tıpkı Ay'da olduğu gibi çok büyük olmasını önler. Atmosfer ısıyı sadece saklamakla kalmaz aynı zamanda sağa sola taşıma görevini de yerine getirir. Atmosfer içinde her yana hareket eden termik akımlar, yani rüzgarlar, Dünya'nın çeşitli bölgeleri arasındaki ısı farklılıklarının büyük olmasını önlerler.

Aynı termik akımlar gerek okyanuslardan gerekse yerkabuğunun nemli bölgelerinden Güneş ısısı nedeniyle buharlaşıp yükselen suyu, Dünya'nın bir ucundan başka bir ucuna taşıyıp çeşitli bölgelerde yağmurların yağmasını sağlarlar. Atmosfer olmasaydı, bütün bu saydığımız doğa olaylarının gerçekleşmesi de mümkün olmazdı. Öte yandan erozyon da iklimi ve atmosfer koşullarını etkiler. Gündelik hayatın perspektifinden baktığımızda, erozyon, peşi sıra bir sürü olumsuzluğu da getiren bir doğa olayıdır.

Gelgelelim aynı aşındırma olayının yerkabuğu üzerinde milyonlarca yıldan beri bu yana yol açtığı hareketler olmasaydı, yeryüzü bugün hâlâ bundan yaklaşık 4 milyar yıl önceki görünümünü korurdu: Katılaşmayla birlikte oluşmuş çıplak volkanik kayalardan geçilmeyen bir yerkabuğu. Küçük göktaşlarının neredeyse ölçülmesi imkânsız bir zaman süresi içinde süregelmiş ardı arkası kesilmeyen bombardımanlardan ötürü bu volkanik kabuğun en dış yüzeyi incecik bir tozla örtülü olurdu, tıpkı Ay yüzeyi gibi. Yeryüzünü verimli, bereketli, hayat taşıyan bir gökcismine dönüştüren toprak, kil, kum ve bütün öteki zemin öğeleri, hava ve rüzgârın ürünüdürler ve sadece bu atmosfer ve onun hareketinin özellikleri sonucunda ortaya çıkmışlardır.

Ay'ın yüzeyinin ne renk olduğu sorusu, hâlâ kimsenin yanıtını doğru dürüst veremediği bir soru olma özelliğini korumaktadır.

Kendi imkânlarımızla gerçekleştireceğimiz küçük bir deney, bize bu sorunun irdelenmesinde biraz daha yardımcı olabilir. Beyin ve gözler, görülebilir ışığın değişik uzunluktaki elektromanyetik dalgalarını, algılarımıza, yani renk yaşantımıza sunmak üzere görüntü diline çevirirken, karşılaştırmada dayanak olan renkler tayfi bile her iki göz için tıpatıp birbirinin aynısı değildir. Yeterince aydınlanmış bir ortamda, bembeyaz bir kâğıda önce bir gözünüzle sonra öteki gözünüzle baktığınızda aynı kâğıdı farklı renk tonlarında algıladığınızı, yani gördüğünüzü fark edersiniz.

Diyelim ki sağ göz biraz daha pembemsi, sol göz biraz daha mavimsi görecektir kâğıdı; ya da beyaz. Oturup hangi gözümüzden aldığımız bilginin doğru olduğunu düşünmek boşunadır. Çünkü aslında **renk diye nitelediğimiz olgu**, özellikle de beyazlık olgusu, **gerçekte doğada değil, bizim algımızda temellenmiş bir olgudur**. İsterseniz, renkler ve beyazlık, kavram olarak sadece bizim algılarımızın ürünüdür de diyebiliriz. Gökkuşağından bildiğimiz renklerin hepsinin birleşerek gözümüze beyaz izlenimi sunmalarının nedeni, gözümüzün belli bir kurnazlığıyla açıklanabilir. Evrimi boyunca, Güneş ışığının koşulları altında gelişen göz, Güneş ışığının bizim atmosferimizin şartları altında meydana getirdiği aydınlığı renk yönünden nötr, bir tür renksiz saymış, bunu renksiz bir ortalama olarak yorumlamaya karar vermiştir. Biz buna, göz kendisine, öteki renkleri belirleyebilme kolaylığı bakımından, bir “*sıfır başlangıç noktası*” koymuştur da diyebiliriz.

Biyolojik yönden bakıldığında çok işe yarar bir gelişmedir bu. Bu sıfır noktasından, yani gözün ortalama aydınlık olarak belirlediği bir nötr noktadan her sapma, bir başka renk, “beyazdan” farklı bir renk olarak algılanacaktır artık. Ortamda, çevrede, beyazdan farklı bir şeyin varlığı, görme algımız için “renktir”de diyebiliriz. Ama sorun da burada boy gösterir. Çevre koşulları aynı kaldığı sürece, yani atmosfer aynı atmosfer olduğu sürece, gözün öteki renkleri çıkarabilmek için karşılaştırma noktası olarak seçtiği bu sıfır noktasının, bu beyazın “*sıfır referans noktası*” olma işlevi de sürer.

Gelgelelim Güneş aynı Güneş de olsa, Ay yüzeyinde daha önce açıkladığımız nedenlerden ötürü durum birden değişmektedir. Yeryüzü atmosferinin filtresinden süzülerek ya da süzülmeyerek o tanıdığımız tarihsel ve rastlantısal ışın demetlerini, başka deyişle renk bileşimini oluşturan ışık, Ay yüzeyinde farklı koşullarla karşılaştığı anda, bizim optik algılama sistemimiz de iflas etmektedir. Sistemin, bir kıyaslama noktası olarak belirlediği beyaz sıfır noktası da işe yaramaz durumda kalmaktadır.

Biz bir Ay taşının gerçek renginin ne olduğunu hiçbir zaman öğrenememekle kalmayacağız, bu örnekten çıkan sonuçlar sadece yeryüzü koşullarında geçerli olmaktan da öteye, yeryüzünde de etkili olduklarına göre, üstüne üstlük gerçekte kendi gezegenimizin renginin ne olduğunu bile bilemeyeceğiz.

*[Dünya atmosferi ile insana özgü tipik özelliklerin oluşması arasındaki ilişkiye bir başka örnek de sesimizdir. Astronotların ve dalgıçların işlerini tehlikesiz ve daha iyi yapabilmeleri için yapay atmosfer odalarında yapılan çalışma ve deneyler, ortaya bu konuda ilginç sonuçlar çıkarmıştır. İnsan sesi, derin dalma deneylerinde kullanılan helyum-oksijen karışımı bir atmosferde, cırtlak, “micky mause”un Orijinal sesini andıran bir renge bürünmektedir. Normalde doğal atmosferde bulunan azot yerine deneyde kullanılan helyum, sesin hızını değiştirmektedir; bu, havanın rezonans (titreşim) özelliklerinin de değişmesi demektir; bu hava, gırtlığımızdaki ses tellerinin titreşimiyle titreşime geçen havadır aynı zamanda. Oysa gırtlığımızın yapısı ve ölçüleri “normal” atmosfere uyum sağlayarak oluşmuştur.]*

## İKİNCİ BÖLÜM HAYATIN OLUŞUMU

### 4. Hayat Gökten mi İndi?

Biyolojinin evrensel yasaları, herhangi yabancı bir organizmanın, kendisine yabancı bitkisel ya da hayvansal herhangi bir organizma içinde tutunabilme ve üreyip çoğalabilme şansının sıfır olmasa bile çok az olduğunu göstermektedir.

Bugün biyolojik ortamda sayısız hastalık bulaştırıcı organizma cirit atıp dururken insanların, hayvan ve bitkilerin yaşıyor olması, bunların çok eski zamanlardan başlayarak bağışıklık tepkileri gösterme yeteneğine kavuşmuş, başka deyişle savunma sistemleri geliştirebilmiş olmalarıyla mümkün olmaktadır. Bu sistemler sayesinde bütün gelişmiş organizmalar, akla gelebilecek her türlü mikroba karşı kendilerini koruyabilmektedirler.

Gezegenler arasında canlı organizmaların oradan oraya sürüklenmesiyle doğabilecek tehlike sadece Dünya'ya mikroorganizmaların bulaştırılmasıyla sınırlı değildir. Uzaydaki hayatın doğuşuna elverişli ortamların Dünya'dan gidecek uzay araçlarıyla kirletilmesi, başka deyişle bu ortamlara mikrop bulaştırılması tehlikesi, en az birincisi kadar büyük ve yıkıcı olabilecektir.

Canlıların ortaya çıkmasından önceki “*prebiyotik*” (*hayat öncesi*) aşamada bulunan bir gezegenin incelenmesi gerek bilim gerekse bizim kendi kendimizi tanıyıp öğrenebilmemiz açısından paha biçilmez bir değer taşımaktadır. Böyle bir inceleme, giderek gelişmenin herhangi bir aşamasında hayatı ortaya çıkaracak koşulları, milyonlarca yıl sürse de adım adım ve somut bir biçimde tanımamıza ve organik olmayan bir evreden hayatın ortaya çıkacağı organik evreye kadar sürecek bir gelişmeyi izlememize imkân verecektir.

Venüs yüzeyinin Dünya'dan gidebilecek organizmalarla kirlenmesini önlemenin kaçınılmaz bir zorunluluk olduğunu belirtirken, kuşkusuz yalnızca bilimsel kaygılarla hareket etmemekteyiz ve gene daha başka kaygılarla aynı endişeleri paylaşan insanların bulunduğunu ummak da hakkımızdır. Yeryüzündekinden farklı olacak gelecekteki bir hayat biçiminin gelişmesini ve evrimin daha başlangıç aşamasında engelleyip yolu tıkamak ya da tersine bu muhtemel gelişmenin önünü açmak konusundaki tavır, bizi ahlaksal bir sorumlulukla da baş başa bırakır.

Gerek Amerikalılar gerekse Ruslar bu nedenlerle uzaya fırlattıkları nesnelere her uçuştan önce akla gelebilecek en kılı kırk yaran özenle dezenfekte edip durmaktadırlar. Hele Amerikalılar uzay gemilerinin araştırmalarda kullanılmaya başlandığı o ilk yıllarda bu özeni öyle abartmışlardı ki, en azından ilk Amerikan uzay denemelerinde ortaya çıkan kimi aksaklıkları ve bunlara bağlı başarısızlıkları aygıtların elektronik aksamının kimi parçalarını, “*uçuş öncesinde ısıyla sterilize etme*” alışkanlıklarından ötürü, bu parçaların hasar görmüş olmalarına bağlayanların sayısı az değildir.

NASA uzmanlarının yaptığı hesaplamalar, mikroorganizmaların uzaydaki gezilerinin hızını veren teorik sürelerle ilintilidir. Mikroorganizmaların uzay içinde Güneş ışığının basıncıyla gerçekleştirebilecekleri yolculuğun hızı, uzay gemilerinin hızlarından kat kat fazladır.

Örneğin Mariner tipindeki bir uzay aracı, ortalama uzaklık üzerinden hesaplandığında Mars'a ulaşabilmek için yaklaşık sekiz ay yolculuk yapmak zorundayken, mikroorganizmalar aynı uzaklığı birkaç haftada aşabilirler. Bu durumda Merkür ve Venüs dışındaki gezegenlerin üzerindeki hayata elverişli bütün bölgelerin çoktan gezegenimizden giden davetsiz misafirlerce istila edilmiş olduğunu varsayabiliriz.

NASA elemanlarından Dr. Carl Sagan, bu bağlamda mikroorganizmaların izleme ihtimali bulunan bir başka uzay yolunun varlığını da sayısal verilerle kanıtlamıştır. Bu küçük yaratıkların milimetrenin beş binde biri büyüklüğünde ya da daha küçük olmaları halinde Güneş ışığının basınç etkisi bunları Güneş sistemimizin dışına bile taşıyabilir. Bu durumda gezegenler arası gezinin yerini yıldızlar arası gezi alacağına göre, gezi süreleri de katlanarak artacak, artık onlu yirmili yıllar sözü konusu olacaktır. Mikroorganizmaların bu süreleri atlabileceklerini ya da atlatamayacaklarını kimse söyleyemez. İhtimal dışı gibi görünse de organizmaların böyle uzun geziler sonunda bir başka Güneş sisteminin herhangi bir gezegenine sağ salım ayak basabileceklerini düşünen bilimci sayısı da azımsanacak gibi değildir. Bu akla hiç de aykırı gelmeyen ihtimal karşısında insan kendi kendine şu soruyu sormadan edemez:

*Yoksa hayat bundan yaklaşık 3,5 milyar yıl önce yeryüzüne bu yoldan mı ulaştı? Dünya'yı prebiyotik gelişme aşamasında istila edip insanınki de dahil olmak üzere daha sonraki bütün hayat biçimlerinin tohumunu atan uzay kökenli bir tek hücrelinin ziyareti mi söz konusuydu? Yeryüzündeki hayat, bu anlamda gökten mi indi?*

Ancak günümüzde NASA uzmanlarının ve sözünü ettiğimiz Alman araştırma ekibinin araştırmaları sonucunda elde edilen bulgular, böylesine iddialı bir teze varabilmek için Arrhenius'un hayal gücünü biraz fazla zorlamış olduğunu göstermektedirler. Gerçi uzay incelemelerinden elde edilen bulgular, en azından teoride olayların İsveçli bilimcinin düşündüğü şekilde gelişmiş olma ihtimalini dışlamamaktadır, ama sadece teorik olarak: Çünkü ilkece, tarihin böyle bir yol izlemiş olması mümkün olabilirdi, ama gelişmenin bambaşka bir yol izlemiş olduğuna ilişkin elde güçlü kanıtlar bulunmaktadır.

İlkece uzaydan yeryüzüne böyle bir göçün gerçekleşmiş olabileceğine kimsenin bir diyeceği yoktur. Hatta evrendeki birçok Güneş sisteminde hayatın belki de bu yoldan ortaya çıkmış olması pekâlâ mümkündür. Gelgelelim bütün bulgu ve belirtiler Dünyamızın böyle bir başlangıç yaşamış olmasının imkânsızlığını göstermektedirler.

### **5. Hayatın Yapı Taşları**

Büyük patlamadan itibaren artık mekân vardı, zaman vardı ve doğa yasaları vardı. Bu şaşırtıcı evrenin gene en şaşırtıcı gerçeklerinden biri, belki de en şaşırtıcısı, zaman, mekân ve yasaların üç gerekli ve yeterli koşul olarak, hidrojeni sürekli bir dönüşme ve değişme sürecine sokmaya yetmiş olmaları ve zaman içinde bu maddeden, kendi varlığımız da dahil olmak üzere, var olan her şeyin türemiş olmasıdır. Başlangıç koşullarını tanımlayan bu nispeten alçakgönüllü **“hidrojen+mekân+zaman+doğa yasaları”** cümlesinde özetlenen gerçekler, bütün bilimlerin tarihinin en temel, en heyecanlandırıcı buluşunu oluşturmaktadır. Böyle bir başlangıcın mümkün olmuş olması, evrenin en büyük sırrıdır.

Gelişmeye zaman sırası içinde baktığımızda, hidrojen atomunun şaşırtıcı ilk sonuçlarından biri, kendisinden daha ağır ve yapıcı daha karmaşık en az 91 atomun doğuşuna yol açmış olmasıdır.

Gerek oksijen gerekse hidrojen gözle görünmeyen iki gazdır. Bu iki elementin atomlarının elektron kabuklarının yapısal özelliklerinden ötürü birbirlerinden yalıtılmış, tek başlarına durmaları imkânsız olup birbirleriyle birleşme eğilimleri çok ağır basar. Atom kabuklarının elektriksel özellikleri, hep iki hidrojenin bir oksijen ile birleşmesini gerektirecek türdendir.

Birleşme tepkimesi çok şiddetli olur, bu arada ısı açığa çıkar; Özellikle oksijenin hidrojenle birleşme isteği çok büyüktür. Ya da bilimsel deyişle her iki kimyasal element alabildiğine aktiftirler. Bu durumda devreye çok az bir enerji sokar sokmaz, bu iki elementin birleşme tepkimeleri de başlar. Bu gözle görülmeyen gazların yanmasından geriye kalan bu yeni bileşimin, tasarım gücümüzde ve duygularımızda o ilk iki gazın, oksijen ile hidrojenin bıraktığı izlenimlerle en ufak bir ilintisi kalmamış gibidir. Çünkü bu yanmanın ya da öteki deyişle birleşme tepkimesi sonucunda ortaya çıkan artık maddenin, daha doğrusu küllerin adı **“su”**dur.

İş öylesine içinden çıkılmaz bir duruma gelmişti ki, kimi bilimciler, hayatın başlangıcına yani canlıların ortaya çıkışına ilişkin varsayımlardan kuşku duymaya başlayıp geri adım atmış, cansız maddeden canlı maddeye geçişte doğal bir basamak aramanın beyhudeliğinden dem vurmaktan geri kalmamışlardı.

İşte işin arap saçına dönmeye yüz tuttuğu böyle bir noktada, Chicago'lu bir kimya öğrencisi olan **Stanley Miller** tayin edici adımı attı. Miller işi, ancak bilimsel kariyerinin başlangıcındaki saf ve acemi kimselerden beklenecek kadar kolay almıştı. Yıl 1953. Miller, kendisine o ilk atmosfer içinde var olduğunu söyledikleri bütün elementler ve bileşimler arasından sadece en önemli saydığı iki tanesini bir araya getirdi: *Metan ve amonyak*. Hepsi bu. Bunları şöyle göz kararıyla suyla karıştırdıktan sonra eriyiği bir cam deney kabının içine döktü. Geriye bir enerji kaynağı bulmak kalmıştı. Herhangi bir kimyasal tepkime elde etmek istiyorsak, hepimizin bildiği gibi, birleşmelerini istediğimiz tepkime maddelerine herhangi bir yoldan enerji aktarmamız kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bir kibrit bile durduğu yerde değil, sürtünme yoluyla ısı enerjisine kavuştuğu anda tutuşur.

Akla gelen ilk iki kaynaktan biri Güneş'in morötesi ışığı, ötekisi elektrik deşarjları, yani yıldırımlardı. Miller kararını yıldırım lehine verdi. Deney tüpüne bir yüksek gerilim kablosu uzattı ve kabın içindeki eriyiğin şiddetli elektrik deşarjlarından etkilenmesini sağladı. Ardından her şeyi öylece masa üzerinde bırakıp odasına çekildi.

Bugüne kadar ki bakacak olursak, Stanley Miller'in küçük cam tüp içine yeniden oluşturmaya çalıştığı koşullar altında “*bir şeyler olup bitene*” kadar, yeryüzünde yüzlerce milyon yıl geçmiş olması gerekir. Bu durumda, birkaç saat içinde bir sonuç almayı uman bu genç amatörün bu konuda bilgisi olmadığını düşünmemek elde mi? Aksi halde, merakını ancak 24 saat dizginleyebilmiş olmasını ve ertesi gün sabrı taşmış bir halde deney odasına dalmasını anlamak zor olurdu. Bu gülünç denecek kadar kısa süreden sonra Miller, önce şalteri kaldırıp elektrik akımını kesti; ardından yeni yıldırımlara maruz bıraktığı eriyiği tepki tüplerine doldurduktan sonra. Olup biteni öğrenmek üzere incelemeye koyuldu.

Sonuç insana küçük dilini yutturacak kadar inanılmazdı: Miller'in deneyi sadece başarılı olmakla kalmamış, en temkinli tahminlerin bile ötesine geçen sonuçlar ortaya koymuştu. Yapay şimşekle eriyiğe aktarılan enerji, amonyak, metan ve su karışımından ibaret olan eriyiğin içinde, 24 saat içinde bir dizi organizma bileşiminin yanı sıra çok önemli 3 aminoasidin de meydana gelmesine yol açmıştı: *Glisin, alanin ve asparajin*'di bunlar.

Ama gene bu “rastlantı” olayıyla ilintili olarak da sürekli uyguladığımız o ünlü reçeteyi yeniden sunmak durumundayız. Glisin, alanin ve asparajinin Miller'in daha ilk deneyinde ortaya çıkmalarının nedeni, verili koşullar altında verili maddelerden bu moleküllerin ortaya çıkma ihtimalinin çok çok yüksek olmasıyla açıklandığında, Miller deneyinin ilk ağızda şaşırtıcı görünen sonucu da yepyeni ve olağan bir görünüm kazanacaktır.

Miller'in ürettiği üç aminoasidin ortaya çıkışı sırasında, temel elementlerden metan, amonyak ve su, yıldırımın elektrik yükü nedeniyle parçalanıp belli şekillerde ayrışır. Ayrışan parçalar sonra yeniden birleşirler. Bu birleşme sonunda, tahmin edebileceğimiz gibi sadece başlangıç maddeleri olan metan, amonyak ve su ortaya çıkmakla kalmaz, parçaların çok küçük bir bölümünden yeni elementler meydana gelirken, gene bunların nispeten çok sınırlı bir bölümünden çok büyük ve alabildiğine karmaşık bileşimler kurulur.

Bu demektir ki, hayatı kuran yapısal elementlerin doğuşunda öyle esrarengiz ya da açıklanamaz bir yan yoktur: Hidrojen atomunun o olağanüstü gelişme yeteneğini ve doğa yasalarının tartışılmaz özelliklerini, verilmiş bir önkoşul olarak aldığımızda bu ilk moleküllerin doğuşu, geciktirilmesi imkânsız bir zorunluluk olarak belirlenir artık. Stanley Miller'in deney sonuçlarını açıklamasının ardından geçen elli küsur yılda elde edilen araştırma sonuçları da bu görüşü doğrulamışlardır.

Miller, metan, amonyak ve su kullanmıştı. Ardıları karbondioksit, azot ve siyan-hidrojeni ile diğer organik olmayan bileşimlerle deneyler yaptılar. Başlangıçta hangi çıkış maddelerinin kullanıldığı önemli değildi, bir şartla: Karışımın karbon, hidrojen ve azot, yani bütün canlı maddelerin başlıca temelini oluşturan atomları içermesi yeterliydi.

Derken kullanılan enerji türünün de pek bir önemi olmadığı ortaya çıktı. Morötesi ışık da pekâlâ Miller'in kullandığı elektrik akımının yerini tutabiliyordu. Kimi bilim insanları bildiğimiz ışığı kullandılar. Deneylerinde en ufak bir aksaklık olmadı. Röntgen ışıkları ve yüksek ısılar kullananlar da aynı olumlu sonuçları elde ettiler.

Bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce, şimdi daha bir kesinlikle ifade edebileceğimiz gibi, gezegenimiz çok çeşitli ve yer yer yapıları çok karmaşık moleküllerle kaplıydı ve herhalde bu moleküller çok büyük miktarlarda bulunuyorlardı. Bunların ortaya çıkabilmesi için yüz milyonlarca yıl gerekmişti.

Gerçekte bu upuzun zaman aralığı içinde kimyasal evrimin eleğinden süzülen aminoasitler, pürinler, şeker ve porfirinler Dünya yüzünde birbirleriyle kimyasal tepkimelere girmeye başlamışlardı. Bir başka deyişle hayatın en genel anlamda ortaya çıkmak üzere olduğu bu aşamada, gelişmenin ansızın durmayıp yoluna devam etmiş olması gerçeğini anlayabilmek için, “*hayatın olmasını isteyen doğaüstü bir güç burada işe müdahale etmiştir*” demek yerine, evren tarihinin o ana kadar uzanagelen anlattığımız dilimini kavramamız yetecektir.



Cansız doğanın canlıya doğru evriminde, daha doğrusu evrimin tam da bu iki basamağının ortasında, doğaüstü bir gücün müdahalesine bel bağlamanın hiçbir bilimsel dayanağı bulunmamaktadır.

### 6. Doğal mı, Doğaüstü mü?

“Canlı” nitelendirmesini hak eden, yeryüzünde ortaya çıkmış ilk molekül yapısının neye benzediğini kimse bilmiyor.

*Zaten “canlı” derken neyi kastediyoruz ki? Canlı cansız arasında, yaşayan ile yaşamayan, diri ile ölü doğa arasındaki çizgi gerçekten nereden geçmektedir?*

Bir taşın ölü yapısını durmadan biçimden biçime sokan bir amipin, bu becerikli tek hücrelinin canlı olduğunu ileri sürmemize kimsenin pek diyeceği olmamalı.

Bu konuda çok bilinen bir örnek **virüstür**. Virüs canlı bir organizma mıdır, yoksa onu cansız dünyanın öğeleri arasında saymamızı haklı kılacak nedenler mi bulunmaktadır? Virüsler proteinden bir kapsül içine sıkışmış ve sadece bir nükleik asit zinciri molekülünden meydana gelen çok ilginç oluşumlardır. Başka deyişle virüs, koruyucu bir protein kapsülü içine yerleşmiş ve dış dünyadan tamamen yalıtılmış bir kalıtım faktöründen, anlayacağımız bir genden başka bir şey değildir. Virüs bir bedenden yoksundur. Virüs, canlı olanın en uçtaki soyut biçimidir de diyebiliriz. Bunlar, sözcüğün gerçek anlamıyla “çoğalmaktan” başka hiçbir yetenekleri olmayan yapılardır.

Hücre, var oluşuyla birlikte getirdiği çoğalma programının gereğine körü körüne uyarak, aslında sözcüğün gerçek anlamıyla intihar ederek, bu sinsi misafirin gen programını kopya etmeye koyulur. Artık virüsün geninin tıpatıp aynısı yeni ortamın içinde hızla çoğaltılır. Artık sayıları iyice çoğalmış virüslerle birlikte genler de çoğalmayı sürdürebilmek amacıyla yeni hücrelerde daha önceki süreçleri başlatırlar. Çoğalmanın ya da kendisiyle özdeş, canlının tıpatıp kendisine benzeyen suretler üretme yeteneğinin “canlı” bir yapının özgün ve tipik bir özelliğini oluşturduğu muhakkaktır. Gelgelelim virüsler sadece ve sadece bu çoğalma işleviyle sınırlanmış olduklarından, onlara canlı derken biraz duraksamamız gerekmektedir.

Virüsler var olabilmek için canlı varlıklara muhtaçtırlar. Gelgelelim bu durumda hayatın ilk biçimlerini temsil edemezler. Tersine virüsler, hayatın çok sonraki bir evresinde ortaya çıkmış çoğalma işlevi yönünden bakıldığında iyice uzmanlaşmış, (*hayatın öteki işlevleri yönünden bakıldığında*) “dejenere” olmuş bir hayat biçimini temsil etmektedirler. Ama öte yandan aynı virüsler, ilk bakışta kolay ve sorunsuz görünen bir ayrımı yapmaya ve doğanın canlı bölümü ile cansız bölümü arasına kesin bir çizgi çekmeye kalkıştığımızda, bu alanda geçerli bir tanım getirebilmenin ne kadar güç olduğunu göstermek bakımından da çok ilginç örneklerdir.

Bugüne kadar bulunabilmiş en eski fosiller, mineraller içindeki fosilleşmiş çekirdeksiz algler türünden cisimlerdir ve bunların üç milyar yıldan daha uzun bir geçmişleri vardır. Ne kadar ilkel olurlarsa olsunlar, bunlar bile oldukça karmaşık ve ustaca organize edilmiş yaşam biçimlerini temsil etmektedirler.

Öte yandan düşünce tarihinin sunduğu sayısız örnek, sevgili Tanrı'yı ya da herhangi aşkın bir gücü böyle boşluk doldurucu bir etmen olarak ikide bir de işin içine karıştırmanın ne büyük bir yanılğı olduğunu göstermiştir. Ancak ilahiyat ile doğabilimi arasındaki tartışma ve sürtüşmelerin o uzun ve trajik öykülerle dolu tarihin otoritesinin iyice sarsılmasının nedeni, kilise otoritelerinin özellikle anlaşılması güç bir inatçılıkla, yüzyıllardan beri hep aynı taktiğe başvurarak bir dönem için bilimce açıklanamaz gibi görünen boşlukları Tanrı mucizesi ya da müdahalesiyle doldurmak istemeleridir. Bilimin belli bir zamana kadar açıklayamadığı herhangi bir doğa olayının bilimsel dayanaklarını gene kendisi bulup açıklamayı gerçekleştirdiği anda da “tamam, haklısınız, ortaya koyduğunuz ayrıntının bilimsel açıklaması gerçekten de akla yatkın görünüyor, ancak evrenin bütününe ne kadar büyük olduğuna bir bakın, biz insanların gerçekleştirebilecekleri bütün bilimsel adımlara rağmen anlayamayacağımız ve açıklayamayacağımız daha öyle çok olay ve ilişki var ki” türünden ifadelerle kendilerini savunmaya çalışmakta, Tanrı'nın her zaman için dolduracağı bir boşluk bulunduğunu ısrarla vurgulamaktadırlar.

Belirli doğa olaylarının ilkece açıklanamazlığına bakıp da bundan medet uman kimseler, er ya da geç bilimce köşeye sıkıştırılma ihtimalini de hesaba katmak zorundadırlar. Bilimsel gerçekler dayattı mı, artık her türlü direnme boşunadır.

Böyle durumlarda bilim insanları savundukları eksik ve yanlış düşünceleri birbiri ardından terk ederler. Oysa din düşünürlerinin, bilimlerin dayatmasıyla tutunamazlaşan düşünceleri daha önce Tanrı'nın evrendeki varlığına kanıt olarak kullanmaya kalkmış olmalarıyla kendi kendilerini sıkıştırdıkları köşeden kurtulmaları çok zor olmuş, ilahiyatçılar hep güç durumlarda kalmışlardır.

Doğanın mucizesinin o kesin açıklanmazlığı Tanrı'nın varlığına kanıt olarak kullanan birçok ilahiyatçı ve din düşünürü bu geleneği sürdürmüşlerdir. “*Tanrı'nın varlığının doğaya ilişkin bilgilerden türetilmiş kanıtı*” başlıklı 1713 tarihli yazı da bunlardan biridir. Metnin yazarı liberal Fransız teolog, Academia Française üyesi François Fenelon'dur.

Fenelon bıkıp usanmadan doğadaki bütün mekanizmaların ve düzenlemelerin belli bir amaca yönelik olduklarını göstermeye çalışmıştır. “*Dünya'da Tanrı'nın bundan daha belirgin ayak izlerine rastlamak mümkün mü?*” diye ikide bir de sorar Fenelon. Bu metnin yazılışından günümüze üç yüzyıla yakın bir süre geçti. Ne var ki Fenelon'un kanıtları şaşılacak kadar çok sayıda insanca hâlâ benimsenmektedir. Bu insanlar bu düşüncelere sırt çıkmakla özellikle ilahiyatçıları ne kadar zor duruma düşürdüklerini unutmaktadırlar. Bildiğimiz gibi daha önce mucizelerle açıklanan olaylar birbiri ardından bilimin inatçı ve sabırlı araştırmalarıyla kavranmıştır ve kavranmaktadır. Sözelimi gökbilimciler göğün Tanrı'yı aramamız gereken yerler arasında bulunmadığını göstermişlerdir. Kimyagerler laboratuvarlarda gittikçe daha karmaşık organik maddeleri yapay yollardan üretmeyi başarmışlar ve nihayet en başta Darwin olmak üzere, evrimciler, o canlı organizmaların doğal çevre ve ortama sağladıkları uyumu mutasyon ve seçip-ayıklama gibi nispeten yalın mekânizmalarla açıklamışlardır.

Bilimin önlenemez atılımları karşısında Tanrı'nın mucizeleri birbiri ardından unutulmuştur. Gelgelelim daha önce din otoriteleri bu mucizelerden her birinin Tanrı'nın varlığını kanıtladığını inatla ileri sürdüklerinden, sanki bilimin açıklamaları sırf Tanrı'yı dünyadan silmek amacıyla ortaya çıkmış gibi bir izlenim de edinmemek elde değildir. Eh bu durumda ilahiyatçılar kendi iplerini kendi elleriyle boyunlarına takınca, bilime bu ipi çekmek kalmıştır elbette.

**Bilimin inanca ters düştüğü yolundaki, bilime bugüne kadar musallat olmuş kötü şöhretin, aslında dinsel otoritelerin ve kurumların Tanrı'yı ispat etmek için izledikleri yanlış volun bir sonucu olduğu apaçık ortadadır.**

Napoleon, Laplace'a, gezegen sisteminin doğuşunu açıklamaya çalışan ünlü kitabında Tanrı'ya niçin yer vermediğini sorunca, ünlü bilgin gururla: “*Bu varsayıma gerek duymuyorum bayım*” diye yanıt vermişti. Laplace da döneminin birçok bilim insanı gibi evrenin bir bütün olarak ilkece açıklanabilirliğine inandığı için, Tanrı'ya inanma gereği duymuyordu, ama işte bu tutum, ya evren bütünüyle açıklanamaz, bu nedenle Tanrı vardır ya da evren bütünüyle açıklanabilir; dolayısıyla Tanrı'ya yer yoktur türünden birbirini dışlayıcı iki önermeyi bir araya getirme yanlışını paylaşan ilahiyatçıların Laplace ve benzeri bilim insanlarına bilmeden kurdukları bir tuzağın sonucuydu.

Bu ikilemin etkileri günümüze kadar uzanagelmiştir. Nobel ödülü sahibi İngiliz bilimci Peter Medawar'ın, kendisine Tanrı'ya inanıp inanmadığı sorulduğunda, “*Of course not, I am a scientist*” (*kuşkusuz hayır, ben bir bilimciyim*) diye yanıt verdiği söylenir. Tanrı'ya inanmama gerekçesini bilimci olmakla temellendiren bu ironik ifadenin oldukça yüzeysel olduğuna hiç kuşku yok. Evrenin (Dünya'nın) bir bilimsel açıklamalarla kavranabilecek doğal, bir de Tanrı'yla açıklanabilecek doğüstü olmak üzere iki yarıya bölünmüş olduğu anlayışının saçmalığını görmek için, ilahiyatçı ya da bilim insanı olmaya gerek yoktur.

Dine inanan bir kimse, yaratılışın içinde de bilimsel ilerlemenin sürüp gittiği düşüncesini anlamakta zorluk çekmektedir. Bilim bu dünyada değilse, başka nerede iz sürecektir. Öte yandan, dinlerin ileri sürdükleri gibi, evrenin bir yaratıcısı varsa, bu yaratıcının varlığı, sözelimi moleküler biyolojinin yeryüzünde belirli bir aşamada rastlantısal olarak ulaşılmış olduğu gelişmişlik durumundan (olumsuz) etkilenebilir mi?

Öte yandan herhangi bir bilim insanı tanrıtanımaz bir tavrı benimsiyorsa bu da onun bileceği iştir ve onun tartışılmaz haklarından biridir. Çünkü kimsenin elinde onu çürütecek bir kanıt bulunmamaktadır.

Bilim bugün bilginin en son sınırına elbette ulaşmış değildir. Kesintisiz bir insanlık tarihinin sadece birkaç bin yıllık bir geçmişi bulunduğunu, ayrıca bu sınırlı zaman aralığı içinde bilimsel

düşünce tarzının gerçek anlamda son birkaç yüzyıl içinde ortaya çıktığını anımsayacak olursak gerek kendimize gerekse bizi kuşatan dünyaya ilişkin bilgilerimizin ve bunların kaynağı olan bilimin bugün daha henüz başlangıç evresinde debelendiğini ileri sürmemiz hiç de abartılı bir tutum olmaz. Ayrıca cansız doğada canlıların ortaya çıkışı konusundaki “cehaletimizi” de kimse mutlak sanmasın. Bilimimiz ne kadar toy ve genç olursa olsun uzak geçmişin sis perdesi gerisinde yatan bulguları değerlendirerek cansız maddeden canlı maddeye geçiş aşamasına ilişkin ilk bilgileri de art arda, yavaş yavaş gün ışığına çıkarmaya başlamıştır.

### 7. Canlı Moleküller

En sık görülen elementler ve moleküllerin birbirleriyle tepkimeye girmelerini sağlayan “orta hızda bir tepkime isteği” hayatımızın en temel dayanaklarından ve ön koşullarından birini oluşturmaktadır. Çeşitli elementlerin birbirlerine etkiyip birbirleriyle birleşme eğilimleri olmasaydı, bizim de sonuçlarından biri olduğumuz o gelişme hiçbir zaman gerçekleşemezdi. Ancak bu süreçlerin gerçekleşmesinde ortaya çıkan yapıların dönüşüm hızını sınırlayan bir üst hız sınırının da bulunması gerekir. Ters durumda oluşan yapılar, belirli özellikleri kendilerinde toplayıp bir sonraki adımı atabilecek kadar uzun ömürlü olamazlardı.

Doğanın bir organizmayı oluşturmak için bir araya getirdiği yapı taşlarının dayanıklılık ve istikrar süresi organizmaya büyüyebileceği ve olgunlaşabileceği, hatta kimi durumlarda belirli deneyimler gerçekleştirebileceği ve çoğalabileceği kadar uzun bir ömür sağlamalıdır. Çünkü organizma bu işlevleri yerine getiremediği anda gelişme durur. Ama öte yandan bu işlevlerin gerçekleşebilmesi için de organizmanın kendi içinde birçok sürecin oluşup gelişmesi gerekmektedir. Organizmanın içinde öteki kimyasal değişmelerin “normaldeki” akışından milyonlarca kez daha hızlı olup biten kimyasal değişmelere ihtiyacı vardır.

Günümüzde yaşayan hücre içindeki belli başlı biyokimyasal dönüşümlerin hangi hızlarla gerçekleştiğini ölçmek mümkün olmuştur. Alman kimyager Manfred Eugen 1967’de bu alandaki ilk buluşlarından ötürü Nobel Ödülü’ne lâyık görülmüştür. Biyolojik bakımdan önemli tepkimelerin bir bölümü, saniyenin birkaç yüzde biri kadar bir zaman aralığında olup bitmekteydiler. Bu şu demektir: Bu tepki süreçleri hücre içinde normalde olması gerekenden milyonlarca, hatta milyarlarca kez daha hızlı gerçekleşmekteydiler.

Kimyasal tepkimeleri bu limitlerde gerçekleştirebilecek kadar hızlandırma imkânı yoktur. Katalizör uygulama yöntemlerinin gelişmişliklerinden neredeyse tasarlama sınırlarımıza dayanmış olmaları gerçeği de bu olguyu değiştirmez. Doğa, bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce, çözülmemiş olması halinde hayatın var olmasının da kesinlikle düşünülemediği bir sorunun üstesinden gelebilmek için gerekli tekniği geliştirmiştir.

Doğanın bu iş için kullandığı araç ‘enzimler’dir. Bilindiği gibi enzimler, tamamen kendilerine özgü bir yapılaşma türü oluşturan protein maddeleridirler ve hücreye katalizör görevi yaparlar. Enzimler türünden katalizörler ise tepkime sırasında ne değişirler ne de tükenirler. Sırf var olmaları, daha doğrusu kendilerine gerek duyulan ortamlarda bulunmaları, başka durumda hiç başlamayacak olan bir tepkimeyi saniyenin birkaç binde biri kadar bir sürede gerçekleştirmeleri için yeterli bir koşuldur. Bu şaşırtıcı tepkime başlatıcılarının ya da tepki araçlarının bir başka tipik özelliği, herhangi bir tepkimeyi başlatacak enzim miktarının, akıllara durgunluk verecek kadar az olmasıdır. Kimyasal tepkimenin akıl almaz bir hızla hücre içinde başlayıp bitmesi için, birkaç enzim molekülü yeterlidir.

Enzimin elektron kabuğundaki “elektrik konumu”, birbirleriyle tepkimeye giren maddeyi etkileyerek gerek fiziksel gerekse kimyasal yönden maddeyi tepkimeye en elverişli duruma getirecek özelliklerle donanmıştır. Bütün olaylar elektriksel süreçlerde ve elektrik yüklerinin değişmesinde karakteristik olan ışık hızıyla olup biterler. Tepkime sonunda ortaya çıkan yeni molekülün kabuğundaki elektriksel özellikler bundan böyle kendi oluşturduğu molekülün kabuğundaki duruma uymazlar. Böyle olunca eski konumunu koruyan enzim kendisi hiç değişmeden, değişmiş molekülün kabuğundan kopar ve gerçek bir katalizör olarak aynı süreçleri bir başka maddede başlatabilecek konuma geri döner.

İşte böylelikle, “enzimlerle hızlandırılmış” tepkimeler, madde özümseme süreçlerinin, yani “hayatın” dayandığı süreçlerin hepsinin temelini oluştururlar.

Canlı bir organizmanın, sözcüğü bedenimizin nasıl çalıştığını anlamak istediğimizde, genellikle onu oluşturan “organ” dediğimiz parçaların hem ayrı ayrı hem de bir arada gerçekleştirdikleri işlevleri araştırmamız gerekir.

Bütün organlar canlı dokulardan, yani ancak mikroskopla görülebilecek küçük hücre yapı taşlarının birleşmesinden oluşmuştu. Ama asıl önemli buluş, her organın, bir başka organın hücreleriyle karıştırılmayacak, sadece o organa özgü, değişik karakterde hücrelerden oluştuğu gerçeğiydi. Küçük bir deney uzman kişiye, söz konusu hücrenin bir beyin hücresi mi yoksa karaciğer ya da akciğer hücresi mi olduğunu göstermeye yetiyordu. İşte bu sonuncu buluş memnuniyet verici bir bilgiyi de birlikte getiriyordu: Değişik organların hücrelerinin de değişik olmasının ve her organa özgü, farklı, karakteristik bir dış görünüşün bulunmasının nedeni, söz konusu organ hücrelerinin değişik işlevler yerine getirmeleriyle açıklanabilirdi.

Çıplak gözle görülebilir alanda kalarak hayatı açıklamak imkânsızdı. Her organizmada, döllenmiş tek bir yumurta hücresinden türemiş hücrelerin, nasıl ve hangi etmenlerin etkisiyle her biri üst düzeyde uzmanlaşmış böylesine çok ve farklı hücre tipine doğru, amaçlı bir biçimde geliştiklerini açıklayan kimse, hayatın sırrını da ele geçirmiş gibi görünüyordu.

### **8. İlk Hücrenin Yapısı ve İnşa Planı**

Biyologlar bugün 1000'den fazla değişik enzim türünün varlığını biliyorlar. Bu enzimlerin her biri doğanın görevlendirdiği 20 aminoasidin değişik değişik sıralanarak, yani “dizilimler” oluşturarak kurduğu molekül zincirlerinden oluşuyor.

Bir enzimin madde üzerinde hangi sonuçlara yol açacağına ilişkin bilgi belirli bir biçime bağlı olarak, onun aminoasit diziminde depolanmıştır.

Moleküller düzlemi çıplak gözle algılanabilen dünyanın olay ve nesnelere çok çok ötesinde bulunmaktadır. Bu alanın varlığından henüz haberimiz oldu diyebiliriz.

Hayata yönelik anlayışımızın ilk basamağında gerek hayvanları gerekse insanları karmaşık bir tür makine aksamı, parçaları birbirine uyumlu bir aygıt gibi yorumladık. Derken her bir organın ayrı ayrı nasıl çalıştıkları sorunu gündeme geldi. Ardından organların hücre yapıları keşfedildi. Birden organizmaya ilişkin tablo da temelden değişti. Bitkiler, hayvanlar ve insanlar, yeni edinilmiş bilgilerin ışığında, ancak çok büyük sayıdaki mikroskobik hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşmuş ve görünürleşmiş yapılar olarak benimsendiler. Organizma içinde çok üst düzeylerde uzmanlaşmış milyonlarca, milyarlarca hücre, hiyerarşik bir üst-üst ilişkisini temsil eden bir koloni olarak anlaşıldılar. Bu hiyerarşi öylesine gelişmişti ki, bu hücre öbeklerinden hiçbiri, bir araya gelerek oluşturdukları organik yapı sisteminin, başka deyişle, bireyin dışında kendi başlarına yaşayabilme yeteneğine sahip değildi artık.

Hücre çekirdeğinin nükleik asit molekülü içinde, hücrenin yapı alanı, günümüzde adını sık sık duyduğumuz “*genetik-şifre*” biçiminde depolanmıştır. Yeryüzündeki hayat biçimlerinin ucu bucağı belirsiz çeşitlerini göz önüne aldığımızda, sadece dört monomerle (bazla) çalışan DNA molekülünün bu kadar çeşitli biçimi nasıl olup da yaratabildiğini düşündüğümüzde kafamız iyice karışabilir. Gerçekten de doğada var olan ve olabilecek bütün hayat biçimlerinin bütün özelliklerini, karakterlerinden biçimlerine kadar her türlü niteliğini şifreleyerek depolamaya ve bunu genlerle aktarmaya yarayan etmen, sadece bu dört değişik bazdır.

Ne var ki, canlı hücrelerin yapı malzemesini de sadece 20 adet aminoasit oluşturmaktadır. Her üç harfli öbek, bir aminoaside karşılık gelmektedir. Bunun matematikteki yanıtı açıktır:  $4^3=64$ . İşte doğa aynen bu matematiksel imkândan yararlanmanın yolunu tutmuştur. Ancak 4 değişik bazla 20 değil 64 üçlü öbek (“triplet”) kurulacağından, doğa çekirdekten plazmaya, gerektiğinden tam 44 adet fazla aminoasit üretmek için mesaj iletiyor demektir!

Doğanın ilk ağızda kullanmadığı bu geri kalan 44 aminoasitten nasıl yararlandığını öğrendiğimizde küçük dilimizi yutacak oluruz. Doğa bunlardan 41'i aracılığıyla belli aminoasitleri iki ya da üç kez şifrelemektedir. Hani doğanın, işi sıkı tutmak için kimi durumlarda iki ya da üç dikiş atma yolunu seçtiğini söylersek abartmış olmayız.

Peki  $64-20-41=3$ ; bu geriye kalan 3 adet triplet, yani üçlü öbek ne işte kullanılmaktadır acaba? Bu üçü, doğanın noktalama işlemlerinin hizmetine koşulmuştur.

Evet sözcüğün en doğrudan anlamıyla cümleleri noktalamakla görevlendirilmişlerdir bunlar. Bu aminoasitler, o upuzun DNA molekülünün üzerinde herhangi bir proteinin, bir enzimin kurulmasıyla ilgili inşa mesajının başlayıp bittiği ve bir başkasının başladığı bölgeyi, tıpkı bir cümlenin alanı gibi, ötekilerden ayırt etmek için kullanılır. Tek bir DNA molekülü milyonlarca üçlü halkasından oluşabilir ve bu milyonlarca üçlü, zincir üzerinde dizilirken, söz konusu noktalama tekniği sayesinde çok sayıda protein inşa planının, birbirine karışmadan aynı zincir (molekül) üzerinde yer alabilmesine imkân verir.

Özetleyecek olursak, hayatın moleküller basamağında şöyle bir genel görünümle karşılaşırız: Hücrenin çekirdeği içinde bulunan DNA molekülünün üzerinde yer alan baz-üçlüleri öbekleri aracılığıyla çok belirli aminoasit dizimlerine ilişkin şifreler, çekirdeğin içinde depolanmıştır. Hücre plazması içinden belirli zamanlarda çekirdeğe geçen nükleotitler çekirdekdeki DNA'nın sarmallarını kopya ederler. Bu işi mesaj taşıyıcı RNA molekülü yapar. RNA çekirdekten aldığı bilgileri aktarıcı ya da taşıyıcı RNA'lara verir. Hücre elde ettiği örneklere göre yapısını yenilemek üzere gerekli bütün proteinleri inşa eder, özellikle de enzimleri kurar. Bir enzim eksenini üzerindeki aminoasit diziminin biçimi, o enzimin sadece kendine özgü olan karakteristik işlevini belirlediğinden, hücre çekirdeği içindeki DNA molekülünün hücre plazmasına yolladığı mesajlar sayesinde, dolaylı yoldan bir hücrenin bütün yapısıyla birlikte akla gelebilecek bütün görevlerini ve faaliyetlerini de belirlemektedir.

Fizikçiler evrenin 1080 adet atom içerebileceğini tahmin ediyorlar. Bu durumda 20 adet aminoasitle her biri yüzer halkalı bir enzim kurduğumuzu varsayarsak, elde edeceğimiz enzim sayısı, evrendeki bütün atomların toplamından çok daha fazla olacaktır!

Öyleyse yeryüzünün en uzak geçmişinden düşünebileceğimiz en uzak geleceğe kadar var olmuş ve olacak bütün canlıların doğuştan getirdikleri bütün özellikleri, gerçekleştirmek durumunda oldukları işlevleri ve yapılarının her türlü biçimsel özelliğini bu enzimlerin sunduğu imkânlarla depolamanın ve aktarmanın önünde en ufak bir engel bile bulunmadığını kolayca anlayabiliriz.

Gelelim DNA ile enzimler arasındaki, başka bir deyişle hücre çekirdeğindeki komuta merkezi ile hücrenin bedenini oluşturan karmaşık protein yapıları arasındaki ilişkiler yakın zamana kadar sanılageldiği gibi basit olmadıklarını göstermeye başlamışlardır. Çünkü molekül olayını incelemeyi sürdürürsek çekirdekdeki DNA'ların da varlıklarını enzimlere borçlu olduklarını görürüz. DNA' da doğa tarafından ancak belirli enzimlerin belirli katalizörlük faaliyetleriyle kurulabilen, ayakta durabilen ve çoğalan dev bir moleküldür.

DNA' lar optimal şifreleme ve depolama özellikleri gösteren moleküllerdir. Proteinler ise biyolojik koşullar altında gerek kendilerine özgü nitelikleri gerekse sınır tanımayan çeşitlilikleri ile çok elverişli birer yapı taşıdırlar. İşte biyologların evrim dedikleri olgu da buydu: Daha iyi olan, iyinin düşmanıdır.

İşte bütün canlı biçimlerinin en küçük birimi olan ilk hücrenin oluşumuna giden yolun aşağı yukarı bu olduğunu kafamızda canlandırmamız gerekiyor. İlk hücrelerin çekirdekleri ve organa benzeyen uzmanlaşmış *hücre parçacıkları* anlamına gelen "organelleri" yoktu. Bunlar protein ve nükleik asit karışımı ile dolu, mikroskopla görülebilecek minicik torbaları andırıyor olmalıydılar. Bütün yapı bir zarla kaplanmıştı. Bu zar onu istenmeyen dış etkilere karşı koruyor aynı zamanda DNA-protein faaliyetinin kendiliğinden sürmesi sırasında gerek duyulan hammaddeyi ve enerji kaynağını sağlayacak belirli küçük moleküllerin (gıda maddelerinin) içeriye geçmesine imkân tanıyordu. Bu zarın üç milyar yıl içinde ulaştığı başka özellikleri bir yana bırakacak olursak, bugün gelişmiş canlılarda gördüğümüz türden bir kabuk olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

### **9. Dinozorlardan Haber**

Çok gelişmiş bir kimyasal analiz tekniği sayesinde belli bir enzim zinciri üzerinde yer alan aminoasitlerin somut dizilimini belirlemek, başka deyişle bunların gerçek biçimleriyle mekândaki konumlarını tespit etmek mümkün olmuştur. Bunun ne anlama geldiğini şöyle bir kafamızda canlandırmaya çalışalım: Bir enzimin 70,100, hatta daha fazla aminoasit halkası bulunmaktadır. Böyle bir molekül üzerindeki aminoasitlerin doğanın kullandığı 20 aminoasitten hangilerini olduğunu belirlemenin yanı sıra bunların molekül salkımı üzerinde nasıl sıralandıklarını bulmak da aslında inanılması güç bir başarıdır.

Bu özelliklerden çok önemli bir dizi sonuç çıkar: Bu sonuçlardan **ilki**, yeryüzündeki hayatın tek bir kökten gelmiş olduğu bilgisidir. Tek hücreliler, balıklar, böcekler, kuşlar, memeliler, insanlar ve de bitkiler, hepsi de bugün var olan hayat biçimlerinin hepsinin atası olan, hayatın tek bir ilk biçiminden, bir ilk hücreden türemiş olmalıdırlar. O çok çok uzak sisli geçmişlerde bir yerde, hayat bu gezegen üstünde kök salmaya başladığında, bu gezegende yer almış ve almakta olan bütün hayat biçimlerinin geleceğinin küçücük bir canlının, bu ilk hücrenin ayakta kalabilme ve tutunabilme şansına bağlı bulunduğu bir an var olmuş olmalı.

Aslında enzim araştırması, genetik şifrenin açıklanmasıyla ortaya çıkmış bir varsayımı doğrulamıştır. Bir şifrenin (kodun) yazılması için kullanılan dil, bütün canlılar için geçerli aynı dildir. Belli bir aminoasidin kurulması için gerekli buyruğu ileten bir baz-üçlü-öbeği (triplet) ister bakteri ister çiçek ister balık ister insan olsun, bütün canlılar dünyasında aynı “anlama” gelir.

Gen şifreleri dilinin tıpkı Esperanto dili gibi dünya çapında geçerli olması, bugünkü bütün organizmaların ortak bir atası olması gerektiğini göstermektedir. Bugünkü organizmaların hepsi aminoasitlerin baz-üçlülerine çevrilmesi için sayısız imkân varken, özellikle ve sadece çevirinin “bu biçimini” o ilk atadan kalıtsal yoldan devralmışlardır.

Ancak “genetik” şifrenin söz konusu olduğu yerde şifrenin somut çevirisi bütün türlerde harfi harfine aynıyken ve bu konuda en ufak bir istisna bulunmazken, “enzimlerde” ve elbette sitokrom-c enziminde de türden türe ufak tefek çeviri farklılıkları göze batmaktadır. Bilim insanları çeviride görülen bu farklılıklar üzerinde kafa yormaya başladıkları andan itibaren, çok ilginç sonuçlarla karşılaşmaya başladılar.

Elbette ilk yanıtlanması gereken soru, genetik şifre ilk atadan herhangi bir değişikliğe uğramadan çevrile çevrile kuşaklara ve türlere aktarılırken, enzimlerdeki bu farklılığın nedeninin ne olabileceğiydi. Sitokrom-c'yi ilk kez sentezleyip içinde solunum işini gerçekleştiren o ilk-hücrenin, sitokrom-c'yi ilk biçimiyle kendisinden hemen sonra gelen ardılına hiç değiştirmeden aktardığı kesin. Öyleyse bugün çeşitli türlerde sitokrom-c enziminde ortaya çıkmış farklılıklar neyin nesiydi? Sorunun yanıtı aslında basitti: Mutasyon. Yani kalıtsal sıçramaların birdenbire ortaya çıkması.

*(Bayan Dayhoff ve yardımcıları öteden beri enzimler üzerinde dizilim analizleri yapmaktaydılar. Araştırma grubu, aynı enzimin, örneğin sitokrom-c enziminin dizilimsel yapısının canlı türlerinde gösterdiği farklılıklardan yola çıkarak, bu farklılığın yol açmış olabileceği mutasyonların ihtimalini hesaplama konusunda iyice uzmanlaşmışlardı. Çünkü “belli bir mutasyonun gerçekleşme ihtimali” demek, bu mutasyonun gerçekleşmesine kadar geçecek zaman süresi demektir. Başka deyişle, Bayan Dayhoff, biyolojik türeyiş öyküsünün hangi hızla seyretmiş olabileceğini, milyarlarca yıl sonra hesaplanmaya imkân veren bir tür saat keşfetmişti.)*

Bunu anlayabilmek için bir kez daha şemadaki enzim modeline geri dönmemiz gerekir. Henüz bu şemadaki bütün verileri değerlendirmiş sayılmayız. Şemamızda canlılar hiyerarşik dizilmişlerdir ve bu sıralama aminoasit dizilimindeki farklılıkların artmasıyla ters orantılı olarak aşağıya doğru inmektedir. İnsandan yola çıkacak olursak, her basamakta aminoasit farklılıkları artmaktadır. Tabela verilen türler arasındaki akrabalık azaldıkça, farklılığın artması bir rastlantı değildir. Bir aminoasitin mutasyon sonucunda yerini tamamen bir başkasına bırakması, bayağı zaman alır. İki türün birbirinden bağımsız ve ayrı olarak geçirdikleri gelişme süresi ne kadar uzunsa, son ortak atalarının hayatta olduğu günden bugüne ne kadar uzun bir zaman geçmişse, bu iki türün birbirinden bağımsız olarak geçirdikleri mutasyonların sayısı da o ölçüde fazla olmalıdır. Bu yüzden enzim zincirlerinin kuruluşundaki dizilim farklılıklarının sayıları da o nispette artmıştır.

Dolayısıyla bizim sitokrom-c solunum enzimimiz ile Rhesus maymununkinin 104 aminoasitten oluşan diziliminin bir tek aminoasit dışında tıpatıp aynı oluşu, nispeten yakın bir akrabalığın belirtisidir. Köpekle aramızda 11 aminoasitlik bir fark bulunması, akrabalık bakımından nispeten birbirimize uzak oluşumuzun bir göstergesidir. Bir balık, bize akraba olarak bakteriden daha yakındır, ama tavuktan daha uzaktır.

Fırıncının kullandığı mayayla bile oldukça uzak bir akrabalığımız bulunduğu, ikimizin de aynı hayat biçimini paylaşan bir aileye ait olduğumuz besbellidir.

Enzim araştırmalarının belli bir düzeye ulaşmış olmalarından çok önce de bilinen türler arasındaki bu hiyerarşik bağ ya da başka deyişle akrabalık ilişkilerini tespit etmiş olmak Bayan Dayhoff'a göre yeterli değildi. Bilgisayarlar ona, belli bir konumdaki bir aminoasidin enzim

zincirindeki yerini bir başkasına bırakmasına kadar geçen sürenin ne kadar olduğunu ya da takasın doğrudan mı gerçekleştiğini, yoksa bu takasa başka aminoasitlerin mi aracılık ettiğini söylemekteydiler. Bayan Dayhoff başka birçok noktayı ve karmaşık koşulları dikkate alarak, bizim ve tavuğun 280 milyon yıl önce ortak bir atamız olması gerektiğini hesapladı. Suda ve karada yaşayan ortak atamız, balıklardan ayrıldığından bu yana, o hesaplamalara göre yaklaşık 490 milyon yıl geride kalmıştı. Ve bundan 750 milyon yıl önce, yeryüzünde sadece bütün omurgalıların değil, böceklerin de atası olan bir canlı yaşamış olmalıydı.

Dayhoff ve ekibi bugün henüz ütöpik görünen bir geleceğe giden yolu açmışlardı. Sözelimi, bu yoldan bir dinozorun enzim repertuarının hepsine sahip olabilsek, bu bilgiler, pratikte değilse bile en azından kafamızda, böyle efsanevi bir sürüngenin davranışlarını ve o zamanki yaşama tarzını, bugün henüz aklımıza bile getiremeyeceğimiz ölçüde kusursuz ve eksiksiz tasarlamamızı sağlayacaktır.

### **10. Hayat Rastlantı mı Yoksa Zorunluluk mu?**

Yirmi değişik aminoasidin salt rastlantı sonucu 104 halkalı bir zinciri oluşturmak üzere sitokrom-c enzimindeki sıralanışın tıpatıp aynısı bir dizilimle bir araya gelme ihtimali nedir? Yanıt kesindir: 1 bölü  $20^{104}$ . Bu matematiksel terimi günlük dille söyleyecek olursak, hemen hemen imkânsızdır, handiye “sıfırdır” dememiz gerekir.

Hatta evrende var olan bütün atom zincirlerinin hepsi enzim zincirleri olsalardı bugün evrende “sadece”  $10^{80}$  değişik zincirli enzim molekülü bulunurdu. Ve bütün bu molekül zincirleri arasında tek bir sitokrom-c enzim molekülünün bulunma ihtimali ise hâlâ 1 bölü  $10^{24}$  olurdu (yani 1 bölü 1000 katrilyon). Öte yandan hayat sadece solunumu düzenleyen sitokrom-c enziminden ibaret olmadığına ve daha birçok enzim yaşamın vazgeçilmez yapı taşlarını oluşturduklarına göre, aynı matematiksel ihtimal bütün öteki enzimler ve elbette nükleik asitler için de geçerliliğini koruyacaktır.

Hayatın ortaya çıkışındaki imkânsızlığı gözler önüne sermesi umulan sayısal değerlendirmelerin ileri sürülüş biçiminde istisnasız ortak bir yanılgı, daha doğrusu bir mantıksal hata sırtırmaktadır. Bu da soruna biraz daha yakından bakmamızı gerektirmektedir, çünkü mantıksal tutarsızlığı ayırsanmayınca istatistiksel kanıt hayat konusundaki söz konusu yaklaşımı desteklemek amacıyla bilimsel çevrelerde bayağı taraftar bulmaktadır. İngiliz zoologu W.H. Thorpe, 1969 yılında yayımladığı *Evrimde İnsan* adlı kitabında söz konusu kanıtı tipik bir yönde değerlendirerek biyolojik fenomenlerin doğal yasalara dayanarak açıklanamaz oldukları sonucuna varmaktadır.

Doğa hiçbir zaman daha önce var olan bir şeyi, sözelimi bir aminoasit dizisini rastlantıyla bir kez daha bütün ayrıntılarıyla ve tıpatıp yeniden üretme gibi bir görevi önüne koymamıştır! Hayatın ancak bir kezlik, örneksiz, yinelenmez bir olgu olduğunu ispatlar gibi görünen  $1/20^{104}$  sayısı ise ancak doğanın gerçekten de rastlantıları aşa aşa önceden belirlenmiş böyle bir hedefe varmaya zorunlu olması durumunda geçerli olacaktır.

Alabildiğine “cüretkâr” düşüncelerine dört elle sarılan Jacques Monod da tıpkı Thorpe gibi tek yanlı bir yaklaşımla, insanın bir daha yinelenmez bir rastlantısal gelişme sonucunda “evrenin bir kenarına çingeneler örneği yerleşmiş olduğunu” ileri sürmektedir.

Monod'nun söylediği netice olarak şudur: *Çevremizde algıladığımız hayatın tek bir kezlik bir rastlantısal gelişmenin sonucu olduğu apaçık ortadadır* (Tarih öncesinin herhangi bir aşamasında, bugünkü hayatın tamamının tek bir hücrenin ayakta kalabilme şansına bağlı olduğu bir an olmuş olmalıdır). Hayat bu tek somut ilk hücreden çoğalma ve gelişme yoluyla, bu ilk hücrenin ardılı olarak yeryüzünde yayılmıştır ve bu bildiğimiz biçimiyle bir kez daha salt rastlantının etkisiyle evrenin herhangi bir yerinde yeniden ortaya çıkma ihtimali gerçekten hemen hemen sıfırdır. Bu noktaya kadar Monod'nun düşünce çizgisine katılmamak imkânsızdır.

Monod sonra biraz örtük biçimde kitabında şu düşüncelere yer vererek iddiasını sürdürür: *“Hayat yeryüzünde, böyle baktığımızda, aşırı bir istisna durumu temsil ediyorsa, bu büyük ihtimalle evrenin başka hiçbir yerinde hayatın bulunmadığı anlamına gelir”*. İşte bu görüş yanlıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM İLK HÜCRE DEN KARALARIN İSTİLASINA KADAR UZANAN YOL

### 11. Küçük Yeşil Köleler

Herhangi bir hücreyi mikroskop altında incelediğimizde, onun bir protein torbasından çok daha fazla bir şeyler olduğunu görürüz. Bu mikroskobik yapı yeterince büyütüldüğünde, karmaşık bir organizma olarak çıkar karşımıza.

Hücre bedeni içinde, birçok hücreli canlı bedeni içindeki organların gerçekleştirdiklerine benzer işlevler yerine getirdiklerinden, bunlara “organel” adı verilmiştir.

En büyük, dolayısıyla en göze batıcı organel, hücre çekirdeğidir. Biraz kaba bir yaklaşımla çekirdeği hücrenin beynine benzetebiliriz. Hücre çekirdeği içinde nükleik asitler genleri; genler de birleşerek kromozomları oluştururlar. Kromozomlar hücrenin madde özümleme süreçleri başta olmak üzere bütün işlevlerini kalıttan devraldıkları sabit bir plana göre yönlendirirler. Kromozomların her hücre bölünmesinden hemen önce bir menüde dansındaki gibi kusursuz bir ayrılmayla ortadan yarıldıklarını ve ayna görüntüsü ilişkisinde olduğu gibi birbirlerine ters ama tıpatıp benzeyen kromozom kolonları oluşturduklarını, bu kopyaların yeni oluşan her iki hücrenin de var olmaları için bu kaçınılmaz planın birer kopyasını elde ettiklerini, daha okul sıralarında öğrenmişizdir.

Biyologlar öteki önemli organellere mitokondriler, ribozomlar, kloroplastlar ve kamçı adını vermişlerdir.

Araştırmacılar, hücre yüzeyindeki ince lamel'lerden oluşan mitokondrileri, hücrelerin “enerji santralleri” olarak tanımlarlar. Ribozomlar ise, bu minik hücrenin sentezleme fabrikalarıdır. Hücre çekirdeğinden aldıkları kesin buyruk doğrultusunda, hücre için gerekli bütün proteini, yani enzimleri ve proteinden ibaret inşa elemanlarını üretirler.

Bu incelemeler, ribozomların, protein üretiminden sorumlu organeller olduklarını ortaya çıkartmıştır. Ayrıca genetik kod'un Esperanto'daki gibi evrensel geçerli bir kod olduğu da aynı deneylerle belirlenmiştir. Sözgelimi bir tavşan karaciğerinden elde edilmiş ribozomlara herhangi bir canlıdan alınmış nükleik asitler, daha doğrusu DNA ilave edilince, ribozomlar kendilerine verilen DNA'nın genetik kodunu tercüme etmekte öyle fazla bir güçlkle karşılaşmadan, programa uygun proteini üretmeye başlarlar. Bu bize hem DNA'nın genetik kodunun evrensel ölçekte geçerli olduğunu, hem de ribozomların hangi canlıdan geldiğine bakmaksızın DNA'ların önlerine koydukları programa göre protein üretebildiklerini göstermektedir.

Ribozomların bu çok yönlü yetenekleri, genetik kodun evrensel olma özelliğiyle birleşince, ortaya özgün bir sonuç çıkmaktadır. Ribozomlar hücrede yer alan ve kendilerinin de yapı taşlarını oluşturan proteinleri üretmekle kalmazlar; bir insanın ribozom fraksiyonuna bir deniz kestanenin hücre çekirdeğinden alınmış DNA molekülü ilave edildiğinde, bu insan ribozomları, hemen o andan başlayarak deniz kestanesi proteinlerinin yanı sıra insan bünyesinde hiç rastlanmayan proteinler de üretirler. Ve günün birinde DNA'yı yapay yoldan sentezlemek ve doğada bulunmayan belli bir proteini inşa edecek programla donatmak mümkün olursa, bu yapay DNA ile yan yana getirilen ribozomlar, doğaya aykırı bu üretim sorununun da kolaylıkla üstesinden gelebileceklerdir.

Son yıllarda araştırmacılar, virüslerin biyolojik evrimde sergiledikleri bencil strateji ve taktiklerin ortaya koyduğu sonuçları değerlendirirken “çevrenin” doğru yönlendirildiğinde “gelişmeye” büyük yararlar sağlayabileceğine de işaret ediyorlar. İnanması güç ama, biz insanlar da dahil olmak üzere bütün yüksek düzeyde gelişmiş canlı biçimlerinin, virüslerin bu eşsiz çoğalma taktiklerine hayatımızı borçlu olmamız ihtimali çok yüksektir!

Toparlayacak olursak, içinde genetik şifreyi oluşturan malzemenin toplanmış olduğu bir çekirdek, ayrıca mitokondriler ve ribozomlar ve söz konusu hücre bir bitkisel hücreyse, kloroplastlar ve kamçılar. İşte “modern” bir hücrenin standart donanımı.

Bu donanıma sahip bir hücrenin olağanüstü uzmanlaşmış çok yönlü bir organlaşma ortaya koyduğundan hiç kuşkunuz olmasın. Böylesine imkânlarla donanmış bir hücrenin, bu duruma gelinceye kadar uzun bir evrimsel yol kat etmiş olması gerektiğini varsaymamız için yeterli nedenimiz bulunmaktadır. Hâlâ bugün bile herhangi bir çekirdekten yoksun, organelleri birbirinden



net ve kesin bir biçimde ayrışmamış ve sözünü ettiğimiz “modern” hücreden çok daha basit, bir anlamda “arkaik” yapıya sahip yalın donanımlı hücrelerin hayatlarını sürdürdüklerini biliyoruz.

Bu organik yapı, ilkel çekirdeksiz hücrelerin başında “bakteriler” ve bazı tek hücreli mavi-algler gelir. Big-bang'den buraya kadar süregelen ve devamlı, içinde yaşadığımız dönemi ortaya koyan gelişmenin ve evrimin öyküsünü yeniden kurarken, gelişmenin, nasıl olup da çekirdeksiz hücreden, çekirdeği plazmadan zarla ayrılmış, organelleri ayrı ayrı işlere göre uzmanlaşmış hücre tipine uzandığı sorusunu sormadan edemeyiz.

## 12. Hücre Düzleminde İş birliği

Bugün insan nüfusu öylesine artmıştır ki, organik besin sağlama imkânı ile gittikçe artan besin tüketme ihtiyacı arasındaki denge, çığırından çıkmaya başlamıştır. (Üç buçuk milyar yıldan bu yana ilk kez ortaya çıkan bir durumdur bu.)

Bugün de tıpkı üç buçuk milyar yıl önce olduğu gibi, bu açmazdan çıkmanın kesin yolu, güneşin ışık enerjisini kendimizi beslemek için nasıl kullanmamız gerektiğini, zaman yitirmeden öğrenmemize bakmaktadır. Fotosentez olayının üstündeki örtüyü aralayabildiğimiz anda- birkaç milyar yıllık bir gecikmeyle de olsa – ilk mavi-yeşil alglerin onca yıl önce gerçekleştirdikleri atılımı, teknik araçların yardımıyla yineleyebiliriz. O zaman gerek bitkisel gerekse hayvansal besinlerden bağımsızlaşabiliriz.

Son yılların inceleme ve araştırmaları, olayların o dönemlerde üç aşağı beş yukarı anlattığımızı benzer bir yol izlediklerini göstermektedir. Bu kanıtların en etkileyicilerinden biri, bugün hâlâ var olan bir tek hücrelinin, terliksi hayvan dediğimiz Paramecium bursaria'nın, mavi-yeşil alglerin bir alt sınıfı olan klorella alglerine karşı davranış tarzında kendini gösterir.

Paramecium bursaria, ileri düzeyde gelişmiş bir hücreyi oluşturan bütün organellere sahiptir. Gelgelelim kloroplastlardan yoksundur. Bu yüzden beslenmek için hazır organik moleküllere muhtaçtır. Kendisinin de bunları organik olmayan temel maddelerden inşa etmeye yeteneği bulunmamaktadır. Canlı doğanın hayvan ve bitki diye ikiye ayrılmasına bir kez olsun göz yumarak sözünü ettiğimiz tek hücrelinin bu özelliğiyle bir hayvan sayılabileceğini söyleyebiliriz: [Dikkatli bakıldığında doğadaki hayvan ve bitki diye ikiye ayıran sınıflandırmanın yetersiz kaldığı görülmektedir. Sözelimi mantarlar, bu ayrımı her zaman zorlamışlardır; ilk bakışta mantarları bitkiler sınıfına sokmak akla yatkın görünmektedir. Gelgelelim mantarlar klorofilden yoksun oldukları için bitkilerin tipik özelliklerinden biri olan güneş enerjisinden yararlanma özelliğini gösteremezler. Dolayısıyla da tıpkı hayvanlar gibi, hazır besine ihtiyaçları vardır. Bu yüzden canlı hayvanlar, bitkiler ya da hatta ölü organizmalara üzerinde asalak olarak yaşarlar ve berikilerin daha önce sindirdikleri besini çekerler. İşte bu ve benzeri güçlükler yüzünden Amerikalı bilim insanı R.H. Whittaker'in doğayı beş kategoriye bölen sınıflandırması rağbet görmektedir:

1. Monerler dünyası: İlk çekirdeksiz hücrelerin ve bütün ilk hücrelerin temsilcilerini kapsar. Prokaryot dediğimiz bu ilkel çekirdeksiz hücrelerin bugünkü temsilcileri olan bakteriler ve mavi-algler bu sınıfa girerler.

2. Protistler ya da protozonlar dünyası: Çekirdekleri ve işlevlere göre uzmanlaşmış organelleriyle gelişmiş hücreler.

Geriye kalan üç öbek ise, çok hücreli bütün canlıları kapsamaktadır. Bu üç öbek, “protistler” in farklı uzmanlaşmış ve gelişmiş biçimlerinden oluşmaktadır. Hücreleri “kloroplast” içerenler “bitkileri” oluşturur. Bunlar ağırlıklı olarak fotosentezden beslenirler. “Hayvanlar” beslenmek için hazır organik maddeyi kullanan öbeği oluştururlar. “Mantarlar” ise bu sınıflandırmada, apayrı bir 5. öbek oluşturmaktadır.]

Henüz içinde oksijen bulunmayan ilkel atmosferde varlıklarını sürdüren hücrelerin gerekli enerjiyi nereden buldukları sorusuna kısa da olsa değinmemiz gerekmektedir. Bugün bile bu anaerobik hücreler dediğimiz, oksijensiz yaşayabilen hücrelerin ardılarıyla hâlâ karşılaşmamız mümkün olduğundan, bu sorunun yanıtı da oldukça basittir.

Başka deyişle, bu türden hücrelerin madde özümleme süreçlerini bütün ayrıntılarıyla gözlememiz söz konusudur. Sonuç: Anaerobik canlılar işleyebilmeleri için gerekli enerjiyi solunum yoluyla değil, kimi istisnaları bir yana bırakacak olursak, “mayalanma” dediğimiz bir tür parçalama süreciyle sağlamaktadırlar.

Nispeten çok miktarda molekülleri bağlayıcı enerji içeren, ama aynı zamanda kolayca parçalanabilen tipik moleküllerden biri, üzüm şekeri molekülü, yani glikozdur. Bu nedenle glikoz, en önemli ve yaygın besin maddelerinden biridir. Bir hücre, glikozu ayrıştırmak için ille de oksijene muhtaç değildir. Bugün var olan oksijen soluyucular bile, glikozu parçalama sürecinin ilk adımlarını, anaerobik (oksijensiz) yoldan gerçekleştirdikten sonra oksijenle yakma işlemlerine geçerler.

Bütün canlı hücreler, glikozu ve besin olarak kullandıkları bütün öteki molekülleri deyimi yerindeyse “taksit taksit” birbiri ardından atılan birçok ayrı adımda parçalarlar. İlk bakışta bu gereksiz yere dolambaçlara sapma gibi bir izlenim veriyor. Gelgelelim büyük bir molekülün nihai öğeleri olan su ve karbonmonoksidi bir anda, tek bir aşamada ayrıştırma sonucunda ortaya çıkacak enerji miktarının yüksekliğine hiçbir canlı hücrenin dayanamayacağını unutmamalıyız. Bu nedenle hücreler işi yavaştan alırlar. Vücudumuzu oluşturan hücrelerden her biri, güç veren besin olarak tanımlayabileceğimiz glikozu en az iki düzine birbiri ardından gelen tek tek adımla, daha önceden tanıdığımız bu işe özgü bir enzim tarafından başlatılan işlemlerle parçalar.

Bu ayrıştırma sürecinin yaklaşık ilk on adımı, oksijenle solunum yapan bir hücrede de oksijene başvurmadan anaerobik yoldan gerçekleştirilir. Bu arada glikoz, sadece bir ara ürün olan ve sirke asidi gibi kokan keton asidi ortaya çıkana kadar parçalanır. Oksijen işin içine katılmadığı sürece, parçalama süreci bu aşamada takılır kalır. Ayrıştırmanın sürmesi ve keton asidi içinde hâlâ içerden kimyasal enerjinin serbest kalması ancak oksijenin katkısıyla mümkündür. Solunum bu ilk ve oksijensiz adımı biyokimyacının “mayalanma” dediği süreçle özdeştir.

Oksijensiz atmosfere uyum sağlamış ilkel hücreler, bu ilkel parçalama süreci sayesinde beslenmelerini gerçekleştirebilmişlerdir.

### **13. Rastlantı Sonucu Uyum mu?**

Hayat ile yeryüzündeki çevre arasındaki diyalogun, çevrenin hayatı meydana getirmesiyle başladığını burada hatırlamakta yarar var. Çoğu insanın gözünde hâlâ edilgen bir sahne olan çevre, diyalogu ilk kez başlatan aktif taraf olmuştur.

Hayat ile çevre arasında gerek bugüne kadar var olmuş olan gerekse bundan sonra da var olacak olan ilişki bir karşılıklı denge ilişkisidir. Milyarlarca yıl içinde bu denge bozula kurula, son tahlilde gene de olabilecek en iyi konumunu koruyageldiğinden olacak, biz insanlar, dengesi hiç bozulmayacak, neredeyse mutlak bir hayat-çevre ilişkisinin var olduğu izlenimini edinmekten kurtulamıyoruz. Ancak son yıllarda iyice yoğunlaşan “çevreci” (ekolojik) tartışmalarla birlikte, hayat ile çevre arasındaki gerçek ilişki ve ilintinin ne türden özellikler taşıdığını yeniden kavramaya başladık.

Hücreye besin veren moleküllerin oksijen yardımıyla artıksız parçalanması süreci, yalnızca mitokondriler içinde gerçekleştiğinden, bu organeller hücrenin enerji santralleridir. Plazma dediğimiz hücre bedeni, aslında bugün hâlâ besini “mayalayarak” daha önce söylediğimiz bir ara aşamaya kadar parçalama becerisine sahiptir. Ne var ki, bedenimizi ve tüm vücudumuzu oluşturan sayısız hücre içinde, akciğerlerimizle soluyarak aldığımız oksijeni kullanmasını beceren yüzlerce küçük mitokondri olmasa, içimize hava çekme çabalarımız hiçbir işe yaramazdı.

Her biri belli bir faaliyet ve işlev alanında uzmanlaşmış değişik çekirdeksiz ilkel hücreleri (bakterileri) kendi bünyesinde bir araya getirerek kendini organellerle donatıp yüksek düzeyde bir hücre meydana getirme ilkesi, ilk patlamadan bu yana atılan bütün öteki gelişme ve evrim adımlarında gördüğümüz gibi, bilinen doğa yasalarına göre gerçekleşmiştir.

Biyologlar “çekirdeksiz” hücre dediklerinde, organellerden yoksun ilkel hücreleri kastederlerken, çeşitli organellerle bezeli yüksek düzeyde gelişmiş hücrelere “çekirdekli” hücre adını verirler.

Hiçbir hücre, biyolojik bir işlevi sözcüğün gerçek anlamında “öğrenme” yeteneğine ve imkânına sahip değildir. Bir hücrenin, soluma ya da fotosentez yapma gibi bir işlevi doğuşu sırasında yerine getirebilecek konumda değilken, daha sonraki yaşama süreci içinde bunun üstesinden gelebilecek duruma gelmesi, bu işlevi sağlayacak beceriyi edinmesi imkânsızdır. Sözümlü ettiğimiz fotosentez ya da soluma gibi işlevler, bedende belirli düzenlemelerin ve yapıların varlığını “doğuştan” ön koşul olarak ararlar.

Bu dizinin başında açıkladığımız nedenlere dayanarak, ilk patlamadan bu yana yaklaşık 14 milyar yıl geçtiğini kabul edebiliriz. Bu sürenin yarısından fazla bir bölümü, yani yuvarlak bir hesapla 8 milyar yılı, bir yandan doğup bir yandan yok olan yıldız kuşaklarının, bugünkü evrenimizi oluşturan ve sonunda bizim Güneş sistemimizi ve Dünyamızı meydana getiren bütün elementleri ortaya koyma faaliyetiyle geçmiştir.

Bundan yaklaşık 4,5 milyar yıl önce, yeryüzü kabuğunun soğuması ve sertleşmesi, ilk okyanusların ve ilk atmosferin doğmasına meydan verecek ve bu ortam içinde, *kimyasal evrim* diye tanımladığımız süreçlerin başlaması mümkün olacak ölçüde gerçekleşmişti artık.

Yaklaşık 3,5 milyar yıl önce ilk çekirdeksiz hücreler ortaya çıkmış olmalıdır. Daha yüksek düzlemdeki bir evrimin ürünü olan çok hücreli canlıların gelişmesi ise ancak bundan 3 milyar yıl sonra, yani günümüzden yaklaşık 600-700 milyon yıl önce başlamıştır.

Bütün bunlar elbette oldukça kabataslak tahminlerdir. Ama ilkece bu zaman dilimlerinin üç aşağı beş yukarı gerçeğe uygun olduğunu varsayabiliriz. Ancak bu büyüklükler doğruysa, gelişmeye bir bütün olarak baktığımızda, yeryüzünde tek hücreli canlıların gelişmesi için başlangıçtan oraya kadar geçen sürenin, kambrik döneminin ilkel okyanusundaki ilk ilkel çok hücrelilerden, amfibi canlılara, oradan sıcakkanlılara ve nihayet biz insana kadar uzanan gelişme süresinin ihtiyaç duyduğundan dört beş kat daha uzun olduğu yolundaki beklenmedik sonuçla karşılaşırız.

Hücre bölünmesi dediğimiz alabildiğine karmaşık olayın gelişmesi ve ortaya çıkması için doğa en azından bir milyar yıl sabretmiştir.

Ve ilk omurgasız çok hücrelilerden insana kadar uzanagelen evrim içinse “sadece” 600-700 yıl kadar süren bir yol. Ama şimdilik havadaki oksijenin artmasıyla bu artışın biyolojik önem taşıyacak yoğunluklara ulaşmasına kadar geçen sürenin yüzlerce milyon yıla yayılmış bir süreç olduğunu belirtmekle yetineceğiz.

İlk anda, yönü belirsiz mutasyonların rastlantı sonucu anlamlı ve önemli biyolojik faaliyetlere ve çevreye uyum sağlamaya yol açabilip açamayacakları sorusunun deneysel yoldan somut bir olgu gibi sınanabilmesi insana sihribazlık gibi gelebilir. Gelgelelim söz konusu deney sadece mümkün olmakla kalmayıp, her iyi biyoloji öğretmenin sınıfında öğrencileri karşısında gerçekleştirebileceği kadar da basittir. Sadece birinin kalkıp sorunun nasıl incelenmesi gerektiği konusunda doğru yolu bulması gerekiyordu. Joshua Lederberg bunu yaklaşık 60 yıl önce akıl etti.

#### **14. Laboratuarda Evrim**

Mutasyonlar sadece hücrenin çoğalması (bölünmesi) sırasında ortaya çıkmaktadırlar ve ancak en azından iki kuşak arasında karşılaştırma yapmadan ortaya mutasyonların çıkıp çıkmadıklarının ya da hangi mutasyonların çıktığının belli olması imkânsızdır.

Birçok bakterinin ortalama kuşaksal ömrü sadece 20 dakika kadardır. Her 20 dakikada bir milyonlarca bakteri hücrelerinin her biri Petri kabında bölünerek kendi ardıl hücrelerini oluşturur. Bütün yeryüzü yaşama biçimlerinde, genetik kodun depolandığı aygıt aynı ilkeye göre işlediğinden, bakteriler bütün öteki canlıların bir temsilcisi olarak, gen bilimcilerin, yani kalıtım süreçlerinin incelenmesi konusunda uzmanlaşmış biyologların ideal araştırma nesnelerini oluştururlar.

Joshua Lederberg de evrim mekanizmasının canlılar için genel geçerli bir ilke ve yasa olduğunu belirleyebilmek amacıyla o ünlü ıstampa deneyini, dediğimiz nedenlerle bakterilerle yapma yoluna gitmiştir. Bu deneyde “*evrim modeli*” olarak kullandığı özel olgu, “direnc” dediğimiz olaydı.

Herkes, doktorların her gripte ya da sıradan boğaz enfeksiyonunda anında antibiyotiğe sarılmamamız konusunda bizi uyardıklarını bilir.

Bunun nedeni, gelişigüzel antibiyotik kullanmamız halinde, kendi ellerimizle kendi vücudumuzda antibiyotiklere cevap vermeyen, doktorun diliyle, antibiyotiklere karşı “direnc kazanmış” bakteriler üretme tehlikesidir. Çünkü enfeksiyona yol açan bakterilere artık ne Penicilin ne Teramycin ne de başka antibiyotikler herhangi bir etki yapacaklardır.

İlaç firmalarının uzun yıllardan beri durmadan yeni antibiyotikler geliştirip pazara sürmelerinin nedeni de bu direnc olayının bir sonucudur.

Penicilin'in uygulanmaya başlanmasından kısa bir süre sonra ona dirençli bakteri soylarının ortaya çıkması, evrimin bugün hâlâ sürüp gittiğinin de apaçık bir ispatıdır.

Lederberg, Petri kaplarından birine sıvı-besi karışımı döktükten sonra maddenin bulamaç gibi katılaşmasını bekledi. Sonra bunların üstüne tek bir türden bakteriler şıngaladı; örneğin stafilokoklar; sonra da bunları bir tür kuluçka ısısında bir dolapta, bütün kap bakterilerle kaplanana kadar bir süre bekletti. Bu süre sonunda gözle görülür küçük stafilokok kolonileri hemen hemen tamamen bütün kabı sarmışlardı. Anlattığımız koşullarda kapta yaklaşık 100 bin adet noktamsı, gözle görülür koloni üremiştir.

Bu hazırlık aşamalarından sonra asıl deneye sıra geldi. Lederberg ince bir kadifeyle kaplı, çapı aynen Petri kabının çapı kadar olan bir tahta kaşeyi kolonilerin dolup taşıdığı zemine bastı. Kadifenin üzerinde çıplak gözle elbette bir şey görünmüyordu. Ancak bakteriyoloğumuz, kaşenin basılması sırasında sayısız küçük bakteri kolonilerinin her birinden hiç değilse Birkaç tane bakterinin kadife kumaşının tüylerine takılıp kaldığından emindi. Bu nedenle aynı kaşeyi bu kez gene zemininde besi karışımı bulunan ikinci, bakterilerden arınmış bir kaba bastı. Söz konusu kapta az bir miktarda Penicilin konsantresi bulunmaktaydı. Ardından bu ikinci kabı da kuluçka dolabına yerleştirdi. Böylece buraya aktardığından emin olduğu bakterilere çoğalarak gene küçük koloniler oluşturma fırsatı tanımak istiyordu.

Amerikalı bakteriyolog ertesi gün deney kaplarını dolaptan çıkartıp incelediğinde, zeminde sadece dört yerde küçük koloniler oluşmuş olduğunu tespit etti. Besinli zeminin geri kalan tüm bölgeleri cam gibi temiz ve bakterisizdi. Öyleyse birinci deney kabının yaklaşık 100 bin stafilokok kolonisinden sadece 4 tanesi Penicilin içeren zeminde tutunabilmeyi başarabilmişti. Bunların, antibiyotikten etkilenmeyen bakterilerin ardılları olması gerekiyordu. Peniciline dirençli 4 koloni, Penicilinli zeminde varlıklarını sürdürebilmekle kalmamış, görünüşü hiçbir yönden birinci kaptan ayırt edilemeyen bu ikinci kabın “dünyası” nı da kısa sürede tıka basa doldurmuşlardı. Böylece bu ikinci kap birincisinden farklı olarak, artık sadece Peniciline dirençli olan o 4 adet koloninin ardıllarıyla doluydu. Bu sonucun açıklanmasını sağlayıcı tek bir yol bulunmaktadır. Orijinal kabın o belli 4 yerinde daha ilk deney başlamadan önce Peniciline dirençli bakteriler vardı.

Bu deneyin özelliklerinden biri, onu yeni bakterilerle ne kadar tekrarlırsak tekrarlayalım, her seferinde başarılı sonuç vermesidir. Hangi antibiyotiği kullanırsak kullanalım, her deneyde, birkaç bakteriden başlayarak, antibiyotikli zeminde, yeni ortama sadece rastlantı sonucu uymalarını sağlayan mutasyonları milyonlarca yıl önce geçirmiş bakteriler kök salabilmektedir.

Antibiyotiklerin tıpta kullanılabilmeleri, bir insan organizmasında değil de sadece bakteri hücreesindeki madde özümseme faaliyetlerini bozmaları ya da hücre zarını oluşturan bileşimleri parçalamaları özelliğine dayanır. Demek ki bir bakteri hücresinin bir antibiyotiğin yıkıcı etkisinden kurtulmasının biricik emin yolu, karmaşık madde özümseme süreçlerinin klasik çizgisini değiştirebilmesinden geçer.

### **15. Beyne Bağlı Olmayan Zekâ**

“Mutasyon gerçekleştirilme” yeteneği, herhangi bir türe, değişmiş çevre koşullarına ayak uydurabilme şansını tanıyan esnekliği kazandırır. Gelgelelim her ihtiyaç durumunda gerekli olan mutasyon ürününün de ille de gerektiği zamanda el altında hazır bulunmaması, evrimde çok rastlanır bir durumdur ve bu durumda türün yok olup gitmesi kaçınılmazlaşır.

Kayın pervaneleri şanslıydılar. Onların türü çevreye uyumu sağlayabilirdi. Bu uyum sağlama sırasında kuşkusuz tek bir pervane bile dış görünüşünü “değiştirmiş” değildi. Zaten böyle bir şey nasıl mümkün olabilirdi ki? Olup biten daha çok, araştırmacıların “ayıklanma” dedikleri olaydı. Evrimin sunduğu mutasyon çeşitleri arasından doğal çevrenin yaptığı bir seçim.

Türkçesi: Şu andan itibaren bütün bir geçmiş boyunca olduğu gibi, koyu ağaç gövdeleri üzerinde (*eskiden gümüş renkli kabuklar üzerinde koyu renkleriyle hemen göze batan*) ender rastlanagelmış türlere artık kuşlar dokunamıyorlardı. Bundan böyle o aşamaya kadar “normal” sayılan açık renkli pervaneler artık kuşların yemi olmaya başlayacaklarını hesaba katmak zorundaydılar. Onları yok eden değişme, koyu renkli olanları koruyacaktı.

Koyu renkli kayın kelebekleri o andan itibaren amaca uygun bir uyum sağlamış olmanın getirdiği korunmayla hızla çoğalmaya başladılar.

Bildik insan türünün öncesindeki insanın, henüz karanlık, boğuk ve kendi kendinden emin olmayan, kendi varlığı üzerinde düşünemeyen sınırlı “bilinciyle” geçmiş olduğu binlerce yılı düşünecek olursak, başka deyişle doğa tarihi açısından pek de öyle uzak geçmiş sayılmayacak bir uğrakta duran psişik-zihinsel bir konumu göz önünde tutacak olursak, müteşekkire ve minnettar olmak zorundayız.

İnsan bilincinin geliştiği uğrağa kadar uzanan basamak, bilincin sahibinin dünya ve kendi üzerinde düşünerek kendisi ile dünya arasına uzaklık koyabildiği, akli ve tekniğiyle yönlendirip kullandığı nesnel bir dünyayı içerir. Bu basamaktaki dünyada sadece duygular ve heyecanlar değil, aynı zamanda bilme, sorumluluk duyma, umut etme ve geleceğe yönelik endişe verici tahmin ve görüşler ortaya koyma yeteneği yer alır.

Bilincin, bugünkü gelişmiş hayvanların ve çocukların temsil ettiği o ilkel, başlangıçtaki biçimden üst basamaklardaki gelişmiş biçimine geçişi, bundan yaklaşık 300 bin yıl önce görece ağır yürüyen bir evrimleşme süreci sonucunda gerçekleşmiş olmalı.

Bu dünyaya, şimdiye kadar sandığımız gibi, dünya bizim sahnemiz olsun diye yerleştirilmiş değiliz. Daha çok, bu dünyanın bir parçasıyız biz; geçmişte olduğu gibi hâlâ ona aitiz, onun yasalarına tabiyiz ve ne amaca hizmet ettiği konusunda en ufak bir fikrimizin bulunmadığı, bizden hiç etkilenmeden bizi çok çok aşarak ötelere geçecek bir gelişmenin içine yerleştirilmiş durumdayız.

Biz, deyim yerindeyse, aslında sadece yarımın *Neandertal*'leriyiz. Bir bakıma geleceğin gerçekleşebilmesi için buradayız.

Nedenini şöyle ucundan olsun anlayıp kavrayamasak bile, bizler tarihin o insanların yaşadığı dönemlere göre çok daha gelişmiş bir aşamasında ortaya çıkmış olduğumuz için daha şanslıyız. Ama bunu keşfeder etmez de gene kendi dönemimizin geçicilik, onun bir sonraya sadece bir atlama aşaması olma niteliğini ve kendi varlığımızın ve konumumuzunda geçiciliğini kavrarız.

Bilincimiz Neandertal insanına göre nasıl gelişmiş sayılıyorsa, bizim bilincimize göre, bizden fersah fersah ötede olacak bir bilince gelecekteki dünyamızın kendini nasıl göstereceği konusunda herhangi bir şey bilmemizin imkânsızlığı, eşyanın tabiatı gereğidir.

Hiç şüphe yok ki, dünyanın gelişmesi kozmik ölçüler içinde, bir bakıma bizden bağımsız gerçekleşmektedir. Günün birinde insanlar bu gelişmeden kopsalar bile dünyanın evrensel ölçüler içindeki gelişmesi durmayacaktır. Gelgelelim gelişmenin, gelecekte gezegenler arasındaki yalıtılmışlığı ve yalnızlığı aşma evresinde bizim de çorbada tuzumuzun bulunup bulunmayacağına karar verecek olanlar bizlerden başkası değildir.

Evrenin, doğa tarihinin ve yeryüzündeki hayatın insan bilinci ortaya çıkana kadar yaklaşık 14 milyar yıl boyunca, herhangi bir akıl ve tinden, yaratıcı hayal gücünden, zekâ dan yoksun idare etmek zorunda kalmış olduğunu evrimin böyle bir yol izlemiş olduğunu varsaymamızın arkasında, ancak insanın evrenin merkezi olduğu yanılsamasına inanma saflığıyla bağışlanabilecek, inanılmaz bir kendini beğenmişlik yatmaktadır.

Doğanın tarihine derinlemesine indiğimiz ölçüde beynimizin de “gökten düşmediği” açık seçik belli olmaktadır. Bu saptama iki anlam taşımaktadır. Zekâmız ve bilincimiz de bu dünyalıdır ve bu diziler boyunca anlatmaya çalıştığımız dünya tarihinin bir sonucudur.

“Zekâlı” bireyler olarak biz insanlar, doğanın kendinin bilincinde olan bir zekâdan yoksun olmasına karşın, söz konusu faaliyetleri gene de gerçekleştirmesine bakıp da şaşırarak, gerçek durumu gözden kaçırıp adeta gülünç duruma düşmekteyiz.

### **16. Çok Hücreliye Sıçrayış**

Çevredeki beklenmedik değişimin ilk somut örneği, yeryüzü atmosferinde ilk kez ortaya çıkan oksijenin, hücreleri tehdit unsuru oluşturmasıydı. Ama aynı olay, hücrelerin daha önceki besin krizini de güneş ışığını kullanarak aşmalarını sağlamıştı.

Kendilerinden daha büyük hücreler tarafından yutulan uzmanlaşmış bakteriler, öteki adıyla mitokondriler, içinde yer aldıkları büyük hücrelere, atmosferdeki yeni gazla, yani oksijenle baş edebilip onu kullanma yeteneğini kazandırmışlardı. Günümüze kadar yeryüzündeki “soluyan” bütün canlıların bu işi yapmasını sağlayan organizmalar mitokondrilerdir. Hayat onların sayesinde

başlangıçta zehir etkisi yapmış gazdan sadece kurtulmakla kalmamış, aynı zamanda bu gazı kendi yararına kullanmayı becerebilmiştir.

Gelişmenin çok önceki aşamalarından birinde de, evrende ince bulutlar halinde yayılmış hidrojen atomlarının karşılıklı kütle çekimleri nedeniyle topaklaşıp, kendi iç basınçları sayesinde kor gibi yanan yıldızların doğmasına ve ışıl ışıl parlamasına yol açtıklarını, ama bununla da kalmayıp söz konusu yıldızların merkezlerinde, tek tek hidrojen atomlarının “*eriyip, birleşerek*” gittikçe daha ağır atomların doğmasına imkân sağladıklarını; bu sayede de kendilerine özgü özellikler ve imkânlarla donanmış ve o zamana kadar evrende var olmamış bir sürü yeni elementin ortaya çıktığını söyledikten sonra, gelişmenin mantığını gözden geçirmiştik.

Bilim bunlara, aynen doğa yasalarının nedenleri ya da zamanın kökenine ilişkin sorularla da olduğu gibi, cevap veremez. Gerçekliği yaşantımıza kattığımız ve hakkında bilimsel sorular sorabildiğimiz alan, dünyamız, var olan her şeyi kapsamamaktadır. Görüldüğü kadarıyla önlenmesi zor yaygın bir önyargı, bilimin kapsamı dışında kalan bu alanın varlığı hakkında zaten bizzat modern doğa biliminin bizi ikna ettiğini tekrar tekrar belirtmeye, bizi ister istemez zorlamaktadır. Felsefenin ve metafiziğin varsayabileceği ya da var olmalıdır diyebileceği bir alanı, modern doğa bilimi zaten dürte dürte gözümüze sokmaktadır.

Ölüm, elbette daha önce de vardı; hayatla birlikte çıkmıştı ortaya. Başka türlü olsaydı, yeryüzünde hayat daha birkaç milyar yıl önce kendi yolunu tıkayıp, gezegeni tahammülü imkânsız bir duruma getirdi.

Allahtan iş hiçbir zaman buralara kadar varmamıştır. Böyle dur durak tanımayan bir çoğalma için yeterli mekândan yoksundur bakteri. Ve bildiğimiz gibi bakterilerde ölümler zaten. Ancak bütün öteki tek hücrelilerde olduğu gibi, bu bildik bir ölümden çok “kaza ölümü”dür. Tek hücreliler yaşlanmazlar ve bünyesel nedenlerden ölmezler. Biyologların deyişiyle, “potansiyel” olarak ölümsüzdürler. Bölünmeyle çoğaldıklarında ortaya çıkan her iki yarımından, yeni bir evlat hücre doğar. Geride “ceset” bırakmazlar.

İşte ilk kez Volvox, evrimin bu basamağında karşımıza bambaşka bir durum çıkartır. Tarihin ilk hakiki çok hücreli bireyi, tarihe ilk cesedi de hediye etmiştir. Volvox çoğalmaya başlayınca, arka bölgedeki “üreyici” hücrelerde bölünmeye başlarlar. Bunu yaparken boş kürenin iç yüzeyinden ayrılarak içeriye düşerler ve burada yeni Volvox küreleri oluştururlar. Ana küre patlayıp ölünce de yeni kuşak özgürlüğüne kavuşur.

Anlayacağımız burada ölümsüz olanlar sadece üremeye yarayan çoğalma hücreleridirler. Öteki hücreler belli bir ömrü olan “bedeni” oluşturup, onunla birlikte yok olup giderler. Çok hücreliler aleminde işler hâlâ böyle yürümektedir. Ve tabii biz insanlarda da. Vücudumuzu oluşturan sayısız hücreden sadece üremeye hizmet eden hücreler, en azından potansiyel olarak, ölümsüzdürler. Ama pratikte bu hücrelerden de sadece bir başka (karşı cinsin) üreme hücresiyle birleşebilme şansına sahip olan, dolayısıyla da kendi çevresinde yeni bir “vücut” inşa eden bir ya da birkaç hücre bu imkânı gerçekleştirebilmektedir.

Demek ki çok hücreliliğin beraberinde getirdiği yararlar, biyolojik alanda sınırlı bir “ömür” pahasına gerçekleşmiştir. Sadece bu gerçek bile, çok hücreliliğe geçişte ortaya çıkan söz konusu avantajların ölümü göze aldırarak kadar büyük olması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, çok hücreli bir canlının sağlayacağı akla gelebilecek ilk avantajın, vücut büyüklüğünü tek hücreliye kıyasla, olabildiğince artırabilmesidir.

Her bir hücre, bütün bedenimizin eksiksiz, kısaltmasız bir inşa planını içermektedir.

Sırf bu nedenle, molekül biyologları arasında yer alan kimi “*kâhin biyologlar*”, tek bir vücut hücresinden bütün bir insanı yeni baştan “dünyaya getirme” nin mümkün olabileceğini, hayal gücünü zorlayarak da olsa ileri sürmektedirler. Bu, bir bakıma ana rahmi dışında, her birimizin tıpatıp bir yumurta ikizinin bu yoldan yaratılabileceği anlamına gelmektedir.

Büyüküüp bir “karaciğer” hücresi olmak zorundaki bir hücreyi ele alalım. Bu hücre, embriyoda bir ara, henüz işlevlere göre uzmanlaşmamış hücrenin bölünmesiyle ortaya çıkar. Bu hücre, kendisinin de bir parçasını oluşturduğu organizmanın inşa planını bir bütün olarak içermektedir. Ancak bu total planın sonsuz ayrıntıları arasında sadece bir karaciğerin inşasıyla ilintili olanları onu ilgilendirmektedir. Bu hücre, sadece bir karaciğer hücresinin görünümü ve işlevleriyle ilişkili talimatları göz önüne almakla yükümlüdür. Başka deyişle, hücre, bölünmenin

ardından gelişirken, bütünü kapsayan projenin sadece küçücük bir bölümünü okuyup göz önünde tutmakla yetinecektir. Planın içerdiği bütün öteki inşa talimatlarını, bir ölçüde ihmal etmek zorundadır bu hücre.

Anlayacağımız, hücrelerden biri karaciğer hücresi olacaksa, bu durumda “sadece”, inşa planının bu bölümü için zorunlu olan işlemleri yerine getirecek genler (belli bir zaman sırası içinde, peş peşe) harekete geçirilirlerken, karaciğerle ilişkisi olmayan bütün öteki hücre genleri ömürleri boyu faaliyetleri bloke edilmiş durumda kalacaklardır.

Her bir cilt hücremizde, bütün bedenimizin inşasını düzenlemeye yarayacak genetik enformasyonun içerilmiş olduğunu bilmemiz pratikte hiçbir işe yaramaz. Bu hücrelerden birinin yardımıyla laboratuarda bir insanın tıpatıp benzeri bir ikizini yaratabilmek için, deneycinin, bu bir tek hücrede yer alan ve insanın tek bir hücresinde sayısı birkaç milyonu bulan genlerin üzerindeki blokajı belli bir hedefe, hem de belli bir zaman sırasına göre adım adım kaldırabilmesi zorunludur. Eh böyle bir işin üstesinden gelene kadar birkaç biyolog kuşağının, daha birkaç bin fırın ekmek yemesi gerektiği de tartışılmaz herhalde.

### **17. Sudan Çıkışı**

Hayat, kendi beşiği, doğal yurdu olan suyu terk edip kuru toprağa geçmek üzere, durup dururken sonuçları bakımından onca olumsuzluğu içeren bu sıçramayı nasıl gerçekleştirmiştir?

Bütün canlıların organizmalarının büyük miktarda su içermeleri, bunların sudaki özgül ağırlıklarının 1'den pek de fazla olmamasını sağlıyordu. Suya göre biraz fazlalığı bulunan bu ağırlığı, yüzme kesecikleriyle ya da benzer mekânizmalarla karşılayıp dengelemek işten bile olmamıştı. Bu nedenle, su sakinleri su tarafından “taşınırlar”. O güçlü, dev balina bile suda ağırlıksız sayılır. Karadaysa, en azından solucanlar, sümüklüböcekler. Kabuklu böcekler ve yılanlar basamağından sonra gelen gelişmişlik düzlemlerindeki canlılar, enerjilerinin yüzde kırkını sırf ağırlıklarını kaldırmak için tüketmek zorundadırlar.

Bu yer değiştirmenin beraberinde getirdiği başka dezavantajlar ve tehlikeler de mevcuttu. O zamana kadar bütün madde özümseme süreçleri bakımından vazgeçilmez madde olan su, istenmediği kadar boldu. Karada su, bulunmaz Hint kumaşısı olup çıktı.

Sudan karaya sıçramış bir canlının başı sadece birdenbire kendi ağırlığıyla derde girmekle, aynı zamanda kuruma tehlikesinin yanı sıra susuzluk diye bir duyguyla buluşmakla kalmaz, dolaşımı ve madde özümseme süreçlerini tehlikeye atabilecek ölçüdeki ısı iniş çıkışlarıyla da karşılaşacaktır: Sırf gece ile gündüz arasındaki değil, çok daha hissedilir biçimde mevsimler arasındaki ısı farkı da bu yeni kara misafirlerinin başına büyük belalar açmaya adaydır.

Bugün karaların fethi dediğimiz olayı o zamanlar gözlemleyen varsayımsal bir tanık, olup biteni, tıpkı bugün biz insanların Ay'a ayak basma arzusu gibi, saçma ve mantıksız bulurdu. Sudan bakıldığında, o zamanlar kara tıpkı bugün Dünyamızdan Ay'ın görüldüğü gibi, hayata yabancı ve olumsuz koşullarla donanmış bir ortamdı.

Ebelerden hangisine sorarsanız sorun, göze batacak kadar kıllı doğmuş bir bebek, büyük ihtimalle yeterince olgunlaşmamış bir erken doğumun belirtisidir. Doğrudur da bu gözlem. Her insan embriyosunun yaklaşık 4. ayda düzenli, kalın bir posta bürünmesindedir bu. Söz konusu post, doğumdan hemen önce kaybolur.

Doğmadan önce hepimizin şöyle bir giyip sonra üzerimizden attığımız bu post, soyumuzun henüz insan olma aşamasına tam ayak atmadan önce bir post taşımak zorunda kalmış olduğu dönemlere yönelik bir gen “anısından” başka bir şey değildir.

Böyle olunca da anne karnındaki embriyonal gelişme sırasında, insan öncesi atalarımızın çoğunun inşa planındaki özellikleri yansıtmadan edememekteyiz.

Gene de hemen hepimiz ilk haftalarda, daha sonra iyice gerileyen ve kuyruk sokumuna gizlenen bir kuyruk taşırız. Hatta geçici olarak solungaçlara bile sahip oluruz; bu bizim atalarımızın maymunu evreden önce kemirgenlerden daha da geriye giden, amfibiler üzerinden ta ilk denizlerdeki canlılara uzanan bir evrimin ürünleri olduğunu göstermektedir.

Kafatasında kulakların ortaya çıkması bir zorunluluk durumuna geldiğinde, doğa eski solungaç deneyiminden yararlanmanın yoluna gitmiştir. Kulak zarını havayla bağlayan işitme kanalımız, yapısı değişmiş bir solungaç deliğinden başka bir şey değildir. Genzimizdeki boşluğun

orta kulak kanallarıyla bağlı olması da bunun bir kanıtıdır. Eskiden bunlar tek bir büyük kanal oluşturmaktaydılar. Ağızdan giren su iki yandan çıkıp gitmeden önce, solungaçların kan damarları, suyun içindeki oksijeni emmekteydiler.

Hamileliğin ilk döneminde embriyonun gözleri hayvansı atalarını anımsatmak istercesine başın her iki yanındadır. Ancak embriyo döneminin sonuna doğru bu iki göz yüzün ortasına doğru yaklaşarak yüksek düzeyde gelişmiş primatlarda ve özellikle insanlarda bildiğimiz duruma gelir; böylelikle plastik ve stereo bir görüş sağlarlar.

Ama elbette bütün bu olup bitenlere rağmen embriyonal gelişmemizin hiçbir aşamasında balık, sürüngen ya da postlu bir hayvan değil, oluşmakta olan bir insanızdır. Fakat en eski atalarımızın hayvan oldukları, bütün hayvanlarla ve canlılarla akraba olduğumuz konusunda bu gen anıları da şaşmaz birer kanıt sunmaktadırlar.

Sudaki hayattan açık havadaki bir varoluşa sıçrayışın, geçiş sırasında atılmış adımın özelliklerini görsel bir şekilde yansıtan bireysel gelişme düzleminde bugün hâlâ yaşanan kimi durumlar var. Bunun en bilinen örneği kurbağadır. Herkesin bildiği gibi bu hayvan, hayatının ilk evresini suda geçirir ve genetik olarak belirlenmiş 12-15 aylık bir süre sonunda karada yaşayabilecek bir duruma gelir. En çok bir yıl içinde her kurbağa, evrimin 50 hatta büyük ihtimalle 100 milyon yıl uğraşa uğraşa üstesinden geldiği dönüşümü geçirir.

İşte bir kurbağa yavrusunun, “kurbağa” ya dönüşme sırasında geçirdiği aşamalar, doğanın da bundan milyonlarca yıl önce uzay teknolojisinin yardımıyla geliştirilen çözümlerin benzerini gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Bunun ilk akla gelebilecek yolu da suyun buharlaşmasını önleyecek bir derinin geliştirilmesiydi. Su evresindeki kurbağa, karada kısa süre içinde kuruyup gider. Gelişmiş bir kurbağa ise derisi sayesinde, tıpkı Ay'ın yüzeyinde astronot giysisinin oksijeni koruması gibi vücudundaki suyu koruyabildiği için, karada yaşamaktan etkilenmez.

Ama gene de bu yoldan karaya taşınan suyun alabildiğine ölçülü kullanılması zorunludur. Böyle olunca da ortaya, başlangıçta çözümsüz görünen bir arıtma sorunu çıkacaktır elbette. Bir deniz canlısı besinlerin parçalanmasından arta kalan maddeleri ve başka madde özümseme artıklarını, daha ortaya çıktıkları anda hiçbir güçlükle karşılaşmadan vücudundan atar. Bu iş için istemediği kadar su bulur. Gelgelelim karada suyu öyle bol keseden harcayacak durumda değildir. Peki çözüm, çıkış yolu ne olabilir bu durumda?

Uzay teknolojisinde çözümün adı “işlemlerden geçirme” diyebileceğimiz bir yöntemdir.

Burada değindiğimiz ilişkileri anlamak ve ortaya attığımız sorulara iyi kötü birer yanıt bulabilmek için, her şeyden önce, karaya çıkışın kaçınılmaz sonuçlarından birine, doğanın bir başka buluşu olan sıcakkanlılığa, daha doğrusu bedenin sabit bir ısıya kavuşması olayına yakından bakmamız kaçınılmazlaşmaktadır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **SICAKKANLILIKIN KEŞFİ VE BİLİNCİN ORTAYA ÇIKIŞI**

#### ***18. Dinozorların Sessiz Gecesi***

Güneş ışığının oldum olası, daha doğrusu doğal olarak “hayatı destekleyen”, onun dostu bir ışık olmadığını biliyoruz. Hücreler, başlangıçtan itibaren kendilerini bu ışığın yok edici etkilerinden uzak tutabilmek amacıyla suyun mümkün olduğu kadar derinlerine inmek zorunda kalmışlardı. Ancak güneş ışığı geri döndürülmez bir gerçektir ve ona eninde sonunda ayak uydurma zorunluluğu ile canlı arasındaki ilişkiye olumlu bir yön kazandırdı.

Kıyıda biraz uzaklaşır uzaklaşmaz sular derinleştiklerinden, dip bu canlılar için artık ulaşılmaz bir uzaklığa kaçıyor, hayatın, mevcut çevre koşullarına ayak uydurma mecburiyetinin bir sonucu olarak, sudaki canlı, kendi özgül ağırlığı ile suyun taşıma gücü arasında bir denge kurup, suyun yüzeyinde ya da içinde kalmasını sağlayacak bir yöntem geliştirmek zorunda kalıyordu. İşte bu amaçla gelişmenin ilerdeki aşamalarında suda batmamayı sağlayan yüzme kesecikleri ortaya çıktı. Söz konusu kesecikler, yüzeyi küçük kılsal damarcıklardan oluşmuş bir balonu andırırlar. Bu kesecikler, gazı, en başta da oksijeni hem depolama hem de boşaltma işlevi görürler. Doğa, burada karşımıza akıllara durgunluk verecek kadar zekice kotarılmış bir dalma aygıtı çıkarmaktadır; farklı



derinliklerde batmadan istenilen düzeyin korunabilmesini sağlayan bir hava tankıdır bu. Her fırsatta altını çizdiğimiz gibi, doğa, yeni bir şeyler kotarıırken önünde hazır bulduğu malzemeyi, daha önce yaptığı buluşları sonuna kadar değerlendirmeye mecburdur.

Şaşırtıcı ölçüde yaratıcı bir buluş yapan doğa, bu kez de yüzme keseciğinden vazgeçememiş; karada bir işe yaramayan bu dalma tankını, karayı yeni yaşama alanı olarak seçen amfibi hayvanların ve sürüngenlerin akciğerlerine dönüştürüvermiştir. Su altında içine aldığı havayla keseciğin basıncını canlının bulunduğu derinliğe göre ayarlayan mekânizma, kesecikle ağız ve burun arasında bir irtibat geliştirdikten sonra, atmosferdeki oksijeni kana taşıyıp kandaki karbondioksiti dışarıya atma mekânizmasına dönüştü. Anlayacağımız biz insanların akciğerleri de sudaki atalarımızın yüzme keseciğinin karaya uyumlanmış bir gelişmesinden başka bir şey değildir.

Ünlü Belçikalı paleontolog Dollo'nun adıyla anılan bir kural vardır. Bu kurala göre, *bir kez gerileyip dumura uğramış bir organ, evrimin daha sonraki akışı içinde bir daha yeni baştan işlevselleşemez.*

Evrim için buluş yapmak demek, mutasyon ya da ayıklama yoluyla bir organın ya da işlevin yaratılması demektir. Ayıklama ise, daha önceden var olan, evrimin önünde hazır bulduğu mutasyonlardan oluşmuş zengin bir arz paketi içinden seçim yapmak demektir. İşte bu nedenle, belli bir türün evrimi boyunca ortaya çıkan mutasyon ve ayıklama faktörlerinin, hedefli bir biçimde, sırf ihtiyaç var diye geçmişteki sonuçların aynısını ortaya koymalarına yol açacak bir adım atmaları söz konusu olamaz.

Her akşam güneş ağır ağır çekilip hava ile birlikte toprak da soğumaya yüz tutunca, düşen ısıyla doğru orantılı olarak canlıların da aktiviteleri azalıyor, bunlar hareket yetenekleri tükene tükene sonunda oldukları yerde donup kalmaktan da öteye, bir bakıma bilinçlerini yitirme, yarı baygınlaşma, kendilerinden geçme gibi bir duruma düşüyorlardı.

Bu nüfus yoğun bölgelerde hayat, her akşam güneşle birlikte adeta sönüp gidiyordu. Dinozorların yaşadıkları ormanlarda geceleri ürpertici bir ölüm sessizliği hüküm sürerdi. Avcı, ister istemez avının peşini bırakır, av, hareketleri ağırlaşa ağırlaşa, sonunda tıpkı dondurulmuş bir film karesinden resim gibi hareketsiz kalır, aç avcı yemeği bir kenara bırakırdı. Ancak ertesi sabah, günün ilk ışıkları ufukta belirip hava ısınmaya yüz tutunca, kovalamaca da kaldığı yerden devam ederdi. Bugün bu durumu her kertenkelede gözleyebiliriz. Bunun nedeni, herkesin bildiği gibi kertenkelenin soğukkanlı bir hayvan olmasıdır.

Hayatın suda geçirdiği birkaç milyar yıl boyunca, canlıların suyun ısısına öylece uyma yetenekleri, başlarına hiçbir iş açmamıştı. Çünkü su, ortam ve çevre olarak gerçek bir cennetti. Bu cennetin belli başlı özelliklerinden biri de büyük ısı farklılıklarına yer vermeyen, uzun süre aynı kalan sıcaklığı.

Hemen hemen her akşam, az-çok bitkin düşmemizin, yorgunluk hissetmemizin nedeni bu olabilir mi? *Deniz canlılarının uykuya hiç ihtiyaç duymamaları dikkat çekici değil mi?* Biz insanlar bütün öteki kara canlılarıyla birlikte hemen her gece uykuya dalıp kendimizden geçiyorsak, bunun, taşıdığımız genlerin, milyonlarca yıl önce dinozorların geceyi geçirmek için başvurdukları o oldukça tuhaf çareye dönük bir anımsama olmadığını nereden bilebiliriz? Malum, 300 milyon yıllık bir alışkanlıktan kolay kolay kurtulunmaz.

İşte, kara canlıları o yaşadıkları milyonlarca yıllık dönemin, sözcüğün gerçek anlamıyla, sadece yarısını “algılamışlardı”. Öteki yarısını, yerlerinden bile kimıldamadan, yarı baygın, bildiğimiz uykuda geçirdiler. Onlara bir zararı dokunmadı bunun.

Yeryüzü tarihinin ilk sıcakkanlıları, bu masalsi durumun bir benzerine “somut” olarak tanıklık etmiş ilk omurgalılar olma ayrıcalığına sahiptiler. Ve bu ilk sıcakkanlı hayvan, bugünkü bulgulara göre fare benzeri minicik bir kemirgendi.

Berlinli paleontoloji uzmanı Walter Kühne, 60'lı yılların ortasında, bu hayvanın, ufaklığından ötürü dinozor kalıntıları arasında gözden kaçmış olduğunu düşündüğü dış fosillerini, Suriye'de, tam bir peygamber sabrıyla elediği tonlarca kumun içinden bulup gün ışığına çıkarmayı başardı. Mutasyon sonucu ortaya çıkan ve madde özümseme süreçlerini etkileyen bir “kaza” ile birlikte bu küçük kemirgenin önünde yepyeni bir dünyanın kapıları aralanmıştı: Gecenin. Çevrenin soğüğundan etkilenmeyen vücut ısıları, o zamana kadar bir anlamda canlılara kapalı kalmış bir aleme adım atmalarına imkân sağlamıştı. Bu minik “veletlerin” ay ışığında heykeller gibi hareketsiz

durur, o günlere kadar karaların tartışmasız hâkimi alan sürüngenlerin etrafında fütursuzca cirit attıklarını hayalimizde canlandırabiliriz.

Bu sıcakkanlı kemirgenlerin yeryüzünde ortaya çıkmalarından kısa bir süre sonra dinozorların bir daha geri dönmek üzere evrim tarihinin derinliklerindeki efsanevi yerlerini almaya başladıklarını biliyoruz. Gerçekten bir meteor bombardımanı, ardından bastırır uzun bir buzul çağı mı yok etmişti onları, yoksa bu küçük kemirgenlerin bu gelişmede aktif bir payları mı vardı, bunu kesinlikle bilemiyoruz. Ama geceleyin çevreyi kolaçan etmeye çıkan bu kemirgen sürülerinin, dev sürüngenlerin yumurtalarını kolay ve tehlikesizce ulaşılabilir bir besin kaynağı olarak keşfetmiş olduklarından da hiç kimsenin şüphesi olmasın.

Canlılar, bedenleri az çok kalıcı bir ısıyı üretip koruyabilecek hale gelene kadar, milyonlarca yıl ısı yükselişlerine ve düşüşlerine göğüs germek zorunda kalmış olmalıdır. Vücudun (*bizzat kendi mekânizmalarıyla ürettiği*) sabit bir ısı istikrar düzeyinin korunması: İşin can alıcı noktası buydu. Bu daha çok enerji anlamına gelmekteydi, ama artık atmosferde bol bol bulunan oksijen bu enerji ihtiyacını karşılamaya yetecek düzeydeydi.

Sabit sayılabilecek bir vücut ısısına kavuşup onu koruyabilecek hale gelme yönündeki bu adımın sonuçları göz önüne alındığında, bunun evrim tarihinde büyük bir devrimin ortaya çıkışı anlamına geldiğini yavaş yavaş kavriyor olmalıyız.

Hidrojen atomundan başlayarak biz insanların organizmalarına, dolayısıyla beynimizin gelişmesine kadar, arada hiçbir boşluk bırakmadan, halka halka eklene gelmiş ilişkilerin kurduğu gelişme zinciri, doğa tarihinin, sözünü ettiğimiz “*bir araya gelme*”, (birleşme ve çoğalma) kavramlarıyla tanımladığımız eğiliminin, başka deyişle ilkesinin bir dışa vurumu olarak da okunabilirler.

Ancak “bir araya gelme”, birleşme eğiliminin biricik eğilim olmadığını görüyoruz. Sıcakkanlılığın evrimce keşfedilip “uygulamaya koyulması” ile birlikte, evrimde bir başka ilke ya da eğilim de bir kez daha sahneye çıkmaktadır. Sıcakkanlılığın keşfiyle, tarihin başka bir eğilimi dikkatimizi çekmektedir; bu eğilimi, daha az dikkat çekici sonuçlarıyla çok gerideki gelişme basamaklarında bulabiliyoruz. Bağımsızlaşma, bireyleşme, kendisi ile çevre arasına mesafe koyma, sınır çekme eğilimidir bu.

İlk tek hücrenin doğuşu ve ortaya çıkışıyla, söz konusu bağımsızlaşma ilkesi de iyice netleşmektedir. Gerçekten de bir dış zarla kaplı plazma ve onun içerdiği öğelerden oluşmuş bir nesne olan hücre, aslında doğal çevreden kendini yalıtıp bağımsızlaştırma, bireysel bir varlığa doğru adım atma eğiliminin net bir biçimde maddileşmesidir diyebiliriz.

Sözü buralara kadar getirmişken, “*sudan karaya göç*” olgusunu -hayatın içinde gelişegeldiği bu klasik ortamı terk edip, güçlüklerle olduğu kadar risk ve tehditlerle dolu yeni bir ortama geçme girişimini de- ancak yukarıda sözünü ettiğimiz “bağımsızlaşma” eğiliminin, gelişmenin üst düzeylerinden birinde dışa vurumu olarak kavramamızla mümkün olabileceği şeklindeki düşüncemi belirtmek isterim. Olup bitene böyle bakınca, suda yaşamının o sınırsız rahatlığının bu adımı başlatan etmen olduğunu kavrayabiliyoruz.

Elbette ilk canlıların karaya ayak basma denemeleri sırasında, karşılarında hiçbir rakip bulunmadığını hepimiz biliyoruz. Gelişme tarihi içinde karşımıza çıkan ve burada altını çizdiğimiz ilişkileri bir başka yönden bir kez daha gözümüzün önüne sermeye elverişli, yüksek düzeyde gelişmiş organizmalarda rastladığımız başka bir düzenleme mekânizması için de geçerlidir bu söylediklerimiz.

Bu mekânizmanın evrim tarihi, kendini çevreden adım adım bağımsızlaştırma sürecinin birbirini izleyen adımlarını alabildiğine somut bir biçimde gösterirken, hem evrimin temel eğilimlerinden saydığımız “bağımsızlaşma” ilkesini bir kez daha karşımıza çıkartmakta, hem de buraya kadar savunageldiğimiz kimi tezleri doğrulamaktadır. Sözünü ettiğimiz bu mekânizma, efsanevi, (mitostaki) “üçüncü göz” dür. Birçok mitolojik öykü gibi, bu üçüncü göz de aslında kökleri evrim tarihinde yatan bir çekirdek gerçekliğin yansımasıdır.

Tanınmış zoolog Karl von Frisch, yıllar önce, soyları tükenmiş Eskiçağ sürüngenlerinin kafatasının tam üstünde tuhaf deliklere, bir tür kanal ağızlarına rastlamıştı. Bu kanalların ve deliklerin kafanın tam ortasına gelen konumları ve biçimleri, bunların beynin hemen üstüne irtibatlanmış, doğrudan ve sadece tepeye bakabilen göz benzeri bir organı temsil etmiş

olabilecekleri düşüncesini akla getirebiliyordu. Gelgelelim böyle bir tepe gözünün var olmuş olabileceği kafalarda yer etmeye başlayıp ardından da sistemli incelemeler gelince, bugün hâlâ yaşayan bazı kertenkele türlerinin de bu gözden bir organ olarak yararlandıklarının ortaya çıkması uzun sürmedi. Ancak yapısı mikroskop altında incelendiğinde, bu minik parçanın ilkel de olsa bir mini göz olduğu ortaya çıkıyordu. Üst yüzeyi saydam, kafatası hizasının birazcık üstüne taşmış, tabanı ışığa duyarlı hücrelerle döşenmiş ve sinir uçları doğrudan beyne bağlı bir kabarcıktı bu.

Hiç hareket etmeksizin dosdoğru göğe bakan bir gözle neyi görebilirsiniz? Elbette sadece güneşi. Gerçekten de sürüngenlerin kafataslarının tam ortasındaki deliğe yerleşmiş organ, öncelikle göre gelişmiş, basit bir ışık alıcısından başka bir şey değildi.

Sürüngenlerin göğe dönük tepe gözleri, büyük bir ihtimalle gece ve gündüzün ritmik olarak yer değiştirmeleriyle ortaya çıkan ısı değişmelerine bağlı olarak vücudun aktivitesini ayarlama ve düzenleme faaliyetine katkıda bulunmaktaydı. Kafatasının tepesine yerleşmiş bu ışık alıcı, gecenin yaklaştığını, ortalığın serinleyeceğini belirten bir güneş ışığı sinyali alır almaz, vücudun madde özümleme süreçleri ve organik faaliyetler kendiliklerinden yavaşlamaktaydılar herhalde.

Kim bilir belki de güneşten gelen o zayıflamış ışık sinyali, aynı zamanda bir tür “yuvaya dönme” refleksini de harekete geçiriyordu.

70'li yıllara doğru birçok balıkta bu üçüncü göz keşfedildi. Ne var ki başın tam ortasındaki bu nesnenin balıkta artık gözle mözle pek ilgisi kalmamıştı. Bu “organın” insanlarda da bir zamanlar bulunduğunu şimdi bile ispat edebiliyoruz. Gelgelelim bu organın bizde artık gözle en ufak bir ilgisi kalmamış, tamamen bir beze dönüşmüştür. Gerek anatomik incelemeler gerekse gelişme tarihine yönelik gözlemler, Batı dillerinde Ephyphyse (epifiz) adı verilmiş bu bezin, organizmanın ömrüne yayılmış ritmik faaliyetleri düzenlediğini göstermektedir. Bu bez, biz insanlarda belli başlı bedensel gelişme süreçlerinin ömrünü ayarlamakta, ama bunu yaparken, atası olan üçüncü gözün aksine uyarıları dışarıdan almak yerine, bedeninin içinden gelen “sinyallerle” çalışmaktadır.

Belki de yeni doğmuş bebeklerin kafataslarındaki “bingıldak” deliği, epifiz bezinin, beze dönüşmeden milyonlarca yıl önce yaşamış omurgalı atalarımızda henüz salt bir ışık alıcısı olarak faaliyet göstermiş olduğu, yani ışığın ulaşabileceği bir yerde bulunmak zorunluluğundan kurtulmadığı dönemin, genlerin programına işlenmiş bir anıysından başka bir şey değildir.

### **19. Taş Devrinden Miras Kalmış Programlar**

Bir insanın ölümüne yol açmadan onu narkozla uyutabilmemizi sağlayan kolaylık, beynimizin değişik bölgelerinin narkoz zehrinin felç edici etkisine farklı farklı tepkiler göstermesindedir.

Beynin yapay yollardan felç edilmesi anlamındaki bayıltma olayında da, en başta bilinç kaybolur. Hiç kuşku yok ki, “bilinç” beyin dediğimiz bu karmaşık organın en son kazanımlarından, en yeni ve en gelişmiş işlevidir. Dolayısıyla, narkoz zehrine en az bilincin dayanabilmesine şaşmamak gerekir.

Her iki beyin bölümünün kısmen felç olduğu ve onlara bağlı bütün işlevlerin durduğu bu aşamada, beynin en eskiden ilkel bölümünü oluşturan beyin sapı, ikelliğinden ötürü hâlâ çalışmakta, narkozdan etkilenmemektedir. Ama Allahtan da etkilenmemektedir; çünkü kan dolaşımı, ısı düzenlemeleri, solunum vb. gibi hayati faaliyetlerin otomatik yönlendirilme merkezi olan bu bölümün felç olması, hastanın ölümüyle eş anlamlıdır. Baygın hasta, bu bölümün her şeye rağmen işlevini yerine getirebilmesi sayesinde hâlâ hayattadır. Acı duyan, bilinçli düşünme faaliyetini yönlendiren öteki bölümlerden daha ilkel ve daha az karmaşık olması, ameliyat ve narkozlama olayını mümkün kılmakta, bir insanın öldürülmeden narkozlanmasına zemin hazırlamaktadır.

Sıcaktan bunaldığımızda terlemeyi artırmak için daha çok su içeriz. Bu durumda terlemeyi ayarlayan merkez ile sıvı ihtiyacını ayarlayan merkezin faaliyetleri birleşir. Dolayısıyla bu iki merkezin işlevi koordine edilir. Deri altındaki damarlar genişleyerek mümkün olduğu kadar fazla ısı kaybı gerçekleştirmeye çalışırlar; bu da mümkün olduğu kadar fazla kanı yüzeylere taşımakla olur. Bu mekânizma, yerine getirdiği sayısız işlevin yanı sıra, kan dolaşım sistemimizi aynı zamanda bir klima tesisatı haline getirir. Yüzeye hücum edip yayılan kan, rengimizi kızartır. Ters durumda da

sararıp solarız. Vücut ısıamız gerekli düzeyin altına doğru inme tehlikesi gösterince titremeye başlarız.

Hiçbir beyin, herhangi bir şekilde kendi merkezlerinden birine ulaşan uyarı sinyallerinin yapay ya da gerçek bir kaynaktan gelip gelmediğini ayırt edebilme bakımından en ufak bir şansa sahip değildir.

Beynimiz tamamen duyarsız bir organ olması nedeniyle beyin operasyonları lokal anesteziyle yapılabilmektedir. İşte bu tür operasyonlarda, beynimizin “gerçeklik” diye algıladığı olgunun, aslında uyarılara bağlı bir kurgu olduğunu gösteren olaylara rastlanmaktadır. Büyük beyin kabuğunun arka bölgesine herhangi bir nedenle ulaşabilen sınırlı bir elektrik akımı, görme merkezine etki ettiği anda, kişi optik yanılsamalara teslim olmakta; renkli görüntülerden tutun da birbiriyle ilintili resimlere, manzaralara kadar birçok şeyi dış bir gerçekliğin yansıması gibi algılamaktadır. Başka beyin bölgelerinde, örneğin beyin sapında öylesine hâkim duygular ortaya çıkabilmektedir ki, ameliyat masasında, beyni açıkta duran hasta kahkahâlâratabilmektedir. Bu ve benzeri durumların hiçbirinde herhangi bir hasta bir “yapaylık” ya da “doğal olmayan” durum duygusu taşımamaktadır. Bilinç, “yapay”, elektrik akımının sonucu olan görüntüler ile “doğal”, dış gerçekliğin ürünü olan görüntüler arasında ayırım yapamamaktadır.

Tıpkı çekirdeksiz ilk hücrenin, ayakta kalabilme şansını artırabilmek için solunum yapma ya da fotosentez yoluyla enerji elde etme gibi işlevleri yerine getirebilecek uzmanlaşmış hücreleri hazır mekânizmalar olarak kendi bünyesine katması olayında gördüğümüz gibi, burada da çok hücreli bir organik sistem oluşturan türün bireyi, kendi türünün öteki bireylerinin milyonlarca yıl içinde biriktiretiği deneyimleri beyinde programlar halinde depolayıp evrimi sürdürmek üzere değerlendirmektedir.

Mutasyonlar ve ayıklayan süreçler, bu deneyimlerin kalıtım mekânizmalarına yerleşmesine imkân vermişlerdir. Sonuç, daha önceki kuşaklarca iyice denenmiş davranış şablonlarının ortaya çıkmasıydı; bu da işlevleri sınanmış, işe yararlığı kanıtlanmış, doğuştan gelen, iyice tartılmış bir davranış paketi mirası demektir. Bilim insanları bu davranışlara “*ıçgüdü*” derler. Biz insanlarda da hâlâ *ıçgüdü*ler vardır, ama hemen bütün hayvanları yönlendirdikleri ölçüde bizi yönlendirmezler.

Ama *ıçgüdü*den mahrum oluşumuzdan sıkça yakınılması, bir yanılgının sonucudur. Çünkü evrimimizin o uzun akışı içinde *ıçgüdü*lerimiz gerilerken, bu gerilemeye bağlı olarak cinsimiz, “*zekâ*”, bilinç taşıyan bir cins olup çıkmıştır.

Kendi kendimizin bilincinde olmamıza imkân veren büyük beyin kabuğuna sahip olduğumuz için, *ıçgüdü*lerimizi de hâlâ yaşayabiliyoruz. Bunları dürtüler, ruhsal durumlar, sevinç, korku, endişe, keder biçiminde yaşarız. Açlık, susuzluk duygusu olarak da. Bir insana yönelik “güzel”, “çirkin” yargılarımızı dayandırdığımız duygular, karşı cinse karşı duyduğumuz cinsel istekler vb., hatta sümüksü bir dokudan tiksindiriciye yol açan etmenler hep *ıçgüdü*sel kökenlidirler.

Gerek sosyal çevremizdeki gerek özel dünyamızdaki gerekse halklar ve uluslar arasındaki siyasal ilişkilerde ortaya çıkan sorunlarda, son tahlilde bu türden biyolojik kökenli, aklın denetimine girmemiş, *ıçgüdü*sel tepkilerin payı bulunduğunu da unutmamamız gerekmektedir. Bunları kendi üzerimizde keşfedip ortaya çıkarmak ve denetleyip yönlendirmek için *zekâ*ya dayalı bilinçli bir çabaya ihtiyaç vardır.

“*Artık hayvan değil, ama henüz melek de değil*” demişti ünlü Pascal insanoğlunun içinde bulunduğu durumu dile getirmek isterken. Cinsimizin, insanlığın biz bugünkü üyelerince temsil edilen gelişmişlik düzeyinin gösterdiği özelliklere yönelik doğabilimsel ve biyolojik incelemeler, büyük düşünürün tanısını doğrulamaktadır.

Beynimizin, burada anlata geldiğimiz gibi katman katman kronolojik bir sıra içinde gelişmiş olmasının nedeni, gelişmesi boyunca tıpkı bir bitki gibi “büyümesidir”.

Evet, insan beyni daha önce yeryüzünün tanımadığı bir gerçekliği evrime katmıştır, ama onun o alabildiğine özgün ve yeni yetenekleri, çok eski kapasitelerin üstüne kurulmuşlardı. Bilincimiz, *zekâm*ız gökten düşmedi. Tinsel, psişik faaliyetlerin en üst düzeydeki biçimi olarak tanıdığımız “bilincin” kökenleri de yeryüzündedir ve upuzun bir geçmişe yayılmaktadır.

Öyleyse insan beyninin ulaşılmış olduğu gelişmişlik aşamasının ve ortaya koyduğu şaşırtıcı faaliyet ve başarıların içinde, geçmişin izlerini aramaya kalkmamız mantıklıdır.

## 20. Bütün Beyinlerden Daha Yaşlı

Daha İkinci Dünya Savaşı sırasında İsveçli biyolog Holger Hyden, kalıtım dediğimiz biyolojik olayın, belleğin psikolojik işlevi ile bir paralellik oluşturduğuna dikkati çekmişti. Kalıtımla, diyordu İsveçli, söz konusu türün kendi evrimi boyunca öğrenmiş olduğu deneyimler soya aktarılır. İsveçli'nin argümanına göre kalıtım, “türün belleği”nden başka bir şey değildi.

Mc Collnel, çok sabırlı deneylerle, bir ışık uyarısı ile cılız bir akımın çarpması arasında hayvanlara bir ilişki kurdurma sevdasına kapılmıştı. Önce bir ışık beliriyor, birkaç saniye ardından bu ilkel hayvanların üstünde durdukları plakadan hafif bir elektrik akımı geçiyor, akımı yiyen solucanlar büzülüp kalıyorlardı. Deneylerin sonuna doğru bu solucanlar, ışık ile cereyan arasında bir ilinti olabileceğini “öğrenmişler”, ışık görünür görünmez, akım daha ortaya çıkmadan büzölmeye başlamışlardı.

Mc Collnel, bu solucanları tek tek öldürüp kıyma yapıyor, sonra da türün öteki solucanlarının önüne yem olarak koyuyor. Mc Collnel, insana “vay canına” dedirtecek bir sonuçla karşılaştı. Bu solucanları yiyen yamyam solucanlar, türdeşlerinin “deneyimini”, onların öğrenilmiş davranışlarını da “yiyip yutmuşlardı”. Bunlar, elektrik şokunun, ışığın görünmesinden birkaç saniye sonra ortaya çıktığını “öğrenmiş” olmakla kalmamış, aralarından bazıları bu bilgilerini göstermek için, ziyafetten sonraki 24 saat süreyi bile yeterli bulmuştu.

Hyden'in deneylerinden haberdar olan Mc Collnel, ayrıca “öğrenmiş” solucanlardan sağladığı RNA özünü, deneyden geçmemiş solucanlara şırınga ettiğinde de sonuç değişmemişti. Enjeksiyonla birlikte ölü solucanların sağken topladıkları deneyimin aşılana solucanlara geçtiği besbelliydi. Öyleyse RNA gerçekten de bireysel anıların, bireysel belleğin maddi yapı taşı mıydı?

Mc Collnel'in deneyleriyle ilgili raporları 50'li yıllarda dünyayı ayağa kaldırmaya yetti. Böyle olunca da adamcağızın deneyleri uzun süre mizah dergilerine konu oldu. Özellikle Amerika'daki hemen her üniversite dergisinde, “Profesörünüzü afiyetle yiyebilirsiniz!” türünden esprilere rastlanıyordu.

Gelgelelim Houston'daki araştırmacımız bunu yeterli bir kanıt olarak kullanamazdı. Aşılana şey, nihayetinde bir “alışkanlık” tı; oysa o, gerçek “bellek içerikleri” aktarmayı kafasına koymuştu. Bunun üzerine, farelere, içgüdülerine aykırı davranmayı öğretmek için, onlara ilginç bir düzenek hazırladı. Deney gene, çok kısa aralıklarla verilen akım esasına dayanıyordu. Hayvanlar yanlış bir şey yapınca, elektrik akımı onları uyarıyordu. Her bir fare küçük bir kafese konmuştu ve kafesin aydınlık ve karanlık iki bölümüne yiyecek bırakılmıştı. Her normal fare bu durumda yiyeceğini karanlık bölmeden almayı tercih eder. Aydınlıkta kesinlikle ortaya çıkmamaya dikkat eden fareler, bilindiği gibi, “geceleyin aktifleşen” hayvanlardır. Ancak deneyci, karanlığa koyduğu yiyeceğe giden yola döşediği madeni levhâlara cılız bir akım vererek, fareleri oradan yiyecek alma alışkanlığından vazgeçirdi. Fareler zeki hayvanlar olduklarından, kısa sürede, öğrenmeleri gerekeni öğrendiler. O andan itibaren, kafesin karanlık bölgelerinden tamamen uzak durup aydınlık yerlerinde toplanmaya başladılar. Bunun türün içgüdüsüne taban tabana zıt bir davranış olduğunu ve normal bir farenin kesinlikle böyle bir davranışta bulunmayacağını söylemeye bile gerek yok.

Deneyin sonunu biliyoruz artık. Fareler dünyasının aksine, Profesör Ungar'ın kafeslerindeki karanlık bölgeler tehdit doluydular. Profesör Ungar bu kez de karanlık bölgelere gitmemelerini tavsiye ettiği (!) farelerin beyinlerinden mümkün olduğu kadar RNA konsantresi toplamaya çalıştı. Anıları kuran madde, Ungar'ın varsaydığı gibi, RNA ile ilintiliyse, deney farelerinin öğrendikleri “karanlık korkusu” elindeki RNA konsantresinde depolanmış olmalıydı.

Ungar, karmaşık ve yıllar süren deneylerin ardından, karanlık korkusunu öğrettiği farelerin beyin özünden bol bol RNA'nın yanı sıra “Skotophobin” adını verdiği bir madde de elde etmeyi başardı. Söz konusu madde bir nükleik asit olmayıp bir proteindi. Ungar'ın son başarılarından biri, bellek maddesi dediği “Skotophobin” i laboratuvarında yapay yoldan üretmek olmuştur.

“Gerçeklik” dediğimiz şeyin, beynimizdeki elektrikselsel uyarımların karmakarışık ilişkilerle kurdukları bir “model” olduğunu, bu türden “kalıpların” yapay elektrik yollamalarıyla da oluşturulabileceğini kabul ettiğimize göre, kimyasal yollardan dış müdahalelerle anılar oluşturabilme ihtimalini nasıl inkâr edebiliriz ki?

Kalıtımın ve belleğin aynı biyolojik ilkenin iki ayrı uygulaması biçimi olduklarını bilmemiz yeter. Çünkü bu, ilk beyinlerin, “psşik bir fenomen” olan belleği ne geliştirmek ne de herhangi

gizemli bir yoldan önce yaratmak zorunda kalmamış oldukları anlamına gelmektedir. İlke zaten hazır beklemekteydi. Beyin dediğimiz organ, önünde tamamlanmış olarak bulunduğu şeyi, hazır parçalı inşaatlarda olduğu gibi öylece alıp kendine katmakla meseleyi halledecekti. Tıpkı ilk hücrelerin, hazır organelleri kendi bedenlerine katmaları gibi.

Hatırlama kavramıyla tarif ettiğimiz “psşik” faaliyetimizin, beyinlerin ve bilincin ortaya çıkmasından çok daha önce var olan biyolojik bir işlevin uygulanmasından başka bir şey olmadığını argümanların baskısı altında kavrayıp bunu benimsediğimiz anda, aynı şeyin deneyimlerin aktarılması bakımından da mümkün olabileceğini kabul etmek zorunda kalırız. Kuşkusuz, bildiklerini, öğrendiklerini kendi aralarında birbirlerine aktaran canlılar sadece biz insanlar değiliz. Sınırlı ölçeklerde de olsa, aynı yeteneği birçok hayvan da taşımaktadır.

Gelgelelim Amerikalı bilim insanı Norman G. Anderson'un 1970'te yayımladığı, evrim teorisini tamamlayıcı bir çalışması, kazın ayağının hiç böyle olmadığını göstermiş, bizim ruhsal dünyamızın “öğrenme” ve öğrenileni aktarma ayrıcalığının da gerçek bir ayrıcalık olmadığı ortaya çıkmıştır. Virüsler, “aslında” yaşamadıklarından, çoğalabilmek için, istila ettikleri hücrenin mekânizmalarını bu amaç doğrultusunda harekete geçirmekteydiler.

Lederberg virüslerin hücreden hücreye dolaşırken, bir hücredeki genetik malzemeyi bir başka hücreye sürüklenme (transdüksiyon) alışkanlıklarının, sanıldığından çok geniş boyutlu olduğunu ortaya koymuştu. Kastedilen, virüslerin o tuhaf çoğalma faaliyetleri sırasında, hücre DNA'larının minicik bir parçasını bilmeden “yanlarına alıp” enfekte ettikleri yeni hücreye götürdükleri gerçeğidir.

Ancak ilk kez 1970'te Anderson bu mekânizmanın evrim bakımından ne ifade edebileceğini göstermeyi başardı: Yeryüzünde yaşayan bütün canlı türleri arasında (genetik yoldan depolanmış) deneyimlerin virüsler aracılığıyla sürekli olarak dolaşması demektir bu.

İşte virüslerin aracı oldukları gen aktarımı, evrim karşıtlarının son itirazlarını da çöpe atmaya yetti. Evrimin gezegenin herhangi bir köşesinde yaptığı bir buluş, eninde sonunda bütün canlılara ulaşıyor ve işlerine geliyorsa, bu buluştan onların da yararlanması gibi bir imkân türüyorsa, virüslerin işe karıştıkları andan itibaren evrimin gelişme hızı, daha öncesine göre bir anda birkaç kat artmış olmalıdır.

Bilinç belleğin, öğrenme yeteneğinin, deneyimleri aktarma yetisinin, hayal kurma, soyutlama faaliyetlerimizin, daha önceki gelişme aşamalarında birbirlerinden yalıtılmış olarak var olan bu fenomenlerin bir araya toplanmış olmalarının sonucudur.

Hiç kuşkusuz “bilinç” tamamen yeni bir şeydir. Tıpkı kendini oluşturan atomların o birbirinden yalıtılmış durumlarına göre, suyun da tamamen yepyeni bir şey olması gibi. Ne var ki her iki fenomen de hiç kuşku yok ki “eski”nin kombinasyonundan başka bir şey değildir. Suyun öncesindeki iki gaz biçimindeki elementin kombinasyonudur su. Bilincin öncesindeyse az önce sıraladığımız faaliyetler vardı; yani “beyinlerin” şu anda ulaştığı gelişmişlik basamağında ilk kez organizmalar içinde bir araya getirilme imkânına kavuşmuş ayrı ayrı işlevler.

Bu bilinçle donanmış bireylerin gerçekliği yaşamaları sırasında çevreden gelen duyum uyarıları nesnel olarak var olan “şeylere” dönüşürler. Beynin yaşlı ve daha az gelişmiş bölümü, sadece tehdit edici ya da cazibe oluşturan olgulara işaret eden çevre uyarılarını haber verip bunlara uygun dolaysız tepkileri harekete geçirirken, soyutlama yeteneğine sahip olan büyük beyin, kendinden bağımsız, kendi dışında var olan objektif bir dünyanın somut-gerçek nesnelere niteliksel özgünlüklerini kaybedebilmekte, bunları tasnif edip düzenleyebilmektedir.

Evrimde ilk kez insan beyninin büyük beyin dediğimiz üst kısmınca gerçekleştirilebilen böyle bir faaliyet sayesinde, karşımıza sabit, değişmez nesnelere çıkabilmekte, böylece onları adlandırabilmemizin ön koşulu da yerine gelmiş olmaktadır. Nesnelere kendileriyle aynı kalabilmeleri, onlara adlar koymamızı, onları kavramlaştırmamızı sağlamaktadır. Bu da dilin başlangıcıdır.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### GELECEĞİN ÖYKÜSÜ

#### 21. Galaksiler Arası Bilince Doğru

İnsanların gelecekte neler yapacaklarını, insan toplumunun nasıl bir yönde gelişeceğini ve hangi fikirlerin, geleceğin kuşaklarını etkileyip yönlendireceğini şimdiden tahmin etmemizi ve bilmemizi sağlayacak bilimsel verilerden tamamen yoksunuz.

İlk patlamadan günümüze kadar dizilegelmiş olayları ele alırken de kabataslak zaman ölçütleriyle çalıştık. Ayrıntıya girdiğimiz, belli bir zaman dilimini ele aldığımız yerde bile, milyonlarca yıllık zaman dilimleri söz konusu olmasa da düzinelerce yıldan söz ettik.

Şimdi bir kez daha gözenekleri iyice büyük bir zaman filtresi kullanarak, kısa erimli tahminlere girmeden, gelişmenin muhtemel seyri üzerine bazı şeyler söylememiz mümkün olabilir. Ancak böylelikle, çok geniş, kaba zaman dilimleri kullanarak gelişmenin bundan sonraki muhtemel yolu hakkında akla yatkın bir şeyler ileri sürebiliriz.

Anlayacağınız görüşlerimizi açıklarken, evrim tarihinin bugüne kadar uzanagelen öyküsünden çıkarttığımız eğilim ve ilkeler, ileriye bakışımızda da işe yarayacaktır. Bunları uygulayarak, gelişmenin önümüzdeki adımlarını uzak geleceklere kadar bir bakıma izleyebileceğimizi düşünüyorum.

Gelişmenin öngörebileceğimiz adımları, gezegenimiz üzerindeki bir uygarlıktan gezegenler arası bir uygarlığa, oradan da çok uzak bir gelecekte, Samanyolu'na bölge yayılacak galaksiler arası bir uygarlığa doğru olacaktır. Gezegenler arası kültür ve uygarlıkların birleşme birleşme, daha büyük, birbiriyle haberleşen birlikler oluşturacağı görüşü, big-bang'den bu yana arkamızda bıraktığımız yaklaşık 14 milyar yılın öyküsünden çıkarttığımız mantıksal bir sonuçtur.

Bugüne kadar gelişmenin tanımlayıcı özelliği olarak iki temel eğilimin altını çizmiştik hep: Bunlardan biri, evrimin bir önceki basamakta ortaya çıkardığı öğeleri, “en küçük işlevsel birimleri”, bir sonraki basamakta bir araya getirerek bu aşamadaki birimleri oluşturma eğilimiydi.

İkinci eğilim, gelişme tarihi boyunca gittikçe daha karmaşık bir organizasyona doğru yol alan bu birimleri, alışıldık ve görünüşe göre atlanmaz bir koşul olarak verilmiş doğal çevreden gittikçe radikalleşen bir farklılaşmayla ayırmak, çevre ile bu birimlerin organizasyonunu bir araya getiren sistem arasına sınır koymaktı.

İçinde yaşadığımız andan geri dönüp baktığımızda, birbirinden 500 milyon yıllık bir zaman aralığıyla ayrılan, ama ellerindeki mevcut imkânların her iki durumda da sınırlı oluşuna rağmen, çevre ve ortamın dışına çıkma biçimindeki önü alınmaz merakı destekleyen eğilimler arasındaki benzerlik, karaya çıkma ile uzayı fethetme tutkuları arasındaki yakınlık, apaçık belli olmaktadır. Her iki durumda da o zamana kadar bilinen alışılmış biricik çevrenin terk edilmesi söz konusudur.

Gerçekten de olayların kesintisiz zincirinin halkalarını oluşturarak tarihi onlar kurdukları için, biz yalnızca ayakta kalmayı başaranların kader yolunu izledik. Oysa herhangi bir başarı şansı bulamadan, gelişmeyi sürdürme yönünde tam bir açmaza sürüklenen hatalı adımların ve girişimlerin yanında, başarıya ulaşanlar devede kulak kalırlar; evrimin tarihi, başarısızların mezar taşlarıyla dolup taşmaktadır.

Birçok durumda, belli bir yan gelişmenin, evrimi taşıyan bir kanal mı oluşturacağı, yoksa “kısa süre” sonraki sonun başlangıcını mı temsil edeceği anlaşılana kadar milyonlarca yılın geçmesi gerekmiştir. Geçmiş çağlarda uzun süre yeryüzünün çehresine damgasını vurmuş olan, ama bugün yerlerinde yeller esen bitki ve hayvanlar, bu konuda sayısız örnekler oluştururlar. Bir de “çıkamaz sokağa” girmiş oldukları kesin olmakla birlikte olağanüstü başarılı sayılabilecek ve görüldüğü kadarıyla pratikte ömürleri çok çok uzun türler de vardır. Bunun en etkileyici örneği böceklerdir. Jeolojik ölçülere göre bile oldukça uzun bir geçmişleri bulunan bu hayvanların, yaklaşık 400 milyon yıldan bu yana yeryüzünde tutunmayı başarabilmiş olmalarının başlıca nedeni, en çetrefil çevre koşullarına bile kolayca uyum sağladıklarının göstergesi olan bir yeteneği; her koşula uyum sağlayabilecek türler geliştirebilme yeteneğini taşımalarındır. Hayata ayak uydurabilme konusundaki harika becerilerinin açık kanıtı, var olan organizmaların yüzde 80'inin böcekler sınıfına girmesidir. Evet, yanlış duymadınız, her 5 hayvandan sadece 1'i böcek değildir!

Böceklerin, evrimsel yaşlarının 400 milyonlarda dolaşmasına rağmen. Hâlâ “aptal” olmalarının nedeni, kitin kabuğu dediğimiz bu dış iskeletle sarılmış bedenlerinin içindeki boşluklarda, yeterince karmaşık yapıya sahip bir beynin ya da benzer organın inşası için vazgeçilmez olan sinir hücresi miktarına yer bulunmamasıdır.

Sayıları 100 bini hatta bazı böcek türlerinde birkaç milyonu bulan “bireylerin” bir araya geldikleri, tepeden tırnağa katı ilkelere örgütlenmiş bu birlikteliklerin, iyi bakıldığında, tek hücreli çok hücreliye geçiş sırasında atılmış olan evrimsel adımı anımsattıklarını görüyoruz. Bir karınca devleti, birçok yönden, tek tek bireylerin oluşturduğu bir koloniden çok, kendi içinde bir bütünlük oluşturan, kapalı bir organizmayı çağrıştırmaktadır.

Tıpkı çok hücreli bir bireyin hücreleri gibi, tek tek karınca bireyleri de “devlet” birliğinin dışında yaşama şansına sahip değillerdir. Böcek örneğinin bizim için önemli olmasının nedenlerinden biri, evrimin gelişmesine büyük ölçüde damgasını basmış söz konusu eğilimin karakterini göz önüne sermesidir.

Tarihte ortaya çıkan her fenomenin, ille de evrimi belli bir yönde ilerletmesi diye bir şeyin söz konusu olmadığı böcek devletinin üst hiyerarşisini oluşturan organizasyon örneğinden de görüyoruz. Bu organizasyon biçimi her ne kadar geleceğe yönelik elverişli potansiyeller içerir gibi görünse de söz konusu gelişme eğilimleri, en azından 100 milyon yıldan bu yana içine girdikleri çıkmaz sokakta tıkanıp kalmışlardır.

İşte, gelişme eğilimlerinin uç vermemesi örneği, bizi bir kez daha ister istemez uzay yolculuğu tutkusuna geri götürüyor. Bu kitapta buraya kadar anlatageldiğimiz olaylara ve bu olayları yönlendiren ilke ve eğilimlere bir kez daha dönüp baktığımızda, insanın bugün, uzay teknolojisi yardımıyla dünyadan “uzaklaşmak” istemesi, zorunlu, gelişme mantığına uygun, tutarlı bir kaygı olarak belirmektedir.

Peki ama ya “ışık hızı üstünde” hareket edebilen uzay gemileriyle bir yerden bir yere gitmeye kalkıştığımızda sonuç ne olabilir? Ya da geleceğin fiziği, içinde tutsak olduğumuz üç boyutlu mekânın dışına çıkmamızı ve bir “üst-mekândan” geçerek nesnelere ve insanları göz açıp kapayıncaya kadar uzayın bir ucundan bir ucuna taşımamızı sağlayacak imkânlar getirirse?

Bizden milyonlarca yıl ötedeki bir geleceği düşündüğümüzde, ütopyik roman yazarlarının anlattıkları bu ve benzeri imkânların bir gün insanoğluna sunulmayacağını nereden bilebiliriz?

Bundan çok çok 20 hatta daha 10 yıl öncesine kadar, sadece bu dünyada değil, başka yıldızların gezegenlerinde de hayatın, bilinç ve zekânın var olabileceği ihtimalini ciddiye alan kimseler, “aklı başında” kişilerce alaya alınmaktan kurtulamıyorlardı. Böyle bir ihtimali ciddi ciddi tartışmaya kalkışacak herhangi bir bilim insanının otoritesi yok olma tehlikesiyle karşı karşıya demektir.

Son yıllarda bu durum oldukça değişti. Sadece bizim Samanyolu galaksimizde bulunan 12 milyar gezegen sisteminden bir tek bizimkinden hayat olduğunu düşünmenin, yeryüzünü evrenin merkezi kabul eden şu eski ön yargının tekrarından başka bir şey olmadığını kavrayan insanların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu ön yargıdan kurtulmamızda, uzay yolculuklarının ve bu yolculuklarla birlikte başımızın üstündeki kozmik alana daha yoğun bir biçimde yönelen merakımızın payı inkâr edilemez. Böyle bakıldığında, uzay yolculuğu projelerinin olumlu katkılarına küçümsemek mümkün değildir.

Başlangıç koşullarını az çok bildiğimiz bu yeryüzünde bile, Dünya, bir kez daha sil baştan yapsaydı, sonuç ne olurdu? Sorusuna yanıt vermekte hayal gücümüz tamamen aciz kalırken, bu Dünya'nın dışındaki gezegenler üzerindeki hidrojen atomunun serpilip gelişmesiyle ortaya çıkmış olabilecek ve çıkabilecek somut “biçimlerin” neye benzeyeceğini şöyle ucundan olsun kestirebilmemiz bile söz konusu olamaz. Başlangıcın bu verimli atomunun ve ondan türeyen ilk elementlerin yerçekimi gücünün bizim Dünyamızdakinden farklı olduğu bir gezegende, yeryüzündekine benzemeyen bir atmosferin altında ve yabancı bir Güneş'in ışın spektrumu etkisinde ortaya ne gibi marifetler koymuş olabileceklerini hayal etmek elbette boyumuzu aşar.



## KAYNAKÇA

BAŞLANGIÇTA HİDROJEN VARDI-Hoimar V. DITFURTH (Prof. Dr.)

Çeviren: Veysel ATAYMAN

Cumhuriyet Kitapları-1. Baskı: Mayıs 2007

510 sayfa

Hoimar V. DITFURTH, psikiyatri ve nöroloji profesörlüğünün yanında, uzun yıllar Almanya'daki en popüler bilim yazarı, televizyon yorumcusu ve gazeteci olarak çalışmalarını sürdürdü. O, modern doğa bilimleri alanında çok sayıda bilim dalının verilerini bir araya getirerek doğa tarihinin büyüleyici bir panoramasını çizdiği “Başlangıçta Hidrojen Vardı” adlı bu yapıtta, big bang'den başlayarak, büyük patlamanın ardından evrenin bir köşesinde ortaya çıkan bir gezegenin ve onun üzerinde başlayan hayatın öyküsünü, oksijenin zehirli gaz olarak başlangıçta canlıları yok olmanın eşiğine getirmesini, karaya çıkan hayatın “sıcakkanlılığı” keşfedişini, bilincin ve kültürün ortaya çıkışını, ayrıntılı bilimsel zorlamalara girmeden, ama düşünce alışkanlıklarımızı da alt üst ederek anlatıyor.

Ditfurth, bilimsel bilgilerin içinden ilerleyerek dünyanın bütünsel bir resmini çıkarıyor karşımıza. Burada bize aktarılan şey '*bilimin ne diyor*' oluşu değil. Bilimden yararlanarak ve bilimsel bilgiden en küçük bir ödün vermeyerek dünyayı kavrayışımıza ilişkin bir öykü, hatta bir roman yazıyor.

Ditfurth'un kitapları gerçek anlamıyla neredeyse herkese hitap ediyor. Bu herkes arasında ortaokul çocuğu da bulunabilir, okumaya meraklı bir esnaf da bulunabilir, entelektüeller de bulunabilir, ama belki de en ilginç: Bilim insanları bulunabilir. Ditfurth, bilimi uzmanlığın krallığından çalıp, insan soyunun hizmetine sunuyor. Bilim insanlarının da varlıklarının büyük bölümünde dahil oldukları insanlığın.