payel

CANLININ MANTIĞI

Çeviren: Bertan Onaran

FRANÇOIS JACOP



Görüyor musunuz şu yumurtayı? Yüryüzündeki bütün tanrıbilim okulları ve tapınaklar bununla yıkılır.

DIDEROT
D'Alembert'le Söyleşi

GİRİŞ

İzlence

CANLI DÜNYASINDA pek az görüngü bir varlığın kendi benzerini oluşturması kadar açık seçik kendini gösterir. Bir çocuk, kısa sürede, köpeğin köpekten, buğdayın da buğdaydan doğduğunun ayırımına varır. İnsanoğlu, çok erken çağlarda kuşaklar boyunca biçimlerin sürüp gittiğini kavramış ve kendi çıkarına kullanmıştır. Bitki yetiştirmek, hayvan beslemek, bunları yenebilir ya da evcil kılmak üzere iyileştirmek uzun bir deneyim biriktirme anlamına gelir. Onu kendi çıkarımıza kullanmak üzere kalıtım konusunda belli bir düşüne erişmek demektir bu. Çünkü iyi ürün elde etmek için, dolunayı beklemek ve tarlaya tohum atmazdan önce tanrılara kurban sunmak yetmez. Ayrıca, değişik türler arasında seçme yapmayı bilmek de gerekir. Tarihöncesinin çiftçileri bir bakıma düşmanlarını usta bir taş, büyü ve arsenik karışımıyla ortadan kaldırmayı başaran Voltaire kahramanına benziyorlardı. Arseniğin büyüden ayrılması belki en güç canlılar dünyasında gerçekleştirilebildi. Bilimsel yöntemin erdemleri doğal dünyada yerli yerine oturtulduktan sonra bile, canlı dünyasını inceleyenler, daha bilmem kaç kuşak boyunca, türlerin kökenini inançlara, masallara, boş inanlara dayandırdılar. Görece yalın bir deneme bile kendiliğinden türeyimin ve birtakım melezleri üretmenin olanaksızlığını kanıtlamaya yeter. Oysa, insanoğlunun, hayvanların ve yerkürenin kökeniyle ilgili eski söylencelerin kimi yanları, şu ya da bu biçimde XIX. yüzyıla dek direndi.

Kalıtım bugün bilgi, ileti (mesaj), çözüm anahtarı (code) açısından yazılıyor. Bir canlı varlığın çoğalması onu oluşturan moleküllerin çoğalmasıyla özdeş oldu. Her kimyasal türün kendi benzerlerini üretebilme yeteneğinden ötürü değil, iri moleküllerin yapısının, en ince

ayrıntısına varana dek, ilk türeyimsel çekirdekteki dört asal kimyasal kökte bulunmasından dolayı. Kuşaktan kuşağa aktarılan şey, moleküllerin yapısını belirleyen "bilgiler, yönergeler"dir. Bunlar ilerde yaratılacak canlı varlığın yapı tasarılarıdır. Onlar aynı zamanda, sözkonusu tasarıları uygulamaya koyma ve dizgenin çeşitli etkinliklerini eşgüdüm altında toplama araçlarıdır. Her yumurta, ana-babasından aldığı kromozomlarda, bütün geleceğini, gelişmesinin evrelerini, bu gelişmenin sonunda ortaya çıkacak varlığın biçim ve niteliklerini taşımaktadır. Böylece canlı varlık, kalıtımın önceden belirlediği bir izlencenin gerçekleşmesi olmaktadır. Demek ki bir tinsel niyetin yerini verilmiş bir iletinin uygulama diline çevirisi almıştır. Canlı varlık belli bir tasarının gerçekleştirilmesini simgelemektedir elbet, ama bu tasarıyı her hangi bir anlak (zekâ) önceden tasarlamamıştır. O belli bir ereğe yönelmiştir, ama bu ereği herhangi bir istenç seçmemiştir. Sözkonusu erek, bir sonraki kuşak için benzer bir izlence (program) hazırlamaktır. Türünü çoğaltmaktır.

Bir canlı varlık yalnızca bir geçiş, şu an olanla ilerde olacak arasındaki bir aşamadır. Çoğalma onun hem kökeni hem sonu, hem nedeni hem de ereğidir. İzlence kavramını kalıtıma uyguladığınız zaman dirimbilimin bir dizi karşıtlıkla özetlediği kimi çelişkiler ortadan kalkar: ereklilik ve düzenek, gereklilik ve olumsallık, kalıcılık ve değişkenlik. İzlence düşününde sezginin canlı varlıklarda gördüğü iki kavram kaynaşmıştır: bellek ve tasarı. Bellek derken, kalıtımın çocukta bıraktığı ana-baba anısını anlatmak istiyoruz. Tasarıyla da, bir canlı varlığın oluşumunu en ince ayrıntısına varana dek çekip çeviren tasarımı. Bu iki terim çevresinde nice amansız tartışma yapılmıştır. İlkin, kazanılmış niteliklerin kalıtımı konusunda. Kalıtımı yaşanan ortamın öğrettiği; bunun, biri türeyimsel, öbürü sinirsel iki tür bellek arasında ortaya çıkan, sezgisel olarak doğal gözüken bir karışıklık olduğu söylenmiştir. Bu, Kutsal Kitap'ın da değindiği eski bir öyküdür. Kayınbabasıyla arasında yeni anlaşmazlıklar çıkmasın diye, Yakup postlarındaki leke ve beneklere bakarak tanınabilecek koyunlardan bir sürü oluşturmaya çalışır. İnce dallar alır, kabuklarını soyar ve su içmeye gelen hayvanların çiftleştikleri yere yerleştirir. "Böylece hayvanlar ince çubukların önünde çiftleştiler ve lekeli, benekli yavrular dünyaya getirdiler." Buna benzer deneyler, yüzyıllar boyu, aynı başarılı sonucu elde edemeden yinelendi. Çağdaş dirimbilim için canlı

varlıkların başlıca özelliği, geçmiş deneyimleri saklayabilme ve döllerine aktarabilme yeteneğidir. Evrimdeki iki büyük kopukluk, ilkin canlı varlığın ortaya çıkışı, daha sonra da düşünce ve dilin belirişi birer belleme düzeneğinin, kalıtımın ve beynin belleme düzeneğinin ortaya çıkışını simgeler. İki dizge arasında birtakım benzerlikler vardır. Her şeyden önce, ikisi de yaşanmış deneyimi saklamak ve sonraki kuşaklara aktarabilmek için seçilmişlerdir. Ayrıca, bellenen bilgi ancak her yeni kuşakta yeniden üretilirse sürüp gedebilir. Ama burada gerek doğal yapıları, gerek işlemlerinin mantığı değişik iki ayrı dizge vardır. Sinirsel bellek, düzeneklerinin esnekliğiyle, her şeyden önce edinilmiş niteliklerin aktarılmasına izin verir. Kalıtım belleğiyse, katılığıyla, buna karşı çıkar.

Gerçekten de, türeyimsel (genetik) izlence, özellikle değişmez öğelerin biraraya gelmesiyle oluşur. Yapısı dolayısıyla, kalıtımın iletisi dışardan gelecek hiçbir etkilemeye izin vermez. Canlı varlıkların ve varlık topluluklarının değişiminde etkili olan kimyasal ya da devinimsel bütün görüngüler yaratacakları etkilerden habersiz ortaya çıkarlar. Canlı varlığın çevreye uyum konusundaki gereksinmeleriyle hiçbir bağlantıları olmaksızın kendilerini gösterirler. Bir değişinim (mutation) sırasında, bir kimyasal kökü değiştiren, bir kromozomu parçalayan, bir çekirdek (nükleik) asidi dizisini tersine çeviren "nedenler" vardır. Ama hiçbir durumda, değişinimin nedeniyle sonucu arasında bağıntı olamaz. Ve bu olumsallık yalnız değişinimlerle sınırlı kalmaz. Bir bireyin türeyimsel çekirdeğini oluşturan bütün aşamaları, kromozom bölünmesini, bölünen kromozomların yeni bireşimlerini, döllenmeyi gerçekleştiren eşeylik hücrelerinin (gametlerin) seçimini, giderek, bir ölçüde cinsel eşin seçimini bile etkiler. Bu görüngülerin hiçbirinde herhangi bir olguyla sonucu arasında en küçük bir bağ yoktur. Her birey için, hepsi de olumsal, bir dizi olayın sonucudur asal izlence. Türeyimsel gizyazının (şifre'nin) doğası bu izlencenin gerçekleştirdiği eylemin ya da yaşanan ortamın etkisiyle değişmesine izin vermez. Sözkonusu yapı, dile gelişinin yarattığı ürünlerin iletiyi (mesajı) etkilmesini engeller. İzlence (program), yaşanan deneyimlerden ders almaz.

Tasarıya gelince, bu da sezginin nicedir canlı varlığa yakıştırdığı bir kavramdır. Canlı dünya, bir bakıma, içerden düzenlenen bir dizgeyi simgelediği, dışardan da ulu bir güç tarafından yönetildiği sürece,

canlı varlıkların ne kökeni, ne de güttükleri erek bir sorun yaratıyordu. Gerek köken, gerek erek evrenin köken ve ereği içinde eriyip gidiyordu. Ancak. XVII. yüzyıl başlarında doğabilimin (fiziğin) kurulmasıyla birlikte, canlı varlıkların incelenmesi bir çelişkiyle yüz yüze geldi. Ve o günden beri, canlı varlığın devinimci (mekanist) yorumuyla erişkin bir varlıkta yumurtanın gelişmesi ya da bir hayvanın davranışı gibi görüngülerin (fenomenlerin: hadiselerin) açık seçik ereği arasındaki karşıtlık gittikçe büyüdü. Claude Bernard şunu derken işte bu çelişkiyi özetlemektedir: «Doğru bir yaklaşımla, dirimsel görüngülerin doğal-kimyasal belirtilere bağlandığını söylediğimiz zaman sorunun bütünü aydınlığa kavuşmuş olmuyor; çünkü her varlığı önceden saptanmış bir tasarı üzerinde, belli bir tasarıma uyarak oluşturan doğal-kimyasal görüngülerin rastlantısal karşılaşması değil... Dirimsel görüngülerin son derece kesin olarak belirlenmiş doğal kimyasal koşulları var; aynı zamanda, önceden saptanmış bir yasa uyarınca zincirleme birbirlerini izlemekte ve birbirlerine bağlanmaktalar: tam bir düzen, düzenlilik, süreklilik içinde kendilerini yinelemekte, ister hayvansal ister bitkisel olsun, bireyin örgenlenmesi (organisation) ve büyümesi için, aralarında belli bir uyum yaratmaktalar. Her varlık, her örgen için önceden belirlenmiş bir tasarım var, öyle ki, tutumbilimin her görüngüsü, tek başına ele alındığında, doğanın genel güçlerine bağlı, ama öbürleriyle ilintileri açısından bakıldığında, özel bir bağı olduğu görülüyor, izlediği yolda görünmeyen bir kılavuz tarafından yönetiliyor ve şimdi bulunduğu yere getiriliyor sanki."[1] Bugün bu satırların tek bir sözcüğünü bile değiştiremeyiz. Burada, çağdaş dirimbilimin benimsemeyeceği tek bir deyim yok. Yalnız, kalıtımın bir kimyasal kök dizisinin taşıdığı gizyazılı (şifreli) izlence diye tanımlanmasıyla, aradaki çelişki uçup gitmiştir.

Bir canlı varlıkta, her şey türün çoğalmasına göre düzene konmuştur. Bir bakterinin, bir amibin, bir eğreltiotunun iki bakteri, iki amip, iki eğreltiotu oluşturmaktan başka yazgı düşünebilmeleri olası mıdır? Başka canlı varlıklar iki ya da üç milyar yıldır büyük bir direngenlikle çoğaldıkları için yeryüzünde canlı varlık var bugün. Gelin kimsenin yaşamadığı bir dünya düşleyin. Orada, birtakım uyarılara

---

[1] *Leçons sur les Phénoménes de la vie* (Yaşamın Görüngüleri Üzerine Dersler), 1878, c. I, s. 50-51.

tepki göstermek, besinleri özümsemek, soluk alıp vermek, giderek büyümek gibi birtakım canlı niteliklerini taşıyan dizgelerin örgütlenebildiğini düşünelim; ama bu varlıklar çoğalamasın. Bu dizgelere canlı diyebilir miyiz? Onların her biri uzun ve çetin bir hazırlığı simgelemektedir. Her doğum, geleceği olmayan tek bir olaydır. Her seferinde, her şey yeniden başlamaktadır. Sözkonusu örgenlenmeler, hep yerel yıkımların keyfine bağlı kalacaklarından ancak geçici bir süre varolabilirler. Ayrıca, yapıları herhangi bir değişme olasılığı bulunmadan, bir anda, kaskatı kurallarla saptanmıştır. Buna karşılık, kötü bir biçimde, alabildiğine yavaş, bin bir çabayla da olsa kendini yineleyebilen bir dizgenin ortaya çıktığını düşünelim, işte bu dizge canlıdır. Koşulların elverdiği çevreye yayılacaktır. Ne kadar çok yayılırsa, kıyımlardan, yıkımlardan o kadar çok korunacaktır. Uzun kuluçka dönemi bittikten sonra, bu örgenlenme benzer olayların yinelenmesiyle kendini sürdürür. İlk adım, geri dönülmemecesine atılmıştır. Ve bu dizge için, varlığın nedenini oluşturan çoğalma güdülen ereğin ta kendisi olup çıkar. Ya çoğalacak, ya da yokolup gidecektir. Ve biz, bilmem kaç kuşak boyunca, hiçbir değişime uğramadan birbirini izlemiş varlıklar biliyoruz. Milyonlarca yıldır, başka bir deyişle birbirini izleyen o kadar çevrim boyunca hiç değişmemiş yıllık bitkiler tanıyoruz. Eklembacaklı Limulus, 2. Buzul Çağı'ndan kalma taşıllardaki örneklerine tıpa tıp benzer kalmıştır. Bu, onca zaman boyunca asal izlencenin değişmediğini, her yeni gelen kuşağın görevini yerine getirdiğini, bir sonraki kuşağa bu izlenceyi olduğu gibi aktardığını gösterir.

Ancak, dizgede izlenceyi "iyileştiren" ve şöyle ya da böyle yeni döllerin üretilmesini kolaylaştıran bir değişiklik olursa, yeni döller de elbet daha iyi çoğalma gücünü alırlar atalarından. Böylece izlencenin ereği kimi değişiklikleri uyum etkeni olarak gelecek kuşaklara aktarır. Çünkü değişebilirlik canlı varlığın doğasında, izlencenin yapısında, her kuşakta yineleniş biçiminde gizlidir zaten. İzlence değişimleri körlemesine gerçekleşir. Ortaya çıkan her canlı varlık çoğalma sınavına sokulduğundan, ayıklama sonradan olur. Şu ünlü "yaşam kavgası" aslında yerine bir döl bırakma yarışını simgeler. Sonu olmayan bir yarıştır bu, çünkü her kuşakta yeniden başlar. Bu sonsuz yarışta tek bir ölçüt vardır, doğurganlık. Varlık topluluklarıyla yaşadıkları ortam

arasındaki ince oyunda en doğurgan olanlar kendiliğinden kazanır. Çoğalma, hep daha çok sayıda dölü bulunana doğru çektiğinden, varlık topluluklarını çok belirli yollara yöneltir. Doğal ayıklama aslında çevrelerinin canlı varlıkların çoğalmasına getirdiği zorunlu düzenlemeyi anlatır. Canlı dünyasının cansız dünyaya karşı gelişmesi, düzensizliğe değil gittikçe artan bir düzene yönelmesi, canlı varlıklara uygulanan bu gittikçe daha çok, daha iyi döl bırakma zorunluluğundandır. Kıpırtısız bir dizgeyi kaçınılmaz biçimde ayrışmaya yöneltecek şey, çoğalma gerekliliğinden ötürü, canlı varlıkta yenilik ve çeşitlilik kaynağı olmaktadır.

İzlence kavramı, dirimbilimin canlı dünyasına getirmeye çalıştığı iki düzen biçimini kesinlikle birbirinden ayırmaya izin verir. Genellikle sanıldığının tersine, dirimbilim bir bütünde toplanmış bir bilim değildir. Ele alınan nesnelerin ayrışıklığı, çıkarların birbirinden ayrılması, uygulayımların çeşitliliği bu bilimin dallarının çoğalmasına yolaçar. Yelpazenin iki aşırı ucunda iki büyük eğilim, sonunda kökten bir biçimde birbirinin karşısına dikilen iki tutum seçilir. Bu tutumların birine bütünleştirici ya da evrimci nitelendirmesini verebiliriz. Ona göre, canlı varlık bileşenlerine ayrıştırılamadığı gibi, kendisine de daha üst düzeyde bir dizgenin, bir küme, tür, topluluk, çevresel ailenin parçası olarak bakmakta yarar vardır. Bu dirimbilim topluluklarla, davranışlarla, canlı varlıkların kendi aralarında ve yaşadıkları ortamla kurdukları ilişkilerle ilgilenir. Taşıllarda (fosillerde) yaşamakta olan biçimlerin ortaya çıkışını araştırır. Varlıkların inanılmaz çeşitliliğinin verdiği şaşkınlıkla, canlı dünyanın yapısını çözümler, varolan niteliklerin nedenini arar, gerçekleştirilen uyumların düzeneğini betimler. Ereği canlı dizgeleri bugünkü hayvan ve bitki örtüsünü oluşturmaya götüren güç ve yolları saptamaya çalışmaktır. Bütüncü dirimbilimci için, örgenle işlevinin yalnız canlı varlığın kendisinin değil, cinsel etkinliği, avları, düşmanları, iletişimi ve dinsel törenleriyle o canlı türünün oluşturduğu bütün içersinde anlamı vardır. Bütüncü dirimbilimci bir canlı varlığın *bütün* niteliklerinin, davranışının, becerilerinin yalnız molekül yapısıyla açıklanabileceğine inanmaz. Onun gözünde, dirimbilim (biyoloji) doğabilimle kimyaya indirgenemez. Bu, bir dirimsel gücün bilinemeyeceğini savunmasından değildir. Tersine, her

düzeyde, bütüne katılmanın dizgelere öğelerinde bulunmayan özellikler kazandırmasındandır. Bütün parçaların toplamı değildir.

Dirimbilimin öbür kutbunda, kesip biçmeci ya da indirgeyici adını verebileceğimiz karşıt tutum kendini gösterir. Ona göre, canlı varlık bir bütündür elbet, ama bunu ancak parçalarının özellikleriyle açıklamak gerekir. O örgenle (organ'la), dokularla, hücreyle, moleküllerle ilgilenir. Kesip biçici (tomist) dirimbilim yalnız yapılara bakarak işlevleri ortaya çıkarmaya çalışır. Canlı varlıkların çeşitliliğinin ardında gözlemlediği bileşim ve işleyiş birliğine duyarlı olduğundan, canlı varlığın becerdiği işlerde kimyasal işlemlerinin yansımasını görür. İndirgeyici dirimbilimci için, yapılması gereken, bir canlı varlığı oluşturan öğeleri birbirinden ayırmak ve bunları bir deney tüpünde incelemeye izin verecek koşulları bulmaktır. Bu koşulları çeşitlendirerek, deneyleri yineleyerek, her temel ölçütü (parametreyi) saptayarak dizgeye egemen olmaya, değişken öğeleri çıkarıp atmaya uğraşır. Umudu, karmaşıklığı elden geldiğince ayrıştırmak, öğeleri doğabilim ve kimya deneylerindeki kusursuz arılık ve kesinlikle çözümleyebilmektir. Ona göre, canlı varlığın, aslında moleküllere ve bunların arasındaki karşılıklı etkilere dayanarak anlatılamayacak hiçbir niteliği olamaz. Kuşkusuz, dışardan araya girme ve beklenmedik bir zamanda boygösterme görüngülerini yadsımak sözkonusu değildir. Bütün, hiç kuşkusuz, onu oluşturan öğelerin taşımadıkları özelliklere sahip olabilir. Ama bu özellikler de kendisini oluşturan öğelerin yapısından ve kurdukları düzenden gelir.

Bu iki tutumun birbirinden ne denli ayrı olduğunu görüyoruz. İkisi arasında yalnız bir yöntem ve amaç değil, ayrıca dil, kavramsal kalıp, dolayısıyla canlı dünyasını doğrulayacak nedensel açıklama ayrımı vardır. Biri, milyonlarca kuşak boyunca yerkürenin ve canlı varlıkların tarihini işin içine sokan uzak nedenlerle ilgilenir. Öbürüyse, tersine, canlı varlığın temel öğelerini, işleyişini, çevresine gösterdiği tepkileri hesaba katan hemen şu anki nedenlerle. Özellikle canlı varlıkların güttükleri erek konusunda çıkan bir sürü tartışma ve yanlış anlama dirimbilimin bu iki tutumunun birbirine karıştırılmasından kaynaklanmıştır. Bu tutumların ikisi de canlı dünyaya bir düzen getirmeye çalışır. Biri için canlı varlıkları birbirine bağlayan soy zincirlerini

oluşturan, özgülleşmeleri belirleyen bir düzendir. Öbürü içinse, işlevleri belirleyen, etkinlikleri eşgüdüm altında toplayan, canlı varlığa bütünlük kazandıran düzendir. Birinci tutum canlı varlıkları bütün dünyayı kapsayan geniş bir dizgenin öğeleri sayar. İkinciyse, her canlı varlığın oluşturduğu dizgeyle ilgilenir. Biri, canlı varlıklar arasında bir düzen kurmaya uğraşır. Öbürü, canlı varlığın kendisinde. Bu iki düzen, bir bakıma dirimbilimin düzenini oluşturan kalıtımda birbirine eklenir. Türler kalıcıysa, bu, izlencenin bir kuşaktan öbürüne, en küçük bir imi atlamadan, büyük bir titizilikle yinelenmesindendir. Değişiyorlarsa, demek ki, zaman zaman izlence de değişmektedir. Öyleyse, bir yandan izlencenin yapısını, mantığını, uygulanışını çözümlemek gerekir. Öte yandansa, izlencelerin tarihini, gösterdikleri sapmayı, çevresel dizgelere bağlı olarak kuşaklar boyu geçirdikleri değişimleri çekip çeviren yasaları araştırmak. Ancak, her durumda, şu an yaşayan dizgelerin yapılarını da, tarihlerini de doğrulayan çoğalma ereğidir. En küçük canlı varlık, en küçük hücre, en küçük protein molekülü milyarlarca yıl aralıksız sürmüş bir denemenin sonucudur. Bir hücre için, enerji dönüşümünü (métabolisme) düzene koyacak bir düzeneğin imlemi, bir bireşim ve enerji tutumbiliminden başka ne olabilir? Ya da herhangi bir içsalgının bir balık üzerindeki etkisi yavrusunu korumaktan başka bir erek güdebilir mi? Bir alyuvar, kandaki oksijen oranına göre çok kesin erekler için yapı değiştirir; bir böbreküstü bezi kortizon üretir; kurbağanın gözü önünden geçen biçimleri yakalar; fare kediden kaçar; bir erkek kuş dişisinin önünde şişinir. Bütün bu örneklerde, yerine bırakacağı döl için girişilen yarışta canlı varlığa üstünlük sağlayan bir özellik vardır. Ortama verilecek bir yanıtı ayarlamak, olası bir düşmana, olası bir cinsel eşe gösterilecek tutumu saptamak, uyumun ta kendisidir. Doğal ayıklanmada, birtakım tepkilerin özdevingen (otomatik) olarak gösterilmesini zorunlu kılan türeyimsel izlence, böyle bir izlence taşımayana göre taşıyanın ayakta kalma güvencesidir.Tıpkı çıraklığa izin veren ve değişik düzenlemelerle davranışın çevreye uydurulmasını sağlayan bir izlencenin ağır basması gibi. Demek ki, canlı dünyanın başlıca yaratanı çoğalmadır. O, bir yandan, her canlı varlık için bir erek oluşturur. Öte yandan da, canlı varlıkların ereksiz tarihine yön verir. Dirimbilimci, uzun süre, tanrıbilim karşısında, birlikte insan

içine çıkamadığı, ama vaz da geçemediği bir kadınla karşı karşıya kalan erkek gibi davrandı. İzlence kavramı, işte bu gizli ilişkiye şimdi yasal bir düzen getiriyor.

Çağdaş dirimbilimin gözünü diktiği erek, canlı varlığın özelliklerini onu oluşturan moleküllerin yapısıyla açıklamaktır. Bu anlamda, makinacı dünya görüşünün yeni bir aşamasını simgeler. İzlence (program), elektirikli hesap makinalarından ödünç alınmış bir örnektir. Bir yumurtanın türeyimsel gereçlerini bir bilgisayarın mıknatıslı şeridine benzetir. Yapılması gereken bir dizi işlemi, bunların zaman içersinde birbirlerini izlerken uymaları gereken katı ilkeleri, altlarında yatan tasarımı dile getirir. Gerçekte, bu iki tür izlence pek çok yönden birbirinden ayrıdır. İlkin, özellikleriyle. Biri, isteğe göre değişir, öbürü değişmez: mıknatısla yazılmış bir izlencede, bilgi, elde edilen sonuçlara göre, ya varolana eklenir ya da silinir; çekirdek yapısıysa, tersine, elde edilen deneyimden etkilenmez, kuşaklar boyu aynı kalır. Bu iki izlence, üstlendikleri görev ve sözkonusu izlenceyi yürürlüğe koyacak örgenlerle ilişkileri açısından da birbirlerinden ayrılırlar. Makinanın taşıdığı bilgiler, somut yapılarını ya da onu oluşturan parçaları etkilemez. Canlı varlığın taşıdıklarıysa, tersine, kendi bileşenlerinin üretimini, başka bir deyişle izlenceyi yerine getirmekle görevli örgenlerin oluşumunu belirler. Çoğalabilen bir makina yapsak bile, ancak üretim sırasında kendisine tıpatıp benzeyen makinalar üretebilirdi. Her makina zamanla aşınır. Dolayısıyla kızlar, yavaş, yavaş, ister istemez analarından daha az yetkin makinalar olurdu. Birkaç kuşak içersinde, dizge, her adımda sayılamasal düzensizliğe doğru biraz daha sapacaktı. Bir süre sonra ölüm kaçınılmaz olacaktı. Bir canlı varlığın benzerini üretmekse, döllenme ânındaki ana-babayı tıpatıp yinelemek değildir. Yeni bir varlık yaratmaktır. Belli bir hâlden yola çıkarak, sonunda varlığı ana-babasının durumuna getirecek bir dizi olayı başlatmaktır. Her yeni varlık işe sıfırdan değil, en küçük dirimsel birimden, hücreden başlar. Bu izlencede, her seferinde bütün çevrimi tamamlayan, bireyi küçüklüğünden alıp ölüme dek götüren işlemler vardır. Ayrıca, türeyimsel izlencede her şey kaskatı kurallarla saptanmamıştır. Çoğunlukla, bu izlence yaşanan ortamın etkisini sınırlandırmakla, ya da canlı varlığa tepki gösterme yeteneğini, doğuş-

tan getirilmemiş yeni bir bilgiyi edinme gücünü vermekle yetinir. Yeniden oluşma ya da ortamın bireylerde yarattığı değişinim gibi görüngüler izlencenin yerine getirilmesinde belli bir esnekliğin bulunduğunu gösteriyor. Canlı varlıklar karmaşıklaştığı ve sinir dizgesinin önemi arttığı oranda, türeyimsel bilgiler onlara anımsama ya da öğrenme yeteneği gibi yeni gizil güçler bağışlamaktadır. Ancak izlence, bu görüngüleri de etkiler. Örneğin, neyin öğrenilebileceğini ve çıraklığın yaşamın hangi döneminde yapılması gerektiğini belirlemek üzere, çıraklıkta kendini gösterir. Ya da, anıların niteliğini, sayısını, süresini sınırlandırmak üzere, bellekte ortaya çıkar. Demek ki, izlencenin katılığı işlemlere göre değişmektedir. Kimi işlemler harfi harfine uygulanmaktadır. Kimileriyse yetenek ya da gizil güçlere göre değişmektedir. Ancak, şöyle ya da böyle, esneklik derecesini ve olası değişikliklerin sınırını da izlencenin kendisi belirlemektedir.

* *
*

Burada kalıtımı ve üremeyi ele alıyoruz. Canlı varlıkların doğasına, yapısına, kuşaklar boyu sürüp giden kalıcılıklarına bakışımızı adım adım değiştirten dönüşümleri inceliyoruz. Bir dirimbilimci için, kendi bilim dalını ele almanın iki yolu vardır. Dirimbilim tarihinde, ilkin, düşünlerin birbirini izleyişi ve soy kütüğü görülebilir. O zaman, bugün yürürlükte bulunan kuramlara dek uzanan düşünce adım adım izlenir. Bu tarih, bir bakıma, geri geri giderek, şimdiki zamanın geçmişe doğru deşilmesiyle yazılır. Yakından uzağa giderek yürürlükteki varsayımın öncüsü seçilir, sonra öncünün öncüsü, daha sonra onun öncüsü. Bu yaklaşımda, düşünler belli bir bağımsızlık kazanır. Bir bakıma, canlı varlıklar gibi davranırlar. Doğar, yerlerine yeni düşünler bırakır, ölürler. Açıklama değeri taşıdıklarından, sağa sola bulaşma, orayı burayı ele geçirme güçleri vardır. O vakit düşünlerin bir evrimi vardır; bu evrim kimi zaman bir kuramsal yorum, dolayısıyla kılgısal yeniden kullanım ölçütüne dayanan doğal bir ayıklanmaya; kimi zaman da, yalnız aklın erekbilimine (téléologie) ayak uydurur. Bu görüş biçimine göre, örneğin kendiliğinden oluşum Francisco Redi'nin deneyleriyle gözden düşmeye başlar. Pasteur'ün deneyleriyle büsbütün

ortadan kalkar. Ama o zaman, biraz yetkinleştirerek de olsa, aynı sonuçları elde etmek üzere, neden Pasteur'ün gelip Spallanzani'nin deneylerini yinelemesini beklemek gerektiğini anlayamayız. Needham'ın neden Spallanzani'nin deneylerinin aynısını yaptığı hâlde, tam tersi sonuçlar elde ettiğini, karşıt sonuçlara vardığını da. Evrim kuramı için de aynı şey geçerlidir. Lamarck'ı Darwin'in, Buffon'u Lamarck'ın, Benoît de Maillet'yi Buffon'un öncüsü sayabiliriz. Ama o zaman da kendi kendimize, XIX. yüzyıl başlarında, Goethe, Erasme Darwin ya da Geoffroy Saint-Hilaire gibi değişimi pekiştirecek kanıtlar bekleyen insanların hemen hepsinin neden Lamarck'ın düşünlerini atladıklarını sorarız.

Dirimbilim tarihini ele almanın başka bir yolu daha var. Bu, konuların nasıl çözümlenebilir duruma geldiklerini, dolayısıyla yeni alanların nasıl bilim oluşturduğunu araştırmaktır. Bu durumda yapılması gereken, o konuların doğasını, bunları inceleyen kişilerin tutumunu, gözlemleme biçimlerini, kültürün önlerine diktiği engelleri belirlemektir. Bir kavramın, görüşün önemi işgörme değerine, gözlem ve deneye yön vermekteki işlevine göre ölçülür. Θ zaman, birbirlerini doğuran düşünlerin (fikirlerin) oluşturduğu az çok çizgisel bir zincirlenme kalmaz ortada. Düşüncenin gezip kolaçan etmeye çalıştığı bir alan kalır; düşünce bu alana düzen vermeye çalışır; yalnız gözlem ve uygulayımlarla değil, aynı zamanda yürürlükteki uygulamalar, değerler, yorumlarla uyumlu bir soyut ilişkiler dünyası yaratmaya uğraşır. Eskiden elin tersiyle itilen düşünler çoğu kez, bugün bilimin kendini bulduğu düşünler kadar önem kazanır, engellere de açık yollar kadar önem verilir. Burada bilgi iki düzlemde işler. Her çağın başlıca özelliği, yalnız yürürlükteki kuram ya da inançların değil, aynı zamanda çözümlenebilen konuların doğasının, bu konuları incelemekte kullanılan donanımın, onları gözleme ve haklarında sözetme biçiminin belirlediği yapılabilir şeyler alanıdır. Mantık ancak bu bölgenin içinde devinebilir. Düşünler işte böyle saptanan sınırlar içinde dolanır, kendilerini sınar, birbirlerine karşı çıkarlar. O zaman, ileri sürülebilen önermeler arasında, çözümleme sonuçlarını en yakından kavrayanı seçmek sözkonusu olur. Birey işte bu noktada işe karışır. Ancak, olanla olabilecek arasında sürüp giden bu sonsuz tartışmada, başka bir ola-

sı biçiminin burnunu sokabileceği küçük bir çatlak aramada bireyin kalan devinim alanı son derece dardır. Ve bu bilimle uğraşanların sayısı arttıkça bireyin önemi azalır. Çoğu kez, bir gözlem bugün şurada yapılamamışsa, yarın ötede yapılacaktır. İnsan Newton sıradan bir elma devşiricisi, Darwin uzun yol kaptanı, Einstein da olamadığına yandığını söylediği muslukçu olsalardı bilimsel düşüncenin ne olacağını daha uzun süre merak edecekti. En kötü olasılıkla, yerçekimi ya da görecelik konusunda birkaç yıllık gecikme olurdu. Wallace'ın Darwin'le aynı zamanda değindiği evrim konusundaysa o küçük gecikme bile olmazdı. Bir tutum, Mendel'inki gibi, çok erken kendini gösterdiğinde kimse onu hesaba katmaz. Az sayıda uzmanın elinin ereceği yerdeyse, o zaman onu birçok yerde birden görürüz. Buna karşılık, bilim kuramları, bir kez benimsenince, olasının alanını yeniden düzenlemeye, konuları ele alış biçiminin değişmesine, yeni ilişki ve konuların ortaya çıkmasına; kısacası, yürürlükteki düzeni değiştirmeye her şeyden çok katkıda bulunurlar.

Dirimbilim gibi bir bilimin bu ele alınış biçimi bir öncekinden yüzde yüz ayrılır. Burada, ne düşünlerin izlediği kral yolunu bulmak sözkonusudur, ne şimdi artık bir çözüm gibi gözüken şeye doğru yol alan bir gelişmenin güvenli gidişi, ne de geçmişi yorumlamak ve orada şimdiki zamanın önbiçimlenişini bulmak üzere şu an yürürlükte bulunan akılcı değerleri kullanmak. Burada, tersine, bilginin aşamalarını saptamak, geçirdiği dönüşümleri belirlemek, konu ve yorumların olasılık alanına girebilmelerini sağlayan koşulları ortaya çıkarmak sözkonusudur. Bu durumda kendiliğinden oluşum kuramının konudışı bırakılması bizi alıp Redi'den Spallanzani'ye, oradan da Pasteur'e götüren hemen hemen çizgisel bir işlem olmaktan çıkar. Darwin Lamarck'ın oğlu Buffon'un torunu değildir artık. Kendiliğinden oluşum kuramının ortadan kalkışıyla evrim kuramının doğuşu genel olarak XIX. yüzyıldaki bilim ortamının ürünleri oluyor. Bu ki olay canlı varlıkların tanınmasına dirim ve tarih kavramlarını katar. Birinci kuramın yürürlükten kalkmasıyla evrim kuramının benimsenmesi ancak tür denen şeyin sınırları kesinlikle çizilince, örgensel dünyayla cansız dünya arasındaki süreklilik bozulunca, evrimi en yalın canlılardan başlatıp hemen hemen sezdirmeden en karmaşıklara götüren dönüşüm

dizisi konudışı bırakıldığı zaman olabilir. Aslında, Linné ile Cuvier, katılık ve bağnazlıklarıyla, yalnız türlerin değişmezliğini gözönünde bulundurma saplantılarıyla kendiliğinden oluşum kuramının kaldırılıp atılmasına Redi ile Spallanzani'nin deneyleri kadar katkıda bulunmuşlardır. Ve Cuvier, canlı varlıkların birbirlerine zincirlenmesiyle ilgili eski söylenceyi yıkarak bir evrim kuramının doğmasına belki XVIII. yüzyıl dönüşümcülüğünü genelleştiren Lamarck'tan daha büyük katkıda bulunmuştur.

Dirimbilimde çok sayıda genelleme, buna karşılık pek az kuram vardır. Bunlar arasında evrim kuramı öbürlerinden çok daha önemlidir, çünkü en değişik alanlarda bir yığın gözlemi biraraya getirir; evrim kuramı olmasa, bu gözlemler bölük pörçük kalırdı; o, canlı varlıklarla ilgilenen bütün dallarını birbirine bağlar; canlı varlıkların olağandışı çeşitliliğine bir düzen getirir ve bu varlıkları yerkürenin geri kalan yanına bağlar; kısacası, canlı dünyası ve ayrışıklığı (heterojenliği) konusunda nedensel bir açıklama sağlar. Evrim kuramı asal olarak iki tümcecikle özetlenebilir. O, ilkin, geçmişteki, şimdiki ya da gelecekteki bütün canlı varlıkların geçmişte oluşmuş bir tek ya da birkaç canlı dizgeden türediklerini söyler. Sonra, doğal ayıklanmayla en iyi üreyenlerin ayakta kalması sonucu, türlerin birbirlerinden doğduklarını. Bir bilimsel kuram olarak, evrim kuramının çok belirgin bir kusuru vardır: tarihe dayandığından, dolaysız doğrulamaya gelemez. Sihirsel ya da dinsele oranla yine de bilimsel bir nitelik taşıması, deneyin çürütmesine açık oluşundandır. Bu kuramı dile getirirken, günün birinde herhangi bir gözlemle yalanlanma tehlikesini göze alırız. Ancak şimdiye dek, dirimbilimin geliştirdiği genellemelerin çoğu evrim kuramının kimi yanlarını yansıtmış ve doğrulamıştır. Bu dediğimiz, özellikle, şu tür önermeler için geçerlidir: bütün canlı varlıklar hücrelerden oluşur; bütün canlı varlıklar aynı görsel eşizleri (isomére optique) kullanırlar; bir canlı varlığın türeyimsel bilgisi dezoksiribo nükleik asittedir (DNA); canlı varlığa gerekli enerji, bir kimyasal bileşiğin ya da ışığın kullanılmasıyla fosfora çevrilme iki katına çıkarılarak sağlanır. Bu yüzyılda işlevbilimle dirimsel-kimyanın gösterdikleri, canlı dünyasındaki bileşim ve işleyiş birliğidir. Biçimlerin değişikliği ile becerilerin çeşitliliğinin ötesinde, bütün canlı varlıklar ben-

zer tepkiler göstermek için aynı gereçleri kullanmaktadır. Başka bir deyişle, canlı dünya, genel olarak, aynı gereç ve reçeteleri kullanmakta, düşlemlerini ancak pişirme biçimine ve eklenen baharlara katmaktadır. Doğanın, en iyi gözüken reçeteyi bulduktan sonra, bütün evrim boyunca ona bağlı kaldığını kabul etmek zorundayız. Uzmanlığı ne olursa olsun, ister canlı varlıklarla, ister hücrelerle, ister moleküllerle ilgilensin, çözümlemesinin sonunda elde ettiklerini yorumlamak için evrime başvurmayan dirimbilimci yoktur bugün. Dirimbilimin ürettiği öbür kuramlara, örneğin sinirsel iletim ya da kalıtım kuramına gelince, bunlar genellikle alabildiğine yalındırlar ve ancak çok küçük bir soyutlama katarlar işin içine. Ve herhangi bir soyut kendilik (entité), örneğin türeyim hücresi belirdiğinde, dirimbilimci onun yerine hemen somut öğeleri, parçacık ya da molekülleri geçirir. Bir bakıma, dirimbilimde yaşayabilmesi için, bir kuramın herhangi bir somut örneğe bağlanması gerektiğini söyleyebiliriz.

Canlı varlıkların incelenmesini belki de en derinlemesine etkileyen şey, yeni konuların çözümlenebilir duruma gelmesidir. Bu, her zaman, duyusal donanımı çoğaltan yeni bir uygulayımın ortaya çıkmasının sonucu değildir. Daha çok, canlı varlığa bakış, onu sorguya çekme, gözlemin yanıtlaması gereken soruları dile getirme biçiminde beliren bir değişikliğin ürünüdür. Gerçekten de, çoğu kez, bir engeli ortadan kaldıran, bir konunun herhangi bir yanını gölgeden ışığa çıkaran, o güne dek görünmeyen bir ilişkiyi görünür kılan yalnızca ışıklandırma değişikliğidir. XVIII. yüzyıl sonunda at ayağıyla insan bacağının kıyaslanmasına, aralarında birtakım yapı ve işlev benzerliklerinin bulunmasına yol açan şey o güne dek bilinmeyen bir âletin ansızın ortaya çıkışı değildi. İşlevbilim sözcüğünü yaratan Fernel ile kan dolaşımını deney alanına sokan Harvey'in ellerinde deri yüzme bıçağının ne biçimi ne de becerileri değişmişti. Bütün XIX. yüzyıl boyunca Mendel'e dek kalıtımla ilgilenenler arasında yalnızca incelenen nesnelerin seçiminde, seçilen nesnelerin bakılan ve en önemlisi deneydışı bırakılan yanlarında küçük bir ayrım vardı. Ve Mendel'in yapıtının otuz yılı aşkın bir süre bilinmeden kalışının nedeni, uğraşı dirimbilim olanların da, hayvan yetiştiricilerinin de, bahçıvanların da henüz onun tutumunu benimsemeye hazır olmayışıydı. "Tanrı'yı arayanlar, sonunda bulur" derdi Pascal. Ancak, hiçbir zaman aradığımız tanrıyı bulamayız.

Herhangi bir âlet ansızın duyuların çözüm gücünü arttırsa bile, o, her zaman yalnız soyut bir tasarımın uygulamaya konmasını simgeler. Mikroskop, ışıkla ilgili doğabilim kuramlarının yeniden kullanılmasıdır. Ve o güne dek görülmeyen bir nesnenin "görülmesi" onu çözümleme konusu yapmaya yetmez. Leeuwenhoek bir su damlasını ilk kez mikroskopla incelediğinde, bilinmeyen bir dünya bulur içinde: kıpır kıpır biçimler; yaşayan varlıklar; aygıtın ansızın görünür kıldığı, beklenmedik bir canlı topluluğu. Ama düşünce henüz bütün bu canlıları ne yapacağını bilememektedir. Ancak mikroskopla görülen bu varlıklara vereceği bir iş, onları canlı dünyasının geri kalan kesimine bağlayacak bir bağ yoktur. Sözkonusu buluş ancak konuşmaları beslemeye yarar. Gözün göremediği kadar küçük varlıkların yaşaması, yüzmesi, sağa sola seğirtmesi, her şeyden önce, eğer ille de gerekli idiyse, Doğa'nın büyük gücünü ve eliaçıklığını kanıtlamaya yarayacak hayranlık verici bir konudur. Ayrıca, kendilerini eğlendirici bilime adamış ders ve salonlar için bir hoş vakit geçirme konusudur. Son olarak da, Buffon gibi, mikroskopla görülebilen bu varlıkları bütün canlı dünyasına yöneltilmiş bir tür sövgü sayanlar için de, tam bir rezilliktir. Bir damla suyun binlerce canlı varlık barındırması, bütün öbür canlılara, özellikle de varlıkların en soylusuna hakarettir. Aynı günlerde, Robert Hooke bir mantar parçasını mikroskopla incelerken, hücre adını verdiği birtakım petekler saptar. Malpighi ile daha başka araştırmacılar, kimi bitki dokularından alınmış kesitlerde benzer yapılar bulurlar. Ama buna bakarak bitkilerin özyapısı konusunda en küçük bir sonuç çıkaracak güçte değildirler. XVII. yüzyılın sonunda, onları alt birimlere ayırmakla değil, canlı varlıkların gözle görünen yapılarını çözümlemekle uğraşılmaktadır. Düşüncenin mikroskopla ortaya çıkan şeyleri benimsemeye hazır olduğu tek alan üremedir. Elde yeterli duyusal donanım bulunmadığından, tohumların birbirine karışmasına ve yumurtanın gelişmesine eşlik eden olaylar hep gizli kalmıştı. Dolayısıyla, Leeuwenhoek'la Hartsoeker en değişik erkek hayvanların tohum sıvılarında büyük bir ivecenlikle sağa sola seğirten "hayvancıklar" seçince, bunlara hemen bir iş verilir. Üstelik bu iş verileceklerin en iyisi değildir, çünkü uzun süre sözkonusu hayvancıklar üremenin biricik zanaatçıları sayılacak, ya da tersine, sözsüz oyuncu konumuna indirgeneceklerdir. Bir nesnenin çözümlemeye katılması için ayrımsan-

ması yeterli değildir. Ayrıca, onu benimsemeye hazır bir kuramın bulunması gerekir. Kuramla deney arasında kurulacak alışverişte, iletişimi başlatan hep kuramdır. Sorulacak sorunun biçimini, dolayısıyla yanıtın sınırlarını belirleyen odur. "Rastlantı ancak hazır zihinlere ayrıcalık tanır," derdi Pasteur. Burada rastlantı, gözlemin eldeki kuramı doğrulamak için değil, kazara yapıldığı anlamına gelir. Ancak, sözkonusu kazayı yorumlayacak kuram çoktan hazırdır.

* *
*

Doğanın öbür bilimleri gibi, dirimbilim (biyoloji) de bir sürü yanılsamasını yitirmiştir bugün. Artık doğruyu aramaz. Kendi doğrusunu kurar. Bu durumda gerçeklik hep değişken bir denge gibi gözükür. Canlı varlıkların incelenmesinde, tarih bir gidip gelme dizisini, sürekli olanla olmayan, yapıyla işlev, görüngülerin kimliğiyle varlıkların çeşitliliği arasındaki sarkaç devinimini gözler önüne serer. Canlı varlığın içyapısı yavaş yavaş işte bu salınmayla ortaya çıkar, hep gittikçe daha çok derinleşen katmanlarda belirir. Başka yerlerdeki gibi, canlı dünyasında da Jean Perrin'in deyişiyle, "görünen karmaşığı görünmeyen yalınla açıklamak" sözkonusudur. Ama gerek canlı varlıklarda, gerek nesnelerde bu çekmeceli bir görünmeyendir. Canlı varlığın belirli bir örgenlenmesi yoktur, Rus bebeklerindeki gibi, birbirinin içine kapatılmış bir dizi örgenlenme vardır. Görünen her örgenlenmenin ardında başka biri saklanır. Çözümlemeye açık her yapının ötesinde, sonunda, daha üst düzeydeki, birinciyi de içine olan ve ona kendi özelliklerini veren, yeni bir yapı kendini gösterir. İkinciye ancak birinciyi bozarak, başka yasalara göre yeniden oluşturmak üzere canlı varlığın uzamını parçalara ayırarak ulaşabiliriz. Böylece ortaya çıkarılan her örgenlenme düzeyine karşılık canlı varlıkların oluşumuyla ilgili yeni bir bakış doğar. XVI. yüzyıldan beri, dört aşamada, her seferinde bir üst düzeyde yeni bir örgenlenmenin, yeni bir yapının belirdiğine tanık oluruz: XVII. yüzyıl başlarında, birinci sıradaki yapı adını verebileceğimiz, görünür yüzeylerin düzene konması; XVIII. yüzyıl sonlarında, örgenleri ve işlevleri içeren sonunda

hücrelere inen, ikinci sıradaki yapı, "örgenlenme" daha sonra, XIX. yüzyıl başlarında, hücre içersinde gizlenen üçüncü sıradaki yapı, soyaktaran hücrelerle türeyim birimleri (géne); son olarak da, bu yüzyılın ortasında, dördüncü sıradaki yapı, çekirdek asidinin oluşturduğu molekül; bugün, her türlü canlı varlığın ortakoluşumu, özellikleri, kuşaklar boyu sürekliliği işte bu moleküle dayanmaktadır. Canlı varlıkların çözümlemesi, sırayla, hep bu dört örgenlenme biçiminin birine gelip dayanır.

Bizim burada betimlemeye çalıştığımız, XVI. yüzyıldan beri, bu yapıların birbiri ardından ortaya çıkışına izin veren koşullardır. Her seferinde bir dış gücün işe karışmasını gerektiren oluşumun, yaratılışın her yinelenişinde, bütün canlı dizgelerin iç özelliği olan çoğalmaya nasıl dönüştüğüdür. Hücrelerin, türeyim öğelerinin, çekirdek asidi moleküllerinin oluşturduğu gittikçe daha çok gizlenen nesnelere yaklaşma biçimimizdir. Her Rus bebeğinin bulunuşu, birbirini izleyen bu düzey değişimlerinin ortaya çıkarılması yalnızca gözlem ve deneylerin biriktirilmesine dayanmaz. Çoğu kez bunlar bilginin doğasında oluşan çok daha köklü bir değişimi, dönüşümü dile getirirler. Onlar canlı dünyasının incelenmesinde, nesneleri ele almanın yeni bir biçmini yansıtırlar.

BİRİNCİ BÖLÜM

Görünen Yapı

AMBROİSE PARË, oluşumla ilgili incelemesini tamamlayan, *Monstres et prodiges'e* (Canavarlar ve Olağanüstü Şeyler'e) ayrılmış kitabında, 1573'te şunu saptar: "Doğa hep benzerini yapmaya çalışır: domuz başlı bir kuzu görülmüştür, çünkü bir erkek domuz aşmıştır koyuna."[1] Bu tümcede insanı şaşırtan, değişik türlerin niteliklerinin biraraya geldiği bir canavarın varlığı değildir: pek çok insan böyle şeyler düşleyip çizmiştir. Sözkonusu canavarın oluş biçimi de değil: hayvanlar arasında böyle bir örgen ve biçim değiş-tokuşunu benimsedikten sonra, çiftleşme bu tür bir melezin ortaya çıkabilmesinin en yalın yolu gibi gözükür. İşin en şaşırtıcı yanı, bu tümcede geliştirilen kanıtlamadır. Bugün doğanın en düzenli görüngülerinden birini, anababaya benzer çocukların oluşumunu kanıtlamak için Ambroise Paré'nin, bizim olamayacak şey diye nitelediğimiz, sözkonusu görüngünün düzenliliğinin dışında kalan bir olayın *görülmüş olmasından* yararlanmasıdır. Ne yazık ki, Paré domuz başlı kuzunun yavrularının neye benzediğini söylemiyor. Dünyanın hiçbir yerinde, daha başka domuz başlı kuzular doğup doğmadığını bilmiyoruz.

Çünkü o çağlarda doğa yasaları; hayvanların oluşumunu da, yıldızların devinimini de çekip çevirecek yasalar yok henüz. Görüngülerin gerekliliğiyle olayların olumsallığı birbirinden ayrılmıyor. Açıkça görüldüğü üzere, atın attan, kedinin kediden doğuşu, basım makinasının bir metnin tıpatıp benzerlerini üretişi gibi, canlı varlıkların kendi benzerlerini üretmelerine izin veren bir düzenekten ileri gel-

[1] *Oeuvres* (Bütün Yapıtlar), Paris, 1841, c. III. B1. 20, s. 43.

miyor. Üreme, çoğalma sözcüğü ve kavramı, canlı varlıkların oluşumunu göstermek üzere, XVII. yüzyıl sonlarına doğru ortaya çıkıyor. Ondan önce, varlıklar üremiyorlar. Dünyaya getiriliyorlar. Oluşum hep, şu ya da bu aşamasında kutsal güçlerin işe karışmasını gerektiren bir yaratılışın sonucudur. XVII. yüzyıl, soy zinciriyle birbirine bağlanmış gözle görülür yapıların sürdürülmesini açıklamak üzere, belli bir türe giren bütün bireylerin oluşumunu, dünya yaratılırken saptanmış bir örneğe göre gerçekleştirilen bir dizi eşzamanlı yaratmaya başvurur. Bu gelecek varlıklar, bir kez yaratıldıktan sonra, her türlü düşlem ve düzensizliğin dışında, doğum saatinin gelip çatmasını beklerler. XVII. yüzyıla dek, bir varlığın oluşması doğrudan doğruya bir Yaratan'ın istencine bağlıdır. Geçmişte kökleri yoktur. Bir bakıma, her bitkinin, her hayvanın oluşumu bütün öbür yaratılışlardan bağımsız, tek, biricik bir olaydır, tıpkı bir sanat yapıtı ya da nesnesinin insanoğlunca yaratılması gibi.

Oluşum (Türeyim)

Eski Yunan'dan Yeniden Doğuş Çağı'na dek, canlı dünyayla ilgili bilgi hiç değişmemiştir. Cardan, Fernel ya da Aldrovande varlıklardan sözederken, aşağı yukarı daha önce Aristoteles'in, Hippokrates'in ya da Galien'in dediklerini yinelerler: XVI. yüzyılda, bu dünyadaki her cisim, her bitki, her hayvan madde ve biçimin yeni bir bileşimi gibi betimlenir. Madde hep aynı dört öğeden oluşur. Demek ki bir cismi öbürlerinden ayıran tek şey biçimdir. Fernel'e[2] göre, nesne yaratıldığında, başlayan biçimdir. O nesne yokolup gittiğinde, ortadan kalkan madde değil, biçimdir. Çünkü maddenin kendisi yokolsaydı, dünyanın çoktan ortadan kalkması gerekirdi: aşınırdı. Maddeye biçim veren, yıldızları, taşları ya da varlıkları yaratan, Doğa'dır. Ama o da, Tanrı'nın buyruğunda iş gören bir uygulama görevlisi, bir ilkedir. Bir kilise ya da yontu gördüğümüz zaman, dünyanın bir köşesinde, onları gerçekleştiren bir mimar ya da yontucu bulunduğunu ya da bir zaman-

[2] *De abditis rerum causis*, I, 1; *Opera*, Cenevre, 1637, s. 483-484.

lar yaşadığını biliriz. Aynı biçimde, bir ırmak, ağaç ya da kuş gördüğümüzde, onları yaratan ulu bir Güç'ün, bir dünya oluşturmaya karar vermiş, onu düzene koyan, sürekli olarak ayakta tutan ve yöneten bir Anlak'ın (Zekâ'nın) varolduğunu biliriz.

Ambroise Paré'nin domuz başlı kuzunun doğuşunu açıklamakta kullandığı "benzer varlık" bugün aynı konumda değil. İnsanoğlunun, o günlerde, nesneleri tanıyabilmesi için, aralarındaki ilişkileri kavramak üzere doğa tarafından yüzeylerine yerleştirilmiş gözle görülür imleri seçmesi önemlidir. Bizi alıp doğanın kimi gizlerine götüren benzerlikler dizgesini, gibi gözükme ve benzeme ağını ortaya çıkarmak gerekir. Çünkü der Porta:[3] "Nesnelerin benzerliğinden kutsal niyetleri ortaya çıkarabiliriz." Demek ki, bir nesneyi tanıyabilmek için, onu öbür nesne ve varlıklara bağlayan benzerliklerin hiçbirini atlamamak gereklidir. Dolayısıyla, saçlara, gözlere, çekirgeye, tavuğa, kurbağaya, yılana benzeyen bitkiler vardır. Hayvanlar yıldızlara, bitkilere, kayalara yansır; "doğa, öbür hayvanlardan çok balıkların yüzünü yineleme oyunu oynamıştır" der Pierre Belon.[4] Özellikle de seçilmesi zor benzerlikler belli bir damga taşırlar: imzalıdırlar. Bu imzalar, bulunmadıkları zaman gözden kaçabilecek benzerlikleri yakalamaya izin verirler. Benzerliklerin ve imzaların yardımıyla, biçim dünyasından çıkıp güçler dünyasına sızabiliriz. Benzerliklerle, diyor Paracelsus,[5] "görünmeyen görünür kılınır." Çünkü benzerlikler ne yararsızdır, ne de boşuna. Onlar göğün sıradan eğlenceleri de değildir. Kimi nesneler, aynı özellikleri taşıdıkları için birbirlerine benzerler. Buna karşılık, tıpatıp benzerlik bir nitelik ortaklığını dile getirir. Bir bitkinin göze benzemesi sözkonusu bitkinin göz hastalıklarında kullanılması gerektiğini gösterir. Tıpatıp benzeyişlerin ardında nesnelerin doğası yatar. Ve bir çocuğun ana babasına benzemesi, varlıklarla nesnelerin gizlice bağlandıkları benzerliklerin özel bir görünüşünden başka bir şey değildir.

---

[3] *Phytognomonica*, I, 8, Rouen, 1650, s. 14.

[4] *La nature et diversité des poissons* (Doğa ve Balıkların Çeşitliliği), Paris, 1555, s. 87.

[5] *Les cinq livres de Auréole Philippe Théophraste de Hohenheim* (Hohenheim'lı Auréole Philippe Théophraste'nin Beş Kitabı), önsöz; Fr. çev. *Oeuvres médicales* (Tıbbî Yapıtlar), Paris, 1968, s. 194.

Bu durumda, bir canlı varlığın içine yerleştirilmiş düzen evrene egemen olan düzenden ayrılmaz. Paracelsus'un[6] hekimlere seslenen şu sayfasının da gösterdiği gibi, her şey doğadır ve doğa bir bütündür. "Bir hekim, duyarsız varlıklara, denizlerdeki canavar ve balıklara yararlı ve zararlı şeyleri, ustan yoksun hayvanların sevip nefret ettiklerini, onların sağlığına iyi gelen şeylerle dokunanları bilmek zorundadır. Doğa'yla ilgili kültürü budur işte. Peki başka? Sihirli sözlerin gücünü, kökenlerini, kaynaklarını da bilmelidir: Mélusine, Siréne kimdir, yer değiştirme, örgen (organ) aktarımı ve dönüşüm nedir, bunları doğru olarak nasıl kavrayıp anlayacağını, doğayı aşan şeyleri, türü, dirimi, gözle görülen ve görülmeyen şeylerin doğasını, acıyla tatlının, tat verenin özyapısını, ölümün ne olduğunu, balıkçının kullandığını, derileri hazırlayanı, tabakçıyı, boyacıyı, demirciyi, oduncuyu, mutfağa gideni, bodruma ineni, bahçeye bakanı, zamanla ilgili olanı, avcıyla madencinin sanatını, başıboş gezenle bir yere yerleşenin durumunu, savaşın gereklilikleri ile barışın nedenlerini, laik insanla dinadamının dâvâlarını, değişik devletlerin uğraştıkları şeylerle doğalarını, kökenlerini, Tanrı'yla İblis'in doğalarını, zehirle panzehiri, kadınla erkeğin özyapısını, kadınlarla genç kızların ayrımlarını, sarıyla boz, beyaz, kara, kızıl ve solgun renk arasındaki ayrımı, renklerin çeşitliliğinin nedenlerini, uzunlukla kısalığın, başarının, başarısızlığın ve bütün sonuçları nasıl elde edebileceğinin nedenlerini bilmelidir."

Demek ki bir canlı varlık yalnız yapısına indirgenemez. O, yeryüzündeki bütün nesneleri birbirine bağlayan gizli ağın bir halkasıdır. Her hayvan, her bitki yalnız öbür varlıklarda değil, aynı zamanda kayalarda, yıldızlarda, giderek insan etkinliklerinde uzayıp giden protein kökenli bir tür cisimdir. Bunu yalnız gerçek yaşamda değil, mutfakta, gökte, armalarda, eczacıda, tabakçıda, balıkçıda, avcıda gözleriz. Aldrovande atı ele aldığında, onun biçim ve görünüşünü dört sayfada betimler. Buna karşılık atların adlarını, yetiştirilmesini, barındırılmasını, mizacını, uysallığını, belleğini, duygularını, iyilikbilirliğini, bağlılığını, cömertliğini, yengiye ulaşma hırsını, hızını, kıvraklığını, çoğalma gücünü, sevdiklerini, sevmediklerini, hastalıklarını ve sağaltımlarını

[6] *Le livre Paragranum, a.g.y.*, s. 95-96.

anlatabilmek için üç yüz sayfa harcar; ardından canavar atlar, sıradışı atlar, masalsı atlar üne erdikleri yerlerin betimlemesiyle birlikte ünlü atlar, atçılıkta atların işlevi, at koşma, savaş, av, oyunlar, tarla işleri geçit törenleri, tarihte atın önemi, söylenceler, yazın, atasözleri, resim sanatı, yontu, madalyalar, armalar sökün eder.

Demek ki canlı dünya salt biçimsel ölçütlere göre düzene konamaz. Varlıkların yerleştirilmesi, bilginin daha başka bir ayrılışına göre, başka bir düzlemde olur. Doğada her şey sürekli gözükmektedir, ve birtakım kategoryalar değil, belli bir basamaklanma buluruz orada. Bir yanda Aristoteles'in şu eski düzenlemesi, canlı varlıkları madenlerden ayıran açık seçik ayrım vardır elbet, ve bunu yalnız tin açıklayabilir. Canlı varlıklar arasında, bitkileri, hayvanları ve Tanrı'nın içine yerleştirdiği değişik tinlere göre nitelikler taşıyan insanoğlunu birbirinden ayırabiliriz. Ancak, varlıkların sıralanmasında, ilerleme göze görünmez ayrılıklarla gerçekleşir. Birbiri üzerinden kayan bu biçimler arasında, bir alanın nerede başlayıp nerede bittiğini saptamak güçtür. Bir süngerin hayvan mı, bitki mi olduğunu kim söyleyecek bize? Ya bir mercan, gerçekten taş mıdır? "Bitkimsi hayvanların hem hayvana, hem bitkiye benzemeleri gibi, mantarlar da hem bitki, hem cansız nesnedirler," der Césalpin.[7] Gerçekte, XVI. yüzyılın canlı dünyasına çekmekte duraksamadığı tek çizgi, insanla "yırtıcı hayvanlar" arasındadır. Bitki dünyasıyla hayvan dünyasını birbirinden ayırmaya gelince, o ancak benzersizliklerin açık seçikliğinin benzerliklerin önemi karşısında silikleştiği bir iç içe girme bölgesinde yapılabilir. "Bitkilerin bütün bölümleri hayvanlarınkine benzer, kökler ağza, gövdenin alt kesimi karna, yapraklar tüylere, kabuk posta ve deriye, odun kemiklere, damarlar damarlara, sinirler sinirlere, döl yatağı bağırsaklara," der Cardan.[8] Benzerlik oyunu çizilen resimleri birbirine karıştırır, boşlukları doldurur. Bitki, sonunda başaşağı duran bir hayvan olup çıkar. Césalpin[9] ona, tinin barınağı olan yüreği ekler, "dirimsel ilkeyi çok daha haklı olarak yerleştireceğimiz yere... bitkinin alt kesimine, gövdenin kökle birleştiği noktaya koyar" bunu.

---

[7] *De plantis libri XVI*, kit. I, bl. XIV, Floransa, 1583, s. 28.

[8] *Les Livres intitulés de la Subtilité*, Fr. Çev. Paris, 1584, VIII, s. 196.

[9] *De plantis libri*, XVI, kit. I, bl. 1, s. 3,

Biçimlerin böyle iç içe girmesinden ötürü, klasik çağın verdiği anlamda tür, başka bir deyişle soyaçekim aracılığıyla birbirine eklenen bir gözle görülür yapılar sürekliliği yoktur. Canlı bedenlerin benzerlerini üretmesi doğanın bir gerekliliğini dile getirmez. Bir varlığın oluşumunu açıklamak için, her seferinde, Tanrı'nın ya da yetkili kıldığı varlıkların etkisine başvurmak gerekir. Bütün öbür nesneler gibi yaratma, maddeyle biçimin el ele vermesini zorunlu kılar. Ama canlı varlıkların özellikleri ayrıca dünyayı çekip çeviren güçlerin dolaysız olarak araya girmelerini gerektirir. Bağlanma iki aracıyla sağlanır: duyularla algılanamayan, ve onu taşıyan varlığın varlıklar sıralanmasında tuttuğu yere bağlı olarak niteliği değişen, her bireye özgü tin'le; ve duyularla algılanabilen, bütün canlı varlıklarda ortaklaşa bulunan, doğuştan gelme sıcaklıkla.

Bugün fırtınaları açıklamak için elektirik ne denli gerekliyse, canlı varlıkların özelliklerinin açıklanabilmesi için de bir tin'in varlığı öylesine gereklidir. Dolayısıyla, oluşumun en önemli ânı, bedeni oluşturan maddeye tin'in katıldığı andır. Buysa doğal, ya da başka bir deyişle dirimsel olayın ta kendisidir. Doğuştan gelen sıcaklıksa, dirimin, canın özel damgasıdır. Ölüm başgösterince, sıcaklık söner ve beden biçimini bir süre daha koruyarak soğur. "Canı orada olmasa, sıcaklığı uçup gitmiş bulunsa da, dostumuzu tanırız. Doğuştan getirdiği sıcaklık kaçıp gitmiştir" der Fernel.[10] "Soğuk huylu olmasına karşı yılan," gene aynı şekilde "adamotu ile gelincik ve soğuk huylu bütün öbür otlar"[11] bedenlerinde sıcaklık taşırlar.

Yaratan, dirimin kaynağı bu sıcaklığı iki parçada dağıtmıştır. Bir parçası, kendi benzerlerini üretebilen hayvanlarla bitkilere verilmiştir. Daha doğrusu, dişi yumurtasında saklı maddeye etkinlik kazandırıp biçim verebilen erkek tohumuna. "Gördüğümüz gibi, kadınlar biçimlenmemiş et yığınları ve parçaları üretirler, ama iyi ve doğal bir soy üretebilmek için onları başka bir tohumla çalıştırmak gerekir," diyor Montaigne.[12] Sıcaklığın öbür parçası güneşe yerleştirilmiştir; sıcaklıktan, oradan yayılarak, bütün öğeleri, toprağı, suyu, bütün dökün-

---

[10] *Ambiani physiologiae libri*, IV, 1; *Opera*, s. 101.

[11] *De abditis rerum causis*, II, 7; *Opera*, s. 590.

[12] *Denemeler*, kitap I ,VII, la Pléiade, s. 48.

tüleri eyleme geçirip birtakım aşağılık varlıklar, "yılanlar, çekirgeler, kurtlar, sinekler, sıçanlar, yarasalar, köstebekler, ve bir tohumdan değil, çürümüş maddeden ve çirkeften oluşan, kendiliğinden doğuveren varlıklar yaratabilir," der Fernel.[13] XVI yüzyıla göre, kendiliğinden oluşum, daha çok değilse bile, en az tohumlu türeyim kadar doğal ve anlaşılır bir olaydır. Süreçlerin karmaşıklığını yalnız biçimlerin yetkinliği doğrulayabilir. "Doğa bütün hayvanlar için çürümüş özdekten yola çıkıp türeyime geçmeyi deneyebilirdi," der Cardan,[14] «ama daha yetkin varlıkların tamamlanabilmeleri için daha çok zaman gerekirdi, çünkü maddenin havaların değişiminden ötürü, uzun süre devinimsiz ve özellikle de dölyatağı olmadan saklanamayacağı bellidir; bu nedenlerle, yumurta kabuğunun ya da meyvenin yetkinleşene dek saklanacağı özdek gerekli olmuş, dolayısıyla, türeyim tohumlu olmuştur."

XVI. yüzyıl, türeyimi betimlemek üzere birtakım örnekler değilse, bile, insanoğlunun iki yaratıcı etkinliğinden ödünç aldığı imgeleri kullanır: simya ve sanat. Maddenin başka bir kılığa sokulması için sıcaklığın kullanılması özellikle simyacıların yöntemidir. Simyacılar civayı, kükürdü, güherçileyi yeni bir bileşimde kaynaştırmak istediklerinde bunu fırınlarda ve imbiklerde yapmaktadırlar. Aynı biçimde, çürüme, çıkardığı ısıyla bir et parçasını karasineğe dönüştürür. Aynı biçimde, daha yetkin hayvanların yumurtayla oluşması da bedenin ısısıyla olur. Özdek ve içindeki tinler birbirine karıştırılıp yoğrulur, öğütülür, yürekten karaciğere, karaciğerden beyne, beyinden yumurta keselerine "bağlardaki sülükdallar gibi kıvrılıp bükülerek" gönderilir diyor Paré.[15] Suyuklarla (ahlat) tohum "bedenin kıvrım ve büklümleri"nde ilerlerken ilerki işlerine gerekli bütün nitelikleri kazanırlar; bunlar tensel isteklerle, kemikleşmeyle, etleşme, sinirleşme, damarlaşmayla ilgili niteliklerdir. Dildeki oyunun ardında bilinmeyen güçlerinki yatmaktadır. Sözcüklerin yardımıyla, doğanın gizi biraz olsun ortaya dökülmektedir; çünkü sözcüklerin kendisinde dile getirdikleri niteliklerin bir bölümü vardır. Onları dile getirmek ya da yazıya dökmek, bir bakıma, tıpkı benzerliklerin nesnelerin tanınmasına giden yo-

[13] *De abditis rerum causis*, I, 8; *Opera*, s. 538.

[14] *De la Subtilité*, IX s. 235 v.s.

[15] *De la génération de l'homme* (İnsanın Yaratılması), Önsöz; *Oeuvres* (Yapıtlar), II, s. 634.

lu açışı gibi örttükleri gizlere açılan kapıyı aralamaktadır. Ancak Fernel'in[16] de belirttiği gibi, "ana-babanın bütün yaptıkları, özdekle biçimi birleştiren güçlere yataklık etmektir. Ana-babanın üstünde, çok daha güçlü bir işçi vardır. İlk soluğu üfleyerek biçimi gönderen O'dur." Evreni düzene koyan güçler aracılığıyla bir varlığın üretilmesi, insan eliyle nesne üretilmesine benziyor. Bütün güçleriyle donanmış doğa, "bir evin temelini attıktan, bir teknenin iskeletini kurduktan sonra yapıyı ya da tekneyi yükselten mimarlar, duvarcılar ve marangozlar gibi çalışmaktadır."[17] Ya da "tunçtan ve taştan biçim elde eden yontucu"[18] gibi. Ya da "Doğal Dünya'yı örnek alan ressam"[19] gibi. Ana-babayla çocuklar arasındaki benzerliği açıklayan işte bu doğaya bakarak yapılmış resimdir; onun aracılığıyla, benzerlik ve aynılık ağına kalıtım katılmaktadır. Kalıtım, bir bakıma, sanatçıya düşen paydır, tohum aracılığıyla kuşaktan kuşağa aktarılan özdek değil, biçim, yapı, huy karışımıdır bu. "Hangi canavardır, diye sorar Montaigne[20] kendi kendine, üretildiğimiz şu tohum damlacığının taşıdığı, bağrında yalnız bedensel biçimin değil, ayrıca atalarımızın düşünce ve eğilimlerinin izlenimlerini barındıran? Bu damlacık, torunun dedesine, yeğenin amcaya benzemesine yolaçacak o çok gözüpek ve düzensiz benzerlikleri nerede barındırmaktadır?"

Ancak, doğaya bakarak çizilen resim dölüt geliştikçe ortaya çıkabilecek değişik güçlerin etkisinde kalmaktadır: "Kadın imgelemi kutsal güce benzer, dış arzuları çocuğa yansır," der Paracelsus.[21] O zaman, her şey olabilir. Görülen bütün düşlemler, bütün düşler bütün izlenimler ana karnında küçük yavruya dek bir yol açabilirler kendilerine. Ananın her duygulanımı çocuğa yansıyabilir, ona damgasını vurabilir, üzerinde bir iz bırakabilir. "Tavuskuşu kuluçkaya yattığında üstüne beyaz örtü atılırsa, alacalı değil kar beyaz yavrular dünyaya getirir" diyor Fernel.[22] "Aynı biçimde, değişik renklere boyanmış yumurtaların üstüne kuluçkaya yatarsa, tavuk da bin bir renkli civcivler çıkartır... Bunlar pek çok kişinin gözlemiyle doğrulanmıştır."

---

[16] *De abditis rerum causis*, I, 7; *Opera*, s. 535.

[17] Paré, *De la génération de l'homme*, X, *Oeuvres*, c. II, s. 651.

[18] Fernel, *De abditis rerum causis*, I, 3; *Opera*, s. 491.

[19] Paré, *a.g.y.*, s. 638.

[20] *Denemeler*, kitap II, 37, s. 540.

[21] *Livre de Hohenheim*, III; *Oeuvres médicales*, s. 222.

[22] *Ambiani physiologiae libri*, VII; *Opera*, s. 239.

Demek ki, benzerlerini yaratan yetkin varlıkların oluşumunda, benzerlikler sonunda ikiye bölünür. Bir yanda, biçimin ve huyun çoğaltılması katılımın ardında sürüklediği benzerlikle güvenlik altına alınmaktadır. Öte yanda, ana-babanın algıladığı duyumlar aracılığıyla ya da özgül imgelemlerinin etkisiyle, türeyimin ürünü çocuğa bütün olası benzerliklerin damgasını vurabilecek dış dünyanın etkisinde kalmaktadır. Böylece, benzerliklerin oyunu üzerindeki çember tamamlanmaktadır. Daha doğumundan önce evren kendisine yansıdığına göre, nasıl olur da çocuk evrene yansımaz? Ve bütün bu dolambaçlı yollarla göze görünmeyen güçlerin aralıksız olarak varlıklar arasındaki benzerliklerin birbirine aktarılmasında, bütün biçim bileşimleri olasılık kazanmaktadır; örgenler, kollar bacaklar, bütün varlıkların süsleri birbirlerine benzeyebilir. Küçük değişimler, önemsiz birtakım yanlışları dile getiren son derece küçük gariplikler arasında, ve değişik canlı varlıkların canavar yaratmak üzere değişik kesimlerini birbirlerine vermelerine yolaçan bilmem hangi imbikteki yoğrulma sırasında geçiş algılanmaz biçimde oluşmaktadır. "Kiraza, eriğe, boynuza ya da incire benzeyen ur"dan[23] tutun da "insan yüzlü bir tay doğuran kısrağa"[24] dek sayısız örnek olabilir.

Çünkü XVI. yüzyılda canlı dünyasının betimlemesi en değişik canavarlarla doludur. Örneğin Aldrovande ya da Ambroise Paré'nin yaptıkları gibi bu konuya başlı başına birer kitap ayıranların dışında, canlı varlıklarla ilgili her "Öykü"de, balıkların, kuşların tarihçesinde günlük varlıkların yanında masalsı varlıklar boygösterir. Bu canavarlar hep bilineni yansıtırlar. Hiçbir şeye benzemeyen, şurada burada görülenlerden yüzde yüz ayrı canavara rastlanmaz. Yalnız, bunlar tek bir canlıya değil, aynı anda iki, üç ya da daha çoğuna benzerler. Değişik kesimleri değişik hayvanları andırır. Ve "başı ayıya, kolları maymuna benzeyen bir canavar," ya da "elleri ayakları öküzü andıran bir insan," "kurbağa başlı bir çocuk," "tavuk başlı bir köpek," "pullu bir arslan," "papaz başlı bir balık" görülür; burada her türlü bileşim düşünülebilir. Canavarlar hep benzerlikleri dile getirir ama bu benzerlikler sıradışına çıkmıştır, doğanın olağan oyununu yansıtmazlar. Onlarda görülebilecek bileşim ve imler artık dünyanın düzenine uymaz, araya

[23] *Paré, Des Monstres et Prodiges*, XVI; *Oeuvres*, c. III, s. 34.
[24] *A.g.y.*, XX, s. 44.

karışabilecek yanılgıları yansıtırlar. "Canavarlar, Doğa'nın akışına aykırı şeylerdir," der Ambroise Pare.[25] Evet, doğanın akışına karşı, ama doğadaki güçlere karşı değil, çünkü doğa yanılamaz. İnsanlarda, hayvanlarda, giderek bitkilerde yanılgı görülse, bedensel ve aktöresel kusurlar bulunsa da, ilkelere yüklenebilecek kusurlar olamaz, çünkü onlar şaşmaz biçimde yüce istençlerin buyruklarını yerine getirmektedir. "Bizim canavar dediklerimiz, yapıtının enginliğinde biçimlerin sonsuzluğunu görebilen Tanrı'nın gözünde canavar değildirler," der Montaigne.[26] İki başlı bir kız doğduğunda ya da adamın birinin başında saç yerine, "capcanlı küçük yılanlar" varsa, bu, tohumun aşırılığındandır. Bir insan başsız ya da kolsuz doğarsa, bu, tersine tohum yetersizliğini gösterir. Kadının biri köpek başlı bir çocuk dünyaya getirirse, bu, "hep kendi benzerini yaratan" Doğa'nın değil, bir hayvanla yakışıksız ilişkiye girmiş kadının kusurudur. İmgelemin kötülüklerine gelince, bunların çoğu kez suçlu bir düşüncenin sonucu olduklarını görmemek elimizde midir? Her canavar, dünya düzenine uymayan bir kusurdan ileri gelir ve bir düzensizliği, bir edimi, giderek kötü bir niyeti dile getirir. Bedensel ya da tinsel, doğaya aykırı her davranış doğaya karşıt bir ürün verir. Çünkü doğanın da bir aktöresi vardır.

Ancak gözleme, varsayımlara, akıl yürütmeye, Eski Çağ dünya görüşüne, Orta Çağ'dan kalma ilkelere, büyü ve yıldız falına dayalı bir bilgi ne denli aykırı olursa olsun, yine de tam anlamıyla tutarlı bir resim yaratır. Duyulara dayalı deneyimin algılayabildiği her şey bir bütün içinde düzene girmekte, ve her nesne, yüce İstenç'in gizli gizli ördüğü ağa katılıp kendine bir yer bulmaktadır. Nesnelerle ilgili bilgi inançtan ayrılamaz. Bir canlı varlığın oluşumu, dünya çevresinde dönen bir yıldızın devinimini sağlayan işlemden temel olarak pek ayrı tutulamaz. Oluşum, yarattığı dünyayı ayakta tutabilmek için Tanrı'nın kullandığı reçetelerin yalnız biridir.

Doğa Gizlerinin Çözülmesi

Klasik çağda, bir canlı varlığın üretilmesi yine üremeyle olur, ama bu üremenin görevi ve konumu değişir. Bir yüzyıldan az bir sürede,

[25] Paré, *Oeuvres*, c. III, önsöz, s. 1.

[26] *Denemeler*, kitap II, 31, s. 692.

bir bakıma, canlı cisimler kirinden pasından arınır. Üstlerini kaplayan dış benzerliklerden, aynılık ilişkisinden, im katmanından sıyrılıp görünüşün kendilerine kazandırdığı çizgi ve yüzey çıplaklığı içinde ortaya çıkarlar. Bir bitki ya da hayvanın biçimiyle gezginlerin, tarihçilerin ya da yasakoyucuların bunlarla ilgili düşünlerini artık aynı düzleme koymak olanaksızdır. Okunup işitilen artık görülen değildir. Bunun üzerine, canlı varlıkların görünüşü, gözle görülür yapıları çözümlenir ve sınıflandırılır. Ve canlı varlıkların ilk yapıları ana çizgileriyle atadan oğula yorulmaksızın yinelendiğinden üreme, zamanın akışı içinde, biçimlerin, dolayısıyla türlerin sürmesini sağlayan aracı simgelemektedir. Bu yüzden bir varlığın oluşumu artık bağımsız, biricik tek bir olay olamaz. O, evrenin düzenliliğine tanıklık eden bir yasanın dile gelmesidir.

Çünkü, XVII. yüzyılla birlikte, bilginin doğası da değişir. O zamana dek bilgi Tanrı'ya, tin'e ve acuna bağlanıyordu. Klasik çağdaysa, doğanın ilk niyetlerini gizlice açığa vuran belirtiler bulmak sözkonusu değildir. Yapılması gereken, doğanın içine girmek, görüngülerini yakalamak, onları insan usunun becerebildiği oranda yasalarla birbirine bağlamaktır. Tartışma insanla dış dünya arasında geçen karşılıklı konuşmaya indirgenir. "İki şeyi gözönünde bulundurmak gerekir" diyor Descartes,[27] "dünyayı tanıyan bizi ve tanınması gereken nesneleri." İnsanla doğa arasında kurulan bu yeni ilişkide, eylemin canalıcı noktası değişir. İlk görev Tanrı'dan alınıp insan zihnine verilir. İlgi doğanın yaratılmasına değil, o anki işleyişine çevrilir. Doğa bilimi, hayranlıkla seyretme, kutsal metin yorumlaması, bilmece olmaktan çıkıp gizlerin çözülmesine dönüşür. Galileo'ya [28] göre, "düşünbilim (felsefe) her an gözümüzün önünde açık duran büyük bir kitapta yazılıdır, ama onu ancak önce dilini anlamaya, hangi harflerle yazıldığını yakalamaya çalışırsak kavrayabiliriz." Descartes'a[29] göreyse, "bilmediğimiz harflerle yazılmış bir metni okumaya kalkarsak, kuşkusuz hiçbir düzen göremeyiz; bununla birlikte, yalnız her imin, her sözcüğün ya da düşünün taşıyabieceği bütün olasılıkları incelemek üzere değil, ayrıca dökümünü yaparak tanımak üzere yerleştirmek için imgelemi-

[27] *Régles pour la direction de l'esprit*, XII, la Pléiade, s. 75.
[28] *Il Saggiatore; Opera*, Floransa, 1890-1909, c. VI, s. 232.
[29] *Régles*, X, s. 70-71.

mizde ona belli bir düzen yakıştırabiliriz." Leibniz'e[30] göre, "görüngülerin nedenlerini ya da varsayımları ortaya çıkarma sanatı, akıllıca bir olumsallığın yolumuzu epey kısalttığı bilmece çözme sanatına benzer." Doğa bilimi, varlıklarla nesnelere gizlice düzen veren tanrısal istencin yerine, insan düşüncesinin içindeki düzeni açığa çıkarmak üzere doğaya uyarlamak istediği çözüm anahtarını bulmaya çalışır artık. Olası gizyazı (şifre) çözücü, yaşayan çözücü karşısında silinip gider. Önemli olan, doğayı yaratmaya yarayan gizyazı değil, onu anlamak üzere insanın aradığı anahtardır. Ve bu ikisi ille de çakışmaz. "Sıradan harflerle yazılmış bir gizyazıyı çözmeye kalkan kişi," diyor Descartes,[31] metindeki bütün A'ları B, B'leri C, öbür harfleri de böyle başka bir şey diye okursa, ve bu okuyuşla kimi zaman anlamlı sözler bulursa, ortaya çıkardığı anlamın doğru olduğundan kuşkulanmayacaktır; oysa, metni yazan, her harfe değişik bir imlem yükleyerek, bambaşka bir şey anlatmış olabilir." Bulunan çözüm anahtarının doğruluğunu anlamın doluluğu, tutarlılığı ölçer. Aynı biçimde, doğanın sorgulanmasında da ele alınan varsayım ya da nedenlerin değerini belirleyen açıklama gücüdür. Çözme yönteminin kökeni bilimsel araştırmanın asal aracını oluşturan bileşim öğesidir. Leibniz'in arzuladığı gibi bir düşünce abece'si kurabilmek için, düşünceyi oluşturan birimlerin yalınlığına inmek gerekir. Herhangi bir sayının birtakım ilk sayıların ürünü diye algılanması gibi, her mantıksal işlem de birtakım öğelerin bileşimine indirgenmelidir. Olasının ölçüsünü belirleyen mantığın bileşim öğesidir.

İçinde bir düzen bulmak üzere doğanın gizlerini çözmeye kalkışmak, çözüm anahtarının işlem sırasında değişmeyeceği güvencesini gerektirir. Doğanın görüngülerinde belli bir düzenlilikten emin olmak gereklidir. Her türlü düşman gücün, "beni yanıltmak üzere elinden geleni ardına koymayan kurnaz ve aldatıcı olduğu kadar güçlü, kötü bir cinin işe burnunu sokmasını engellemeliyim" diyor Descartes.[32] O zaman doğa, varlıklarla nesnelerin davranışının ister istemez sarsılmaz bir oyunun kurallarına ayakuyduracağı bir uyum biçiminde tasarlanabilir. Tanrı dünyayı yaratmış olabilir; ona ilk içtepiyi vermiş, ilerde

[30] *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, IV, 12, Flammarion ya., s. 403.

[31] *Les Principes de la philosophie* (Felsefenin İlkeleri), IV, 205, s. 668.

[32] *Premiére méditation*, s. 272.

alacağı tutumu kararlaştırmış olabilir. Bugün önemli olan, sözkonusu gidişin değiştirilmemesi, doğanın başlangıçta kendisi için çizilen tasarıları başka bir biçime sokamamasıdır. Yoksa bilim yapılamaz.

XVI. yüzyıla dek insan imgeleminin tasarladığı bütün olasılıklar ancak kutsal istençle gerçekleşebiliyordu. Klasik çağda, evren belli bir düzenliliğe, Tanrı da içinde olmak üzere kimsenin değiştiremeyeceği, mantığı doğa düzenine bağlanan birtakım yasalara ya da yasa kümelerine bağlanmaktadır. Doğanın yasaları başlangıçta herhangi bir tanrısal yönergeyle uygulamaya konmuş olsa da olmasa da, başka yasalarla yönetilen başka dünyaların varlığı tasarlansa da tasarlanmasa da, gidiş genelden özele ya da özelden genele doğru olsa da olmasa da, bu dünya vardır ve işlemektedir. Orada her şey birbirine bağlanmakta, her şey belli bir düzene girmekte, belli bir uyum içinde birleşmektedir, ve bu eskisi gibi gözle görülmeyen, insan aklının eremeyeceği bir güçle dışardan değil içerden, yasaların birbirlerine zincirlenmesiyle olmaktadır. Doğanın gizini çözmek, bunu çekip çeviren yasaları ortaya çıkarmak üzere yalnızca görüngülerin çözümlemesiyle yetinmektir. İlk nedenler yerlerini etkili nedenlere bırakmaktadır. Bilgi artık Tanrı'nın söylemine değil, insanınkine dayalıdır.

Nesneleri çözümleyebilmek, onları bileşim öğelerine ayırabilmek ve bunun sonunda belli bir düzen, belli bir ölçü elde edebilmek için, onları bir im (işaret) dizgesi içinde canlandırabilmek gerekir. İm artık Yaratan'ın insanoğlu niyetlerini sezebilsin diye nesnelerde bıraktığı iz değildir. O insanın anlama yeteneğinin ayrılmaz bir parçası, aynı zamanda düşüncenin çözümleme için geliştirdiği bir ürün, belleğin, imgelemin ya da akılyürütmenin çalışması için gerekli bir araçtır. Bütün im dizgeleri arasında en yetkini hiç kuşkusuz matematiğin kullandığı dizgedir. Matematik simgelerinin yardımıyla, nesnelerin sürekliliği bozulabilir, çözümlemeden geçirilebilir, sonra değişik bileşimlerde yeniden biraraya getirilebilir. Galileo'ya[33] göre, doğanın büyük kitabı "matematik diliyle yazılmıştır, kullanılan harfler üçgenler, çemberler ve öbür yerölçüm (geometri) biçimleridir. "Klasik çağın en büyük kesiminde, her şeyden önce yerölçümsel bir evren tasarlayabilmek, sonra bunu çözümsel yoldan canlandırabilmek için ancak matematik di-

[33] *Il Saggiatore; Opera*, c. VI, s. 232.

liyle anlatılabilen şeyler bilimce ele alınır. Newton'la ve yerölçümsel evrenin bir yana atılmasıyla, hesaplama yüzde yüz matematiksel niteliğini yitirir, doğanın yasalarını ortaya çıkarmak üzere gözlem ve ölçümün sonuçlarını kullanmaya izin verir. Doğal görüngülerin cebirsel çözümlemesi evrene bütünleştirme yasasını kazandırır. Yalnız doğal ölçümlerin matematik biçimlere dökülmesi kökeni bilinmeyen, ama hesabın gökteki devinimbilimle yüryüzündekini birbirine bağlayabilmek için zorunlu kıldığı gizemli bir gücün, yerçekiminin varlığını kabul ettirebilir. Doğabilimin (fiziğin) XVII. ve XVIII. yüzyılda belirleyici bir yer tutması, yalnız evrene getirdiği köklü kılık değişiminden ötürü değildir. Gözleme, deneye ve akılyürütmeye yeni işlevler yüklemesinden de. Bu aynı zamanda, doğayı inceleyen bilimler arasında, matematik diliyle anlatılabilen tek bilim oluşundandır. Doğabilim, Tanrı'nın gökten indirdiği dilin yerine, mantığın dilini geçirir. Karanlığın, ikianlamlılığın, kutsal metinlerin sonu gelmez yorumlarının yerine açıklığı, tekanlamlılığı, hesabın tutarlılığını geçirir. Doğabilim, Galileo'dan Newton'a, düşüncenin dünyaya bir düzen verme çabalarını doğrular.

Düzen arayışı, başlangıçta yalnız matematiğin konularıyla sınırlıyken, yavaş yavaş, ilk bakışta böyle bir çözümlemenin olanaksız gözüktüğü görgül alanlara yayılır. Karmaşığın yalına indirgenmesi, yüzeydeki karmaşıklığın altta yatan yalınlıkla çözülmesi, bileşim öğesini bulma oyunu doğrudan ölçülemeyen şeylere de uygulanır. En değişik nesneler, özdekler, varlıklar, giderek nitelikler bile sınıflandırılır sonunda. Bunlardan bir düzen çıkarabilmek için, genel yasayı saptamak yeter; bu yasa, en ayrışık konu ya da önermeleri biraraya getirip sınıflandırmaya ve, sözkonusu düzenin sınırları içinde, yasanın uygulandığı alanın bütününü gönlümüze göre dolaşmaya izin verir. Yeter ki bu nesneleri canlandırmak üzere bir simge dizgesi bulabilelim ve aralarındaki ilintileri ortaya çıkarabilelim. Çünkü der, Condillac,[34] bir insan, tek başına çevresini kuşatan nesnelerin dökümünü çıkarmak, salt kendisi için bir hesap yapmak istese bile, nesnelerinin dizelgesini ya da hesabının sonucunu başkalarına iletmeye kalkıştığı an, aynı imleri uydurmak zorunda kalırdı. Ancak kendi bulduğu im bileşim öğesiyle kendini dile getirebildiği oranda vardır imgelem.

---

[34] *Essai sur l'origine des connaissances humaines*, Amsterdam, 1746, c. I, kesim 4, bl. I, s. 179.

Düzenek

Klasik çağda canlı varlıkların incelenmesinde beliren iki akım yavaş yavaş belirginleşir: Hekimlikten kaynaklanan işlevbilim (fizyoloji) ve bu dünyadaki nesnelerin dökümüne bağlı doğal tarih. Bu durumda ikinci akım düşüncenin gözle görülen yapıların çözümlenmesini kolaylaştırması nedeniyle bilime dönüşebilirken, ilk akım elde yeterli kavram ve araç bulunmadığından sınırlı kalır. Bu işlevbilimde bir dizi öğretisel eğilimi birbirinden ayırmak yerinde olur; bu eğilimler, işlevbilimle uğraşanlara, ele alıp inceledikleri konulara, güttükleri ereklere, gözledikleri görüngülere göre değişir. Ancak burada önemli olan, canlı dünyasının incelenmesinde iş gördüren kavramlardır. Ve bu görevi üstlenecek kavram yoktur henüz ortada. Gerçekte, bütün klasik çağ boyunca, canlı varlıkların işleyişi ancak nesnelerin işleyişinde zaten bilinen şeyleri yansıttığı oranda kavranabilmektedir.

XVII. yüzyıl, çekim merkezi yer değiştirmiş bir evrende bulur kendini. Yıldızlarla taşların, hesabın yansıttığı devinimbilim (mekanik) yasalarına ayakuydurdukları bir evren. Bundan böyle, canlı varlıklara bir yer verebilmek ve işleyişlerini açıklayabilmek için, tek bir seçenek kalmaktadır. Ya canlı varlıklar içlerinde biçimlerden, büyüklüklerden ve devinimlerden başka ele alınacak şey bulunmayan birer makinadırlar. Ya da devinimbilimin yasaları dışındadırlar, ama o zaman da dünyadaki birlik, tutarlılık düşüncesini bir yana bırakmak gerekecektir. Bu seçim karşısında ne düşünürler, ne doğabilimciler, ne de hekimler duraksayabilirdi: nasıl makina doğa ise, bütün doğa da makinadır. "Bir saat kendisini oluşturan çarklarla saatleri gösterdiğinde, der Descartes,[35] bir ağacın meyve vermesi kadar doğal bir iş yapmaktadır." Hobbes'a göre, bir ayrım gözetmeksizin hayvanı bir makina sayabilir, kolları bacakları insanınkiler gibi oynayan bir robotun yapay bir canı bulunduğunu düşünebiliriz. Bir eğretileme, kıyaslama ya da benzetme değildir bu. Tıpatıp aynılıktır. Yıldız, taş ya da canlı varlık, bütün cisimler aynı devinim yasalarına ayakuydururlar. Makinacılık klasik çağda, dirimbilimin kurulduğu yıllarda bir tür canlıcılığın olduğu kadar doğal ve gereklidir.

---

[35] *Principes*, IV, 203, s. 666.

Çünkü XVIII. yüzyılın sonuna dek, canlı varlıklarla nesneler arasında kesin bir sınır yoktur. Canlı varlık, en küçük bir çatlak olmaksızın, cansızda sürer gider. Dünyada her şey süreklidir, ve Buffon'un[36] dediği gibi, "en kusursuz varlıktan başlayarak algılanmaz basamaklarla, en biçimsiz maddeye, en iyi örgütlenmiş hayvandan en kaba madene inebiliriz." Canlı varlıkla cansız arasında henüz köklü bir ayrım yoktur. Alışkanlıkla maden, bitki ve hayvan dünyası arasına konan ayırım her şeyden önce bu dünyadaki cisimleri büyük kategoryalara ayırmaya yaramaktadır. Charles Bonnet'nin yaptığı gibi, bu sınıflandırmayı sözkonusu cisimlerin örgenlenme dereceleri, devinim yetileri, akılyürütme yetenekleri üzerinde de yapabiliriz pekâlâ. O zaman "Kaba ya da örgenlenmemiş Varlıklar, örgenli ve cansız Varlıklar, örgenli ve canlı Varlıklar, son olarak da örgenli, canlı ve akıllı Varlıklar"[37] elde ederiz. Bu değişik kümeler arasında kesin çizgiler yoktur elbet. "Kayağantaş ya da talk gibi yapraklı ya da katmanlı kayaçların" diyor Charles Bonnet,[38] "amyant gibi lifli ya da iplikli Kayaçların dış görünüşleri kaba katı Varlıklardan örgenli katılara geçişi sağlayan ara noktaları gibidir." Örgenlenme henüz gözle görünen yapının karmaşıklığını dile getirmektedir yalnız. Ne XVII. yüzyılda, ne de XVIII. yüzyılın bütününde, XIX. yüzyılın dirim (can) adını vereceği özel örgenlenme niteliğinin varlığı kabul edilmektedir. Dirim için gerekli büyük işlevler yoktur henüz ortada. İşlevbilimin ereği iç düzenekleri ve bunların dizilişini yakalamaktır.

Demek ki XVII. yüzyılda canlı cisimlere ayrı bir yer ayırmak, onları evreni çekip çeviren büyük düzeneğin içinden çekip almak için hiçbir neden yoktur. Hayvanların vücudunda ancak devinim yasalarına açıkça uyan şey çözümlenebilmektedir. Hayvanların kemik yapısıyla boyu için geçerlidir bu; "örgenlerin birbirine kenetlenmesini ve olağan işleyişini bozmadan," diyor Galileo, "ne sanatta ne de doğada" canımızın istediği kadar büyütemeyiz bunları. "Küçük bir köpeğin sırtında aynı boyda iki üç köpeği taşıyabileceğini sanıyor, ama bir atın

---

[36] *De la maniére d'étudier et de traiter l'histoire naturelle; Oeuvres complétes*, 16. ciltlik bs., Paris, 1774-1779, c. I, s. 17.

[37] *Contemplation de la nature; Oeuvres complétes*, Neuchâtel, 1781, c. VII, s. 42.

[38] *A.g.y.*, s. 79-81.

sırtında kendi boyunda başka bir atı taşıyabileceğine inanmıyorum"[39] Bu, kuşların uçuşu için de geçerlidir, diyor Borelli, vücudun ağırlığı, kanatların açıklığı ve kasların gücü arasında, bedenin topraktan kopup havalanabilmesi için, belli bir oran bulunmalıdır. "Göğsünde yeterince güçlü kaslar bulunmadığı için, insanoğlu, kanatları olsaydı bile, uçamazdı."[40] Ama bu özellikle kanın damarlarda dolaşımı için geçerlidir. "Kas telleri, diyor Harvey, bir geminin halatları gibi bağlarlar yüreği;" üçlü kapakçıklar, karıncıkların girişinde, "kapı önünde bekleyen koruyucular gibi" nöbet tutarlar; kapakçıklarsa, "yerden atmaktansa, uçan bir topa vurup onu daha büyük bir hızla daha uzağa atan oyuncu gibi, zaten dolaşan kanı hızla yürekten dışarı atarlar."[41] Harvey'in, yüreğin bir tulumbaya, kan dolaşımının da su gücüyle çalışan bir dizgeye benzerliğini ortaya koyarak, makinacı anlayışı canlı dünyasına yerleştirdiği söylenir çoğu kez. Ama burada etkenlerin düzeni değiştirilmektedir. Gerçekte, yürek tulumbaya benzediği için ele alınıp incelenebilmektedir. Kan dolaşımı oylum, akış, hız terimleriyle ölçülebildiği için Harvey onun üzerinde Galileo'nun taşlarla yaptığına benzer deneyler gerçekleştirebilmektedir. Çünkü aynı Harvey bu devinimci anlayışa girmeyen türeyim sorununa el attığında, hiçbir sonuç çıkaramaz.

Demek ki XVII. yüzyılda hayvan-makina kuramı bilginin doğasınca zorla benimsetilmektedir. O, Fernel ya da Vésale'de düşünülemeyecek tutumu simgeler. Belki Eski Yunanlılarda, Aristoteles ya da örneğin Atomcularda belli bir makinacı görüş eğilimi vardı. Ama onun niteliği bambaşkaydı. Her şeyden önce, Eski Yunanlılarda önemli olan eğitsel amaçlarla kullanılacak benzerliklerdir; klasik çağdaysa, dünyayı çekip çeviren güçleri birbirine bağlamaktır. Ayrıca Aristoteles için, bir canlı vücuttaki devindirici gücün kaynağı tin'di. Descartes'a göreyse, nesnelerin özellikleri ancak maddenin düzenlenmesinden gelebilir. Bu dediğimiz, özel bir devinim kazandırmak amacıyla çeşitli kesimleri üretilip birbirine eklenmiş makina için ge-

---

[39] *Discours concernant deux sciences nouvelles*, Fr. çev., Paris, 1970, 2. gün., s. 107.

[40] *De Motu Animalium*, Roma, 1685 bs., CCIV, s. 243.

[41] *On the Motion of the Heart and the Blood in Animals*, 1628, bl. XVII, *The Works of W. Harvey*, Çev. Sydenham Soc., Londra, 1847, y. bs. 1965, s. 78-80.

çerlidir. Ama içinde "kanından ve kanında sürekli olarak yanan, bütün öbür cansız cisimlerdekine benzeyen ateşin verdiği sıcaklıkla devinen tinlerden başka bir devinim ve dirim ilkesinden, bitkisel ya da duygulanımsal tin'den sözetmenin gereksiz olduğu hayvan vücudu için zorunlu olarak geçerlidir."[42] Demek ki devinimcilik işlevbilimin bütün yanlarına uygulanmalıdır. Yalnız bedenin ve örgenlerin devinimine değil, ayrıca "ışıkların, seslerin, kokuların, tatların, sıcaklığın algılanmasına... onların düşünlerinin sağduyu ve imgelem örgeni üzerinde yarattıkları izlenime, bu düşünlerin bellekte tutulmasına ya da oraya kazınmasına, iştah ve tutkuların iç devinimlerine" uygulanmalıdır. Böylece, bu dünyadaki canlı cansız bütün cisimler bir anda uzaktan yapılabilecek her türlü etkilemenin, her türlü kuşkulu ilişkinin, duygudaşlığa ya da nefrete dayalı her türlü çekim ya da itmenin dışına taşınmış olmaktadır. Artık hiçbir şey yapılamaz büyü oyunlarıyla. Somut güçlerleyse, her şey.

Klasik çağın devinimci anlayışının elindeki kaynaklar, büyük bir hızla varlıkların işleyişini açıklamakta açıkça yetersiz kalır. Canlı varlıkların karmaşıklığı arttıkça, onların özelliklerini yalnızca makaraları, kaldıraçları ve küçük çengelleri etkileyen içtepilere bağlamak güçleşmektedir. Devinimci anlayış, ilk biçimiyle, gözlemlerin gittikçe artan ağırlığına dayanamaz. Canlı varlıklara yakıştırdığı imge, yalnız dışardan aldığı devinimi aktarmaya yarayan çarklardan oluşmuş makina imgesi bizi olsa olsa makinanın varolma nedenini ve ereğini aramaya götürebilir. Bir makina ancak dışardan bakılarak açıklanmaktadır. Belli bir ereğe göre yapıldığından, yalnız bu görevi yerine getirir. Dolayısıyla, klasik çağda gerek makinacı anlayışı pekiştirmek, gerekse sınırlandırmak üzere yapılan girişimler o zamanın biliminin izin verdiği bir tutumdan çok doğaötesi anlayışa dayanmaktadır. Descartes, canlı dünyasının betimlenmesinde iki alanı birbirinden ayırmıştı: dünyayı yaratmış ve ona ilk devinimi vermiş olan Tanrı, artık işe karışmaz; ve dilin de gösterdiği gibi, hayvanlarda varolan ya da kendi kendine devinen makinalarda gerçekleştirilebilecek şeyleri aşan insan düşüncesi: bir saksağan, bir papağan, giderek bir robot birtakım sözler söyleyebilse bile, "dediklerini düşündüğünü kanıtlamak üzere,"[43]

---

[42] *Traité de l'homme*, s. 873.

[43] *Discours de la méthode* (Yöntem Üzerine Konuşma), V, s. 165.

bunları kendisine söylenenleri yanıtlamak üzere düzene koyamaz. Ve bunlar maddecilikle canlıcılığın çürütmeye çalıştıkları noktalardır.

Klasik çağın canlıcılığında iki bileşen vardır. Her şeyden önce, yaşayan, canlı varlığa ayrı bir değer verme gereksinmesi. Canlı varlık hep belli ölçüde büyüye bulaşmıştır. Bir tür nesneye tapınma vardır bu yaklaşımda. Doğanın bütün güçleri canlı varlıkta özetlenir. Özdek burada doğaüstü nitelikler taşır. Etkinleştirilmiş, etki altında bırakılmış, başka bir kılığa sokulmuştur. Canlı varlık, ardında sürüklediği imge, eğretileme, duygudaşlık alayıyla dünyada ayrıcalıklı bir yer tutar. Dolayısıyla, bütün öbür cisimlerin üstünde yeralır. Ona hep en yüksek katsayı verilir. Onun yanında, cansız nesneler bütün renklerini, bütün kabartılarını yitirirler. Nesnelerden canlı varlıklara, tozdan düşünceye uzayıp giden hem değerler, hem de karmaşıklaşma merdivenidir bu. Görüngüler canlı varlıklarda daha karmaşık olmakla kalmaz. Ayrıca, daha yetkindirler. Çünkü benzeri olmayan bir niteliğin benzersiz bir nedeni olmalıdır. Böylece yetkinlik tez elden açıklama ilkesine dönüşür. Genel olarak canlı varlığı, özel olarak da insanı her şeyden üstün tutma gereksinmesi bu durumda iki tür insanmerkezcilikle dile gelir; ya değerler sıralanması her şeye egemen bir anlağa doğru sonsuz biçimde uzatılır; ya da, tersine, canlı varlık biçimlerinin hepsine insana özgü nitelikler yansıtılır. Bunu, örneğin, XVIII. yüzyılın arı kovanlarında görülen "olağanüstü" düzenlilik yorumları çok iyi gösterir. Eski Yunan'dan beri, insanlar hep petek gözlerinin yapısı, kesinliği, bakışıklılığı (simetrisi) karşısında şaşkınlık duymuşlardır. XVII. yüzyılın sonlarına doğru, doğabilimcilerle yerölçümcüler (geometriciler) bu yapılarla daha yakından ilgilenmeye başlamışlardır. Sözkonusu gözlerin temellerini inceler, açılarını ölçer, aralarındaki ilişkileri hesaplarlar. Büyük bir şaşkınlıkla, her petek gözünün "on iki yüzeyli eşkenar dörtgen" adı verilen billûrun yarısına benzediğini görürler. Petek gözlerinin bulundukları koşullarda, uzamı en iyi biçimde doldurabilmeyi bakışıklılıkla sağlayan düzenlemedir bu. Gözlerin her biri, altısı kendi düzleminde, üçü altta, üçü üstte olmak üzere daha başka on iki gözle bağlantılıdır. Aralarında hiçbir kopukluk olmaksızın, komşularının her birine sıkıca yapışıktır. Biraraya getirmedeki bu etkililik karşısında iki tutum takınabiliriz: hayranlıkla kendimizden geçmek ya da somut dünyadaki başka bir örnekle açıklamaya çalışmak. Yetkinliğe başvurma da iki kılığa bürünebilir. Her şeyden

önce, Réamur'ün yaptığı gibi, arıya insanın niteliklerini yakıştırabiliriz. Böylece on iki yüzeyli eşkenar dörtgen arının sanatını, mimar olarak niteliklerini, giderek tutumbilim duyusunu dile getirir. "Arıların seçilmeye değer piramit tabanı yeğlediklerine inancım tam olduğundan, diyor Réamur,[44] onları bu kararı almaya iten nedenin ya da nedenlerden birinin çok az balmumu harcama kaygısı olup olmadığından kuşkulandım; aynı ölçüde bal alabilecek, piramit tabanlı iki petek gözü arasında, daha az balmumu harcanarak yapılabilecek olanın her eşkenar dörtgenin birinin yaklaşık 110°'lik, öbürünün de yaklaşık 70°'lik iki açıyla gerçekleştirileceği kanısına vardım." Böylece tutumluluk duygusu sağlam bir matematik bilgisine dayanmaktadır. Ama bu yolla arının değerini arttırırken, insanınkini düşürürüz. Ve hayranlığımız sürerken Fontenelle gibi, arılara yakıştırılacak bütün nitelikler konusunda içimizde birtakım kuşkular uyanabilir. "İşin asıl hayranlık verici yanı diyor Fontenelle,[45] sözkonusu açıların saptanması bildiğimiz yerölçüm biliminin güçlerini kat kat aşmakta, Sonsuz Kuramı'na dayalı yeni yöntemlerin yeraldığı alana girmektedir. Ama bu yolun sonunda, arıların gerektiğinden çok şey bilmesi kaçınılmaz olur ve bu da onların yıkımı demektir. Onları buyruğu altında gözü kapalı devindiren Sonsuz Anlak'a dek çıkmak gerekir." Matematikçi için bir hayvanda birtakım ilkel yerölçüm bilgilerine rastlamak, eh, olabilir. Ama kılı kırk yaran bir hesap, hayır!

Petek gözleri karşısındaki öbür tutumsa, tersine, yetkinlik nedir bilmeyen ve hayranlık vericiyi kendi yerinde bırakan çözümlemeye dayanır. Yapıların düzenliliğini doğrulayacak tek şey biçim ve devinimdir. O zaman, Buffon gibi, bu yerölçümsel düzenlemelerin hangi koşullarda oluştuğu araştırılabilir. Bu altıgen biçime minerallerde, özellikle oluşum aşamasındaki bullûrlarda sık sık rastlanır. Ama canlı varlıklarda da, gevişgetirenlerin mîğdelerinde, sindirilmek üzere olan besinlerde, kimi tohumlarda, kimi çiçeklerde de rastlarız. Ve bu özdeş biçimli nesneler elle tutulurcasına benzer, ama ters yönden gelen güçlerin etkisinde kaldığı zaman ortaya çıkar. Örneğin kimi balıklarda, aynı zamanda büyüyen pullar birbirlerinin gelişmesini engeller. Ken-

---

[44] *Des gâteaux de cire. Mémoires pour servir...; Morceaux choisis*, Paris, 1939, s. 101-102.

[45] *Histoire de l'Académie Royale* (Kraliyet Akademisinin Tarihi), 1739, s. 35.

dilerine ayrılan uzamı en iyi biçimde doldurmak ister, sonunda bu altıgen biçimi alırlar. Bu konuda deneyler yapılabilir, silindir ya da küre biçimindeki cisimlerin eşit basınç altında kalacakları somut örnekler yaratmaya çalışabiliriz. "Bir boruyu bezelyelerle ya da silindir biçimindeki başka taneciklerle dolduralım, diyor Buffon,[46] tanecikler arasındaki boşlukların alabileceği kadar su koyalım ve sıkı sıkı kapatalım; suyu kaynatalım, bütün silindirler altı yüzeyli sütunlara dönüşür. Bunun, yüzde yüz devinimsel nedenini açıkça görürüz; silindir biçimindeki her tanecik verilen uzamda olabildiğince çok alanı kaplamaya çalışır; dolayısıyla, karşılıklı basınçtan ötürü, sonunda hepsi altıgene dönüşür. Bunun gibi, her arı belli bir uzamda en büyük alanı kaplamak ister; arıların bedenleri silindir biçiminde olduğuna göre, karşılıklı engeller nedeniyle, her hücrenin (petek gözünün) altıgene dönüşmesi gerekir... Bu az çok yetkin düzenliliğin o küçük hayvanların anlaklarından değil, yalnızca sayı ve biçiminden geldiğini görmek istemez ya da bundan kuşkulanırız; arılar ne kadar kalabalıksa, etki yapan ve birbiriyle çatışan güç de o kadar çoktur, dolayısıyla devnimsel zorlama, zorunlu düzenlilik ve petek gözlerinin yapımında görüntüsel yetkinlik de o denli büyüktür." Böylece, petek gözlerinin biçimine herhangi bir anlama yeteneğine başvurmadan bakabiliriz. Ve bu ne bal peteklerinin güzelliğini, ne de arıların şiirini yokeder.

Klasik çağdaki tin'ci (animique) anlayışın öbür bileşeni, Descartes'çı devinimciliğe ve D'Holbach'la La Mettrie'nin yaptıkları gibi, mantığı en aşırı uca vardıran kötüye kullanmalara karşı göterilen tepkidir. Canlı varlıkların incelenmesine "her şeyin devinimbilim yasalarıyla, bir tin ve anlağın yardımı olmaksızın oluştuğu görüşüyle yaklaşmak saçmadır" diyor Hartsoeker.[47] Klasik çağda, simyayla hekimliğin gençleştirdikleri eski bir geleneği tincilik benimseyecektir. Ama bu anlayış canlı varlığa özgü görüngülerin varlığını kanıtlamaktan çok maddeciliğe *karşı* çıkmaktadır. O, her şeyden önce, rastlantının dünyayı çekip çeviren güçlerden biri sayılmasına, tanrıtanımazlığa gösterilen düşmanlıktır. O, nedenlerin "eylemlerinin etkisiyle ancak rastlantısal sonuçlar doğurduklarının" yadsınmasıdır, diyor Stahl.[48] Var-

[46] *Discours sur la nature des Animaux* (Hayvanların Yapıları Üzerine Konuşmalar); *Oeuvres complétes* (Tüm Yapıtları), 16, c. V, s. 380-381.

[47] *Cours de phisique* (Fizik Dersleri), La Haye, 1730, c. VII, s. 71.

[48] *Recherche sur la différence entre machine et organisme*, XXXIV; *Oeuvres médico-philosophiques et pratiques*, Paris, 1859-1863, c. II, s. 289.

lıkların yetkinliği, nitelikleri, türeyimleri bilinmeyen bir ilkenin, her türlü bilginin dışında kalan bir X'in varlığını zorunlu kılmaktadır. Tanrısal istekleri yerine getirebilmek için bir tinsel güç, bir tin gereklidir, çünkü canlı varlıkların erekliliğine başka bir doğrulama bulunamaz. Bu gizemli etmenin değişik adları vardır: ilkin, geleneğe uygun olarak, Ruh'tur, sonra Anlak'tır, giderek "bükülgen doğa" bile olur. XVIII. yüzyılın sonunda özyapısı biraz değişecek, "dirimsel güç" haline gelecektir. O zaman artık merkezde yeralan bir ana madde, canlı varlığın tam ortasında durup onun bütün etkinliklerini yöneten bir güç değildir; canlı varlıkları oluşturan maddenin özel bir niteliği, bütün bedenlere yayılan, her örgende, her kasta, her sinirde yuvalanıp onlara kendi niteliklerini aktaran ana özdektir. Dolayısıyla bedenin her kesiminin bir "duygusu," bir "sezgi"si , birtakım etkinlikleri varsayan bir "yeteneği" vardır. Ancak, her ne kadar bu yüzyıl sonuyla öbür yüzyılın başlarındaki, dirimcilik (vitalisme) canlı varlıkların nesnelerden ayrılmalarında ve dirimbilimin ayrı bir dal olarak doğmasında belirleyici bir aşamaysa da, klasik çağın tinciliği bir bilgi etmeni olarak ortaya çıkmaz. Bu, tincilerle dirimcilerin devinimcilerden daha az gözlem yapmasından değildir. Sözkonusu gözlemlerin, kırk yılda bir, belli bir dirimsel gücü ortaya çıkarmak üzere, dirimci *bakışla* yapılmış olmasındandır. Dirimcilik çoğu kez, görmek değil, yorumlamak üzere ancak gözlemden sonra işe karışmaktadır. Bir beyinciği kesip bağlantılarını ortaya çıkarırken Willis'in bıçağına yolgösteren dirimci bakış değildir. Mikroskop altında erkek tohumundaki küçük canlıları görebilmesi için Hartsoeker'in bakışına da öyle. Swammerdam böceklerin uğradığı değişinimi gözler önüne sererken, orada tinin etkisini ya da Yaratan'ın düzenliliğini görmesinin hiç önemi yoktur. Klasik çağda önemli olan, nesnelerle olayları ilkin kesin çizgilerini örten inanç ve masal aylasından kurtarmaktır. İster varlık, ister nesne olsunlar, önce onları gizemli ve olağanüstü dünyadan çekip çıkarmak, görülebilen ve çözümlenebilen dünyanın sınırları içine taşımak, kısacası birer bilim konusuna dönüştürmek gerekiyordu. Bundan ötürü, elindeki araçların yetersizliğine karşın, devinimci anlayış o günlerde bilgiyle bağdaşabilen biricik tutumu simgeliyordu. Tinciler bile devnimcilerin sevdikleri benzetmeleri kullanıyorlardı gidişlerini betimlerken. "Doğa görüngülerini açıklamaya kalkışan kişi, diyor Hartsoeker,[49] dışardan içya-

[49] *Suite des Eclaircissements sur les Conjectures physiques*, Amsterdam, 1712, s. 55.

pısını görüp inceleyemeyeceği son derece karmaşık bir makinanın başına getirilmiş adama çok benzer;" ve işte bu makinanın işleyişini anlaması gerekmektedir. Sonuçta, klasik çağın tinciliği bilimsel bir tutumdan çok belli bir dünya görüşünü ve aktöreyi (ahlâkı) simgelemektedir.

Gerçekte, Newton'la birlikte, devinimci anlayış doğasını değiştirir, ve özdekler dünyasına elatarak, kimyanın doğmasını sağlar. Doğabilim (fizik), cansız dünyayı tasarlarken, devinim yasalarıyla maddenin cisimsel yapısını birleştirir. Bu sonuncu artık sonsuza dek bölünebilecek benzeşik bir temel öğe değildir, birbirine benzemeyen tek başına varolan, ayrı, sınırsız sayıda parçacıktan oluşur. Burada, Descartes'ın dünyasını oluşturan özdek ve devinime uzay, başka bir deyişle parçacıkların devindiği boşluk eklenir. Parçacıkları yerinde tutan, tutarlı bir evren yaratmak üzere birbirine bağlayan, çekim gücüdür Çekimgücü evreni oluşturan bir öğe değildir. Onun kuruluşuna katılmaz. Ama dünyaya tutarlılık kazandırmak üzere, bütün atomlar arasında bir bağlantı ağı örer. Çekimgücü kimyacılara, simyanın madenleri yıldız ve gezegenlere bağlamasına izin veren yıldız etkilerinin yerine başka bir gücü geçirme olanağını sağlamıştır. Birtakım özleri birbirine karıştırdığımızda, bu özler kıpırtısız kalmaz, birbirlerinin yerini alırlar. Dolayısıyla, birtakım cisimler arasında onları başkalarına oranla daha kolay birleştiren bağlar gözlenir. "Aralarında birleşmeye belli bir yatkınlıkları olan" iki özdek karşı karşıya gelince, diyor Geoffroy,[50] içlerinden biriyle daha yakın bağı olan üçüncü bir cisim ortaya çıkar, "aralarındaki birliği bozup" kendisi birleşir. Böylece, değişik yapıdaki kimi cisimcikleri birleştiren güce "yakınlık" adı verilir. Bu artık simyanın somut özdeklere yakıştırdığına benzer bir erdem, büyülü bir ilk neden değildir. Cisimlerin özelliklerinden biridir, birbirlerinin özyapısına taşınmalarının düzenini belirleyerek bu niteliği ölçebiliriz.

Böylece yavaş yavaş, asit ve bazlar gibi, birtakım ortak özellikler taşıyan kümeler, cisim aileleri belirir. Bir ailenin her üyesi öbür aile üyeleriyle bileşimler oluşturur. Demek ki özdekleri bitkiler gibi sınıflandırabiliriz, bunun için aynı yolu izlemek gerekir: Lavoisier'nin

---

[50] *Table des différents Rapports observés en Chymie; Traité de la Matiére médicale*, Paris, 1743, c. I, s. 18.

kullandığı sınıflandırma, yaptığı işlemler, başvurduğu yöntem Linné'ninkilerin aynısıdır. Bitkiler konusunda olduğu gibi, önemli olan özdeklerin başlıca niteliğini tanımak ve onları niteliklerine göre adlandırmaktır. Gerçekten de doğalbilimlerde, sözcük düşünü doğurmalı, düşün de olguyu betimlemelidir, çünkü diyor Lavoisier,[51] "bunlar aynı damganın üç izidirler." Kimya her şeyden önce bir çözümleme bilimi olduğundan, cisimlerin adlandırılması özel bir önem kazanır: "Çözümsel yöntem bir dildir, dil de çözümsel yöntem. O zamana dek, kimyanın dilinde bir sürü ayrışıklık vardı. Simyacıların yürürlüğe koydukları kimi deyimler biraz gizli kapaklıydı ve ancak uzmanlar kavrayabiliyordu anlamlarını. Kimi terimlerse cisimlere özelliklerinden ötürü değil, durum ve koşullara, bulgulanışlarına, görünüşlerine göre verilmiştir. Dolayısıyla kimyacılar "zayıflıktan oluşmuş tortu yağı" ya da "arsenik yağı" veya "çinko çiçekleri"yle oynuyorlardı, Lavoisier içinse önemli olan kimyaya çözümleme anlayışını getirmekti ve bu yalnız dilin yetkinleştirilmesiyle elde edilebilirdi. İlkin, kimyasal çözümlemeyle ayrıştırılabilecek yalın cisimler vardır. Her şeyden önce, bunlara birer ad vermek gerekir. "Yalın özdekleri, elimden geldiğince, yalın sözcüklerle göstermeye çalıştım, diyor Lavoisier,[52] öyle ki, sözkonusu adlar o özdeğin en genel, en belirleyici niteliğini dile getirecekti." Bileşik cisimlere gelince, bunlar birkaç yalın özdeğin bileşimiyle oluşuyordu, dolayısıyla onlara bileşik adlar vermek gerekirdi. İkili bileşimlerin sayısı adlarla birlikte hızla arttığına göre, karışıklığı önlemek için birtakım sınıflar oluşturmak zorunluydu. "Sınıf ve çiçek adı, olabildiğince büyük sayıda bireyin özelliğini dile getiren sözcük, düşünlerin doğal düzeni içinde yeralır; buna karşılık tür adı, bizi herhangi iki bireyin özel niteliklerine götürür."[53] Örneğin asitler, yalın sayılan iki özdekten oluşur. Bunlardan biri, bütün asitlerin ortak özelliği olan asitliliği oluşturur: sınıf ya da türün adı bu niteliğe dayanmalıdır. Öbür özdekse, tersine, belli bir asidi yansıtır: cismin özgül adını belirlemelidir.[54] Ve asitler için geçerli olan, başka cisimler, madensel kireçler, yanıcı özdekler (maddeler) için de geçerlidir. Böylece özdekleri düzene koyup ölçebiliriz. Onları sınıflan-

[51] *Traité de chimie*, Paris, 2. bs., 1793, ön. söy., s. vj.

[52] *A.g.y.*, xviij-xix.

[53] *A.g.y.*, s. xx.

[54] *A.g.y.*, s. xxj.

dırabilir, adlandırabilir, özelliklerini saptayabiliriz. Böylece, kendine özgü uygulayımları, dili ve kavramlarıyla kimya bilimi oluşur.

Kimyanın simgelediği bu değişik devinimbilim türüyle, işlevbilimin yeni bir alanı inceleme konusu olmaktadır. Harvey, kan dolaşımını XVII. yüzyılda inceleyebilmişti, çünkü büyük işlevler arasında yalnız o devinimin özgül yasalarını gözler önüne sermektedir, yürek bir tulumba, kan da sıvıların devinme kurallarına bağlı bir akışkandır. Aynı biçimde, XVIII. yüzyılda, özellikle kimyaya, onun kavram ve yöntemlerine bağlı iki işlev inceleme alanına katılır: sindirim ve solunum. Réaumur'le Spallanzani'nin sindirimi ele alıp inceleyebilmeleri, Réaumur'ün[55] dediği gibi, "onun yalnız bir eriticinin etkisi ve oluşturduğu mayalanmayla meydana gelmesindendir." Miğdenin özsuyu bir dizi kimyasal tepkimeye yolaçmaktadır. Bir bakıma, "etlerle kemikler üzerinde, altın suyunun altın üzerinde yaptığı etkiyi yaratmaktadır." Lavoisier'nin solunumu anlayışı da aynıdır, çünkü bir kuşun soluk alıp vermesi ile bir mumun yanması benzer inceleme konuları olarak ele alınabilir, ikisi de aynı kavram, aynı uygulayım ve ölçülerle çözümlenebilir. Yanmaya koşut sayılması, Lavoisier'yi, daha başka işlevlere bağlamaya götürür; bunlar en azından, doğabilimle kimyanın terim ve kavramlarıyla incenebilecek işlevlerdir. Bunlardan biri, sindirim işlevidir; çünkü XVIII. yüzyılın sonunda, artık yanıcı madde olmadan ateş düşünülemez ve "hayvanlar solunum yoluyla yitirdiklerini besinlerle geri alamasalardı, kısa sürede kandilin yağı tükenirdi ve hayvan da, yağsız kalan kandil gibi sönüp giderdi."[56] Kan dolaşımına bağlar, çünkü kandile yağ taşımak gerekmektedir. Terlemeye de, çünkü sürekli ateşin doğurduğu ısı yükselmesini önlemek için terlemek gerekliydi. Demek ki her örgenin işleyişinde, kimyanın uygulayımlarıyla ele alınıp incelenebilecek bir alan vardır; beyinde, düşüncede bile. "Bir söylev çeken adamın, bir saz çalan müzikçinin harcadığı çabayı ağırlık birimiyle ölçebiliriz. Giderek, oturup düşünen bir düşünürün, yazan bir yazarın, beste yapan bir bestecinin çalışmasındaki devinimsel yan bile hesaplanabilir"[57]

---

[55] *Second mémoire sur la digestion*, Paris Bil. Ak. Bel., 1752; *Oeuvres Choisies*, s. 202.

[56] *Premier mémoire sur la Respiration des Animaux* (Seguin ve Lavoisier); *Oeuvres* Impériale bs., Paris, 1862, c. II, s. 691.

[57] *A.g.y., Oeuvres*, c. II, s. 697.

Demek ki, Lavoisier'ye göre, hayvan devinim terimleriyle çözümleniyor. Yalnız devinim ve biçimlere göre işleyen bir makina değil, elektrikli görüngülere bir kurbağanın kasında bile rastlandığına göre, alabildiğine geniş bir çeşitlilik içersinde çalışan bir aygıt olarak. Bir canlı cismi betimlemekte örnek sayılabilecek en iyi şey, beslenmesi gereken ısı kaynağı, soğutma dizgesi ve çeşitli bölümlerin işlemlerini birbirine uydurmaya, eşgüdüm içinde yürütmeye ve düzene koymaya yarayan düzenekleriyle buharlı makinadır. "İnsan denen makina, der Lavoisier,[58] başlıca üç düzenleyiciyle çekilip çevrilir: oksijenle karbon tüketip ısı enerjisi üreten solunum; sağlanan ısıyı arttırmaya ya da azaltmaya gerek oluşuna göre artıp eksilen terleme; son olarak da, kana, solunum ve terlemeyle yitirdiklerini kazandıran kan dolaşımı." İşlevbilimin bu değişik alanları, doğabilimle kimyanın yöntem ve kavramları aracılığıyla incelenebilir hâle geldikleri için çözümlenebilirken, gözlenen benzerliklerle kullanılan örnekler, XVIII. yüzyıl sonunda, insanların kafasındaki canlı varlık tasarımını kökünden değiştirdi. Herhangi bir canlı varlığın işleyişinde her şey birbirine geçmekte, bağlanmakta, eklenmektedir. Görünen biçimlerin ardında, işlevbilimin (fizyolojinin), isterleri kendini belli eder. Canlı bir varlık, yalnız birtakım öğelerin biraraya toplanması, işleyen örgenlerin yan yana konması değildir. O, her biri belirli isterleri yerine getiren işlevlerin oluşturduğu bir bütündür. Örgenler birbirine bağımlı olmakla kalmaz, ayrıca varlıkları ve sıralanışları, maddeyi ve kılık değiştirmelerini çekip çeviren doğa yasalarının getirdiği gerekliliklere bağlıdır. Varlıklara özel niteliklerini kazandıran, bütünün işleyebilmesi için, parçaları gizlice birbirine bağlayan ilişkiler yumağıdır. Gözle görülen yapının ardındaki örgenlenmedir bu. İşte o zaman, XIX. yüzyılda dirim (yaşam, can) adı verilecek olan, canlı varlıklara özgü özel nitelikler toplamı düşüncesi ortaya çıkacaktır.

Türler

Bütün klasik çağ boyunca, canlı varlıklar ilkin görünen yapılarıyla tanınıp çözümlenebilir. Eski benzerlikler ağının yerini kıyaslama ağı

[58] *Aynı yerde* II, s. 700.

almıştır. Nesnelerin tanınması aralarındaki ilintilere, benzerlik ve ayrılıklarına dek uzar. Aranan nesne ile eldeki nesne "belli bir doğanın" parçasıysalar, kıyaslama yalın ve açık demektir. Yoksa, orantıların karmaşıklığının ardında yatan ortak doğal yapıyı gözler önüne serebilmek için, nesnelerin uzun uzun çözümlenmesi gerekir. Çözümleme ve kıyaslamayı sağlam bir temele oturtabilmek üzere, duyuların nesneler konusunda elde edebilecekleri nitelikler eş değerde değildir. Ancak gözle görülebilen evrenin kavranmasına izin verir. Çünkü bir yıldızı görsek bile, ona dokunamayız, tadına bakamayız, sesini işitemeyiz. Ama belki de başka hiçbir yerde, Tournefort'un[59] deyişiyle "imgelemi yoran" onca görüntüden kurtulabilmek, geçmiş yüzyılların biriktirdiği alışkanlık ve düşünlerden uzaklaşabilmek, bakışın kendilerine çizdiği sınırlara indirgeyebilmek canlı dünyasındaki kadar zor olmamıştır. Bütün o kuşkulu benzerlikler, göze görünmeyen bağlar, Linné'nin[60] deyişiyle, "görünüşe göre, bütün gözlere öyle gelmeyen ve sanatın yüzünü kızartmak üzere ortaya atılmış" o karanlık tıpatıp benzemeler ancak XVII. yüzyılın sonlarında elin tersiyle itilebilmiştir. İşte bundan sonra, canlı varlıkların görünen yapısını ele alan ve onları sınıflandırma ereğini güden doğal tarih gelişebilecektir.

Doğal tarihi yazabilmek için, önce varlıkları gözlemleyip betimlemek gerekir. Betimlemek, "büyütece başvurmadan görülemeyen"[61] her şeyi dışarda bırakarak, gözün gördüğünü anlatmak demektir. Ele alınan varlığı dış görünüşüne indirgemek, biçimini, büyüklüğünü, rengini ve devinimini söze dökmektir. Betimlemenin ayrıntıları bir yana bırakması gerekir. Buna karşılık, "garip nitelikler"in bir tekini, asal öğelerin en küçüğünü bile atlayamaz. Az, öz ve kesin olmalıdır, çünkü der Linné,[62] "azın yeterli olduğu yere bir sürü şey doldurmak usa aykırıdır."

Demek ki doğa tarihi hem özne, hem nesne konusunda özel nitelikler gerektirir. Doğabilimci olabilmek için, her şeyden önce, hazırlop görüntüleri elinin tersiyle itebilecek, gözlem yapabilecek nitelikte

---

[59] *Eléments de Botanique*, Paris, 1694, c. I, s. 4.

[60] *Philosophie Botanique*, Paris, 1788, 299, s. 277.

[61] *Introduction a la Botanique*, "Tournefort" bl., Ulusal Doğa Tarihi Müzesi, Paris, 1957, s. 284.

[62] *Philosophie Botanique*, 291, s. 271.

olmak gerekir. Ama bakmak da yetmez. Önemli olanı seçebilmek ve yalnız ona bakmak zorunludur. Doğabilimci bir canlı varlığı bütünüyle inclemekle yetinemez. Ayrıca onu çözümlemeli, parçalarını incelemeli, çizgilerinin asal yanını yakalamalıdır. İncelemenin nesnesine gelince, o da çözümlemenin isterlerine uygun olmalıdır. Görünüşe göre, bitkinin ayrıntılara ayrılması hayvandan daha kolaydır; bitki, daha az tutku ve gizli imle yüklüdür. Hayvan, sürekli titremesiyle, devinimleriyle durmadan biçim değiştirir. Bitkiyse, kıpırtısızlığı içinde, bütün biçim ve tasarımlarını sürekli olarak gözlemcinin gözleri önüne serer. Hayvanın dış kılıfının ardında bir gizem alanı gizlenir; kılların, tüylerin ya da kabuğun altında, örgenlerin gizli dünyası, bağırsakların bütün o düzeneği belli belirsiz algılanır. Buna karşılık, bitkide, hiçbir şey karanlıkta bırakılmamıştır. Bütün örgenler gözler önündedir, bunların bütün kullanımları ortadadır. Ve doğal olarak, der Tournefort,[63] "her parçanın nerede kullanıldığı bilinirse, bir makinanın yapısını kavramak, parçaların adlarını bellemek çok daha kolaydır."

Bir hayvanın, giderek bitkinin yapısı bile, ilk bakışta, çok karmaşık bir yapılanma içerir. Biçimleri bütün olarak ele alıp kıyaslamak güçtür. Ancak bütün olarak canlı varlıklar arasında değil, çözümlemeden, parçaları arasındaki benzerlik ve ayrılıklar ağı ortaya çıkarıldıktan sonra, karmaşıklık yalınlığa dönüşür. Bir bitkinin görünen yanları çizgilere, yüzeylere ve oylumlara (hacimlere) dökülür. Bütünün yapısı, az çok uzambilimsel biçimler toplamına indirgenir. Yeter ki gözlenecek nitelikler iyi seçilmiş olsun, çünkü görünen niteliklerin hepsi aynı genelleme güvencesini taşımaz. Örneğin renk bir bireyden öbürüne kolayca değişime uğrayabilir. Bu durumda betimleme, "parçaları Sayı, Biçim, Orantı ve Durum'a göre betimlerken, eğer yeterliyseler, yalnız sanat terimleriyle" yapılmalıdır der Linné.[64] Burada kıyaslanması gereken şu ya da bu bitki değil, erkeklik örgenlerinin sayısı, çeneklerinin biçimi, başçıklarının durumu, erkeklik ve dişilik örgenlerinin oranıdır. Sonuç olarak, her bitki birtakım öğelerin sayıca, belli bir oranda yan yana getirilmesi biçiminde tasarlanabilir. Bu öğelerin her biri kendi temel ölçüsüne göre sonsuza dek değişebilir ve her öğenin yeni çeşidi, sınırsız bileşimlerde, bütün öbür öğelerle biraraya

[63] *Elémens de Botanique*, c. I, II. Bl., s. 47.
[64] *Philosophie Botanique*, 327, s. 306.

gelebilir. Böylece bitkibilim (botanik) hemen hemen sınırsız bir iç içe örgülenme (combinatoire) olasılığına dönüşür.

Düzene konup sınıflandırılması gereken işte bu öğe ekleşmeleridir. Buysa birçok nedenle tehlikeli bir iştir. Her şeyden önce, canlı dünyasının çeşitliliğinden ötürü: XVII. yüzyıl sonunda on binleri aşan bilinen canlı türü durmadan artmaktadır ve mikroskop canlı dünyasındaki sınırı ortadan kaldırmıştır. İkinci olarak, sürekliliğinden ötürü. Çünkü, XIX. yüzyıla dek, varlıklarla nesneler arasında kesin bir çizgi yoktur. Ama canlı dünyası kesintisiz bir yapı oluşturmaktadır. Burada her şey derece derecedir, ince ayrıntılara dayanır. Doğa sıçrama yapmaz. Dörtayaklılar, Kuşlar ve Balıkların arasına birtakım köprüler yerleştirir, her şeyin birbirine yaklaştığı, bağlandığı, tutarlı bir bütün oluşturduğu uzantı çizgileri yaratır. "Yarasayı kuşlar arasında uçuşmaya gönderir, der Buffon,[65] kabuklu domuzu da kaplumbağa yuvasına yerleştirir; balinagillerin kalıbını dörtayaklılardan almıştır; yalnız biçimini örneğin morsta, fokta biraz budamıştır; bunlar, ortak ananın bağrından çıkmış bütün türlerin evrensel akrabalığını göstermek üzere, doğdukları toprağı arkalarında bırakır, dalgaların koynuna atlar, gidip balinagillere katılırlar." Varlıkları birtakım kategoryalara ayırabiliriz elbet. Doğaysa sınıf nedir bilmez. Değişik türdeki, ama birbirine benzer iki varlık arasındaki ayrım son derece küçüktür, "sözkonusu ayrım, der Robinet,[66] birinin öbürünün tıpatıp benzeri olmasına yolaçacak kadar küçük, arada boşluk bırakacak kadar da büyük olamaz." Bu iki varlık birbirlerine olabildiğince yakındır. Birinden öbürüne geçiş ne aracıya izin verir, ne de boşluğa. Çünkü, der Charles Bonnet[67] "herhangi iki varlık arasında boşluk bulunsaydı, birinden öbürüne geçiş neye dayanacaktı?" Varlık dizisinin en alt basamağıyla en üst basamağı arasında, demek ki, sayısız ara varlık bulunmaktadır. Varlıkların bütünü kesintisiz bir dizi, sürekli bir zincir oluşturmaktadır, "biz bu zincirin Yerküre'nin yüzeyinde kıvrıla kıvrıla uzayıp gittiğini, Deniz'in derinliklerine daldığını, Havaküre'de sağa

---

[65] *Les Pingouins et les Manchots; Oeuvres complétes;* Flourens ya., 4°, 1853-1857, c. VIII, s. 589.

[66] *De la Nature,* Amsterdam, 1766, c. IV. s. 5.

[67] *Contemplation de la Nature,* II, 10; *Oeuvres,* c. VII, s. 52.

sola atıldığını, Uzay'ın derinliklerine dalıp gittiğini görmekteyiz" der Bonnet.[68] Zincirin kimi halkalarını görmemizi engelleyen, bize ancak kötü bağlanmış halkaları gösteren, bilgisizliğimizdir. Her türlü birey arasındaki bağ öylesine sıkıdır ki, bunların oluşturduğu bütün "ancak küçük birer parçası oldukları tek bir bütün, tek bir evrensel varlık meydana getirebilir" der Adanson.[69]

Ve canlı dünyasını düzene koymaktaki üçüncü güçlük, Buffon, un[70] dediği gibi, "doğada gerçekten yalnız bireylerin varolması, türlerin, takımların, sınıfların ancak imgelemimizde bulunması"dır. Dolayısıyla, doğaya ayakuydurmak istiyorsak, varlıkların sınıflandırılması sonsuza dek dallanıp budaklanmalıdır. Yeryüzünde ne kadar birey varsa o kadar kategorya bulunmalıdır. Ama o zaman da bilim olmazdı. Demek ki, bitkibilimi oluşturabilmek için, doğayla uzlaşmamız gerekir. Tournefort'un[71] imgesiyle söylersek, "birbirine benzeyen bitkileri demet hâlinde toplamak, ve onları kendilerine benzemeyenlerden ayırmak gerekir." Buysa, her şeyin birbirini izliyormuş gibi durduğu yerde "ayırıcı çizgiler" görebilmeyi, doğanın öyle bir şey bırakmadığı yerde de boşluk bulmayı gerekli kılar. Evren gerçekte hiç bölünmemiş olsa bile, biz onu bölünmüş olarak görürüz. Bu da sınıflandırma girişimini doğrulamaya yeter ve en belirgin kesintileri bulup ortaya çıkarmak doğabilimcinin görevidir. "Bu çok gerekli düzeni doğa kurmamıştır, der Fontenelle[72] *Eloge de Tournefort* (Tournefort'a Övgü) adlı yapıtında. Doğabilimcilerin rahatlığına karşı olağanüstü karışıklığı yeğlemiştir o, ve doğa'ya karşın, Bitkilere belli bir düzenleme ve Dizge getirmek Doğabilimcilere düşer."

Bitkileri sınıflandırabilmek için, onları bir simge dizgesiyle canlandırabilmek, başka bir deyişle adlandırabilmek gerekir. Bir bitkiye ad vermek, onu sınıflandırmak demektir. Bu iki işlem ayrılmaz bir biçimde birbirine bağlıdır. Onlar tek bir iç içe örgülenmenin iki değişik görünüşünü dile getirmektedir; bu örgülenme, gözle görülen yapıların örgülenmesi, biçimleri oluşturmak üzere birbirlerine uyum sağ-

---

[68] *A.g.y.*, c. VII. s. 51.

[69] *Familles des Plantes*, Paris, 1763, s. clxiv.

[70] *De la maniére d'étudiler...*; *Oeuvres complétes*, 16 ciltlik, bs., c. I, s. 54.

[71] *Eléments de Botanique*, s. 13.

[72] *Oeuvres*, Paris, 1767, c. V, s. 219-220

layan yüzey ve oylumların örgülenmesiyle bütünleşmelidir. Ve buluşma noktası, görüp adlandırabileceğimiz, sınıflandırabileceğimiz şeylerin eklem noktası, özgül niteliktir. Linné'ye[73] göre, "Bitki, adıyla, ad da Bitki'yle tanınır; bu, ikisinde ortaklaşa bulunan, birincide çizilmiş ikincide dile getirilmiş özgül niteliktir." Varlığın yapısının ayrıntılarına bağlı bulunan özgül nitelik, bitkinin "kendine özgü damgası"dır.[74] Dolayısıyla, bir bitkinin incelenip betimlenmesinden sonra akılda tutulması gereken izi simgeler. Buna karşılık, özel niteliği bulup ortaya çıkarmak, bireylerdeki onları başkalarından ayıran ortak nitelikleri biraraya getirmektir. Buysa, her şeyden önce, gözle gürülenin yarattığı hayhuy arasında, zihinde bitkiye ayrılmamacasına bağlı bulunması ve bütün ayrıntılarıyla bitkinin imgesinin yerini tutması gereken özel nitelikleri seçmektir. Böylece düşünce, tek bir niteliği seçmekle, ona bir ad vermekle, yalnız onu akılda tutmakla, kısacası bitkiyi bu özel niteliğe indirgemekle, algılanabilecek imgelerin yaratacağı kargaşayı aşmaktadır. İşte bundan sonra sınıflandırma çalışmasına girişebilir.

Sınıflandırma hep bir piramidi, belli bir basamaklanmayı simgeler, burada değişik düzeylerde bir dizi sınıf, her düzeydeki sınıfın altında da bir ya da birkaç alt-sınıf vardır. Her astlık-üstlük sıralanması değişik karmaşıklık düzeylerinde olabilir. "Özetleyici yerleştirim"deki[75] gibi yalınsa, bir dizi çatallanma anahtarına indirgenebilir. "Dizgeli" sınıflandırmadaki gibi daha işlenmişse her düzey daha alt düzeyde en az iki sınıfı kapsar. XVII. yüzyılda canlı dünyanın bütünü beş düzeyli bir basamaklanma içindedir: Evren, Sınıf, Takım, Cins, ve Tür. Tür, Linné'nin[76] deyişiyle "rastlantısal bir nedene, İklim'e, Toprak'a, Sıcaklık'a, Rüzgârlar'a falan bağlı değişik örneklerin biraraya gelmesiyle oluşur. Canlı varlıkların beş düzeye ayrılması sıradan bir sözleşmeyi dile getirir. Bu, herhangi bir canlı varlığın uygun biçimde sınıflandırılmış sayılabilmesi için, sözlü ya da sözsüz olarak, her düzeydeki kümelerden birine yerleştirilmiş olması gerektiğini gösterir.

---

[73] *Philosophie Botanique*, 261, s. 246.

[74] Tournefort, *Introduction á la Botanique*, s. 284.

[75] Linné, *Philosophie Botanique*, 153, s. 128-129.

[76] *A.g.y.*, 158, s, 132.

Böyle bir yapı kurabilmek için tümdengelim mantığıyla ya da deneycilikle çalışmamıza göre iki uygulayım vardır: dizgeler ve yöntem. Dizgeler, yöntemden çok daha eskidir. Aristoteles'le başlayıp Orta Çağı aşıp gelmişlerdir. Bir dizge oluşturabilmek için, hem sınıflandırılacak nesnelerin doğası, hem de aralarındaki ilişkiler konusunda belli bir düşün edinmek gerekir. Demek ki, yeryüzünde ne kadar düşün, başka bir deyişle bitkibilimci varsa, o kadar da dizge olur. Değişkenlerin sayısı sınıflandırmayı belli bir kesinlik çerçevesinde deneysel verilere uydurmaya izin verir. Bütün dizgeler özel niteliklerin düzene konmasını ve sınıfların en iyi biçimde birbirine ulanmasına yardım edecek mantık bağının ortaya çıkarılmasını amaçlar. "Bunun için, der Tournefort,[77] bileşim sanatına başvurmak gerekir: başka bir deyişle, parçalar kendi aralarında öylesine kusursuz birleştirilmelidir ki, sonunda bunların arasından, bizi en çok aydınlatabilecek ve deneye en uygun özel cins niteliklerini oluşturacak örnekler seçilebilsin." Demek ki bir bitkinin şu ya da bu parçasının kullanılmasının bize sağlayacağı birleştirme olanakları çözümlenir, gerçekleştirilebilen birleşme sayısı doğada varolan birleşmeleri aşan olanak seçilir. Burada yapılacak kesip biçmeleri belirleyen keyfî seçimdir.

Buna karşılık, yöntemde hiçbir *önsel* görüş, kuram gerekmez. Aralarındaki ayrımları ortaya çıkarabilmek için nesneleri büyük bir titizlik ve ciddilikle kıyaslamak yeterlidir. Dolayısıyla, tek bir yöntem olabilir. Burada izlenecek yol, keyfî olarak bir bitki seçmek, bir bakıma öbür bitkileri bunun üstüne yerleştirmek, bütün ayrılan, eldeki örneği aşan noktaları saptamaktır. "Ben, ilkin, parçaların her birini bütün ayrıntılarıyla ayrı ayrı yazılarda ele alarak, her bitkinin tanımlamasını yapıyordum, der Adanson;[78] ve daha önce betimlenmiş olanlarla ilintili yeni Türler ortaya çıkınca, benzerliklerin hepsini dışarda bırakarak, yalnız aradaki ayrımları dile getirerek, bunları da betimliyordum." Benzerlikler yığını, aradan benzersizlik doruklarının fışkırdığı bir bilinmeyen taban olarak kalmaktadır. Sözkonusu benzersizlikler, doğal olarak kümeleştiklerinden, aradaki ayrım çizgilerini gözler önüne sermektedir. Ayrımların genişliğine göre az ya da çok belirginleşince, kopukluklar sınıfların basamaklanmasını doğurur.

---

[77] *Introduction á la Botanique*, s. 289.

[78] *Familles des Plantes*, s. clviij.

Demek ki dizgelerle yöntem birbirinden ayrı, giderek birbirine karşıt ilkelere dayanmaktadır. Gidiş yolu değişse de, kullanılan dil ortak, elde edilen sonuç benzerdir, çünkü iki uygulayım da aynı beş düzeyli basamaklanmanın oluşmasına izin verir. İki durumda da, aşamalardan biri, sonunda bütün yapının dayandığı keyfî bir seçim içermektedir. Dolayısıyla, bütün sınıflandırmaların ortak güçlüğü ortaya çıkmaktadır. "Bilim Tarihinin en ince noktası der Buffon,[79] bir konunun incelenmesinde konunun içerdiği gerçek şeyle, konuya kattığımız keyfi şeyi birbirinden ayırmaktır." Ray, Tournefort ya da Linné gibi dizgeciler için de, Magnol, Adanson ya da Jussieu gibi yöntemciler için de, yeni bir sınıflandırmanın seçimi yalnız tek bir kanıtla doğrulanır: daha az keyfilik, daha çok doğallık. Doğa tarihinin ereği, doğadaki gerçek düzeni bulup ortaya çıkarmaktır. Bunun içinse, asal olanı ikincil olandan ayırmak gerekir.

Aristoteles'den beri, Orta Çağ boyunca, yüzyıllardan bu yana, bir canlı varlık kümesinin birliği hep "cins" ile "ayrım"ın toplamından oluşan kendi "öz"üne dayanmıştır. Klasik Çağ'da, varlıkların özü denen şeyin anlamı ve görevi değişir, ancak asal olanın araştırılması hâlâ bütün çözümleme ve sınıflandırma çabasını dile getirir. Bitkilerin kıyaslanmasında önemli olan, rastlantı sonucu ortaya çıkan, doğanın yasaları dışında kalan değişken öğelerin yarattığı kazalar değil, özlerindeki ayrımlardır. "Yapı, der Tournefort,[80] bitkileri asal olarak birbirinden ayıran niteliği oluşturur." Ancak, özel nitelik denen şeyin seçimine varana dek her yerde keyfiliğin geniş bir yer tuttuğunu saptamakta hepsi görüş birliğindedir. Kendisinden beklenen şeye göre, özel nitelik bitkilerin kıyaslanmasında, belli bir örgenden alınmış "kendine özgü damga"dan tutun da bitkinin bütününden gelen özelliklerin tümünü kapsayabilir. Linné'ye[81] göre, özel nitelik "yapay, asal ya da doğal" olabilir. Sınıfları birbirinden ayırabilmek için, en önemli şey "en iyi seçilmiş asal özelliği"[82] kullanmak, rastlantısal niteliklerin hepsini elin tersiyle itmek, bitkinin dikildiği yerin, sıcaklığın, sulamanın, gü-

---

[79] *De la maniére d'étudier...; Oeuvres complétes*, 16 ciltlik bs., c. I, s. 88.

[80] *Eléments de Botanique*, s. 1.

[81] *Philosophie Botanique*, 186, s. 166.

[82] *A.g.y.*, 258, s. 242.

neş ya da esen yele açık oluşun, kısacası yetiştirme koşullarının doğurduğu değişimlerin eklediği şeyleri hesaba katmamak gerekir. Bu durumda bir bitkide asal olan, doğanın kendisinde yarattığı, her türlü dış etkinin dışında kalan benzersizliktir. Rastlantısalın tam karşısında yeraldığına göre, asal olan ister istemez nesnel yapıdadır. Gözleme değil, yaratılışın binlerce yıl ötedeki köklerine dayanır. Varlıkların özlerinin yeraldığı düzeni us değil, doğa belirler. Bitkilerin asal yanı, bir bakıma doğabilimcinin erinç içindeki bilincini oluşturur. Tournefort'un[83] salık verdiği gibi, yalnız etkili olmaya çalışarak, "küçük titizlikleri bir yana bırakarak," sınıflandırmasını yapmasına izin verir. Bir bitkinin asal yanıysa, Linné'ye[84] göre, "türlerin sürekli üremesinin getirdiği şeydir.

Çünkü dizgelerin de, yöntemin de kendi iç mantığı bulunsa bile, bunun doğanın gerçekliğiyle en küçük bir bağı yoktur. Dolayısıyla, ikisine de varlıkların yalnız görünen yapısına değil, yeni kuşaklar boyunca sözkonusu yapının sürüp gitmesine dayanan bir dış öğeye seslenmek gerekmektedir. Böylece, XVII. yüzyıl sonlarında, doğabilimcilerin sınıflandırmalarında doğanın gerçekliğine dayanabilmelerini sağlayacak bir nokta bulma gereksinmesinden, tür kavramı doğar. Türü ayrıcalıklı bir kategorya kılan, bireyler arasındaki ne denli büyük olursa olsun herhangi bir benzerliğe değil, ayrıca benzeri üreten kuşakların birbirini izlemesine dayanmasıdır. "Boğayla ineğin özgül benzerliği de, kadınla erkeğinki de, der John Ray,[85] aynı ana-babadan, çoğu kez aynı anadan doğmuş olmalarından gelir." Hayvanlarla bitkilerin yapısında belli bir düzen sürüp gidiyorsa bu, sözkonusu yapının türün bütün özellikleriyle ana-babadan yavrulara olduğu gibi aktarılmasının sonucudur. Canlı bir varlığın özgül biçimi bir bakıma tohumunda sürüp gider, "ama, der Ray, hiçbir zaman bir tür başka bir türün tohumundan doğmaz." Üstelik, kısır melezleri, doğaya uygun olmayan çifleşmelerin ürettiği bütün "katır yavrularını" tür kavramından çıkarıp atmak gerekir. Türün evrensel bir nitelik taşıyabilmesi için, türeyimin "sürekli, kesintisiz, değişmez kısacası öbür hayvanlarınkine

---

[83] *Introduction á la Botanique*, s. 297.

[84] *Philosophie Botanique*, 259, s. 242.

[85] *Historia plantarum*, Londra, *1686*, *c. I, bl. xx*, s. 40.

benzer olması" gerekir der Buffon.[86] Bu koşullarda, doğanın işlemleri gerek canlı, gerek cansız dünyada belli bir düzenlilik içinde sürüp gider: bir anlatımdan başka bir şey olmayan türün ardındaki yasalara boyuneğerler.

Demek ki klasik çağdaki doğa tarihi, son aşamada, canlı varlıkların benzerlerini doğurabilme özelliğine ve bunun uzantısı olan tür kavramına dayanmaktadır. Gerçekte tür, canlı dünyasının sınıflandırılabilmesi için, iki düzeyde iş görür. Önce, yalnız gözle görülenin kesilip biçilmesine dayanmadığı, ayrıca doğanın kendi düzenliliğini de hesaba kattığı için, tür, temelini oluşturduğu bütün sınıflandırmalara evrensel olarak benimsenen, ortak bir taban sağlar. Tür, örneğin cins konusunda çıkan tartışmaların hiçbirine hedef olmaz. O, varlıkların oluşturduğu zincire belli bir düzen getirmek, canlı dünyasının kesintisiz dokusunu belli ölçülerde kesip biçmek için harcanan çabayı doğrular. Ortada türler "bulunduğu" için, varlıkları inceleyen bilim zihinsel görüşlere değil, doğal temellere dayanır. Öte yandan, kuşaklar boyu türün sürüp gidişi, bugün görülen dünyanın başlangıçta yaratılmış dünyayı yansıttığına inanmamızı sağlar. "Başlangıçta yaratılmış ne kadar biçim varsa, bugün, o kadar tür görürüz." der Linné.[87] Doğa tarihinin genel bilgi içersinde yerini alabilmesi için, canlı dünyasına çekidüzen verme olanağının varlığı yetmez. Ayrıca, sınıflandırmanın bugünkü canlı dünya ile kökeni arasında bağ kurabilmesi gerekir. Dolayısıyla, yaratılıştan bu yana canlı varlık biçimlerinin süregelmesini tür kavramı güvence altına alır. "Evrende tek bir birey de, yüz birey de, bin birey de bir hiçtir, der Buffon.[88] Doğa'nın biricik varlıkları türlerdir; sürekli varlıklardır bunlar, doğanın kendisi kadar eski, onun kadar kalıcı; dünyadan bağımsız, yaratılış sırasındaki yapıtlarla bir sayılmış olan, dolayısıyla, Doğa'da bir birim olan bir bütün'dür tür." Çünkü, ister Tournefort'la Linné'deki gözle görülen yapıların sürekliliği, Cuvier'deki canlı varlıklar arasında kurulan işlevsel bütünlük, ister Darwin'den sonra benimsenen evrimsel zincirlenme kavramında olsun, varlıklar arasında kurulabilecek ilişkiler hep belli bir mantık dizgesine dayanır.

---

[86] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres complétes,* 16 ciltlik bs., III. s. 15.

[87] *Philosophie Botanique,* 157, s. 130.

[88] *De la Nature,* 2. görüş; *Oeuvres complétes,* 4 ciltlik bs., c. III, s. 414.

Önoluşum

Tür kavramıyla, üreme doğadaki düzenliliğin dile gelişi olup çıkar. Ama klasik çağda, üreme ancak canlı varlıkların gözle görülen yapılarına ve devinimbilimin yasalarına dayanılarak ele alınabilir. Kandolaşımının tersine, üreme görüngüleri oylum, devinim ve hız ölçüleriyle çözümlenemez, kaldıraç, makara ya da tulumba terimleriyle betimlenemez. Harvey varlıkların üremesiyle ilgilendiğinde, ustası Fabrice d'Acquapendente'den daha iyisini yapamaz elbet. Ustası, tavukları kuluçkaya yatırıyor, dölütün durumunu inceleyebilmek için, her gün yumurtalardan birini kırıp bakıyordu. Sevişme mevsiminde, Harvey, İngiliz Kralı'nın geyiklerini yakalar, her gün birinin karnını yarar, dölyatağına bakar. Ve orada yalnız biçimlenmemiş bir yığın, küçük, kaygan bir kitle, bir tür "yara" görür; bunun içinde, yavaş yavaş, bir yürek, damarlar, bağırsaklar, bir baş ve ayaklar belirir. Harvey bu gözlemlerin sonunda pek de inandırıcı olmayan benzerlikler çıkarır. Dişi, tıpkı mıknatıs değince belli bir mıknatıslılık kazanan demir gibi döllenir erkek tarafından.[89] Ya da dölyatağı beyne benzer, çünkü "dölyatağı, beynin kendisinde oluşan düşünleri doğuruşu gibi yaratır dölütü."[90] *Tratié de la Génération Animale*'in (Hayvan Üremesi Üstüne Deneme'sinin) başına yerleştirdiği ünlü "Omnia ex ovo" (her şey yumurtadan çıkar) sözünden ötürü, aslında her varlığın yumurtadan geldiği düşüncesi Harvey'e yakıştırılır. Oysa *ovum* yalnız yumurta değildir. Çürümüş etten, çürümüş bitkilerden, dışkılardan tutun da, her şeyde görülen birazcık örgenlenmiş, örgütlenmiş her özdür; ayrıca böceklerin gelinböceği ya da koza halidir; kısacası, sonradan ister dörtayaklı, sinek, kurtçuk ya da bitki versin canlı varlık doğurabilecek her şeydir.

XVI. yüzyıl için, kendiliğinden üreme de tohumlu üreme kadar kolay açıklanabiliyordu, çünkü tanrısal güçlerin madde üzerindeki dolaysız etkisini benimsiyordu. XVII. yüzyıl için, gizli güçlerin yerine maddenin düzene girmesini ve gerek canlı varlıkların oluşumunu, gerek cisimlerin düşmesini, gerekse yıldızların devinimlerini hesaba ka-

---

[89] *On the generation of Animals, 1651; The Works of W. Harvey. On Parturition*, s. 575.

[90] *A.g.y.*, s. 577.

tan devinim yasalarını geçirmek önemlidir. Descartes'a göre, bunun özel bir zorluğu yoktur. Dünyadaki bütün cisimlerde özdek aynı olduğuna göre, varlıklar birbirlerinden yalnız sözkonusu özdeğin düzeniyle ayrılmaktadır. Sözü geçen özdeği (maddeyi) canlandırmak ve yepyeni bir varlık ortaya çıkarabilmek için ufacık bir şey yeterlidir. Biraz sıcaklık ya da basınç, sıradan bir sürtünme bölümleri devinime geçirebilir, aralarında etkileşim yaratabilir. "Bir varlık oluşturabilmek için böylesine az şey yeterli olduğuna göre, gözümüzün önündeki çürüme hâlindeki özdekten bir anda ortaca hayvanın, kurdun, böceğin çıkıvermesi hiç de şaşırtıcı değildir."[91] Sıcaklıkla devinimin adım adım, bölüm bölüm etkili olmaları gerekir. Yetkin varlıkların ne teninden, ne de yumurtasından, Minerva'nın Jupiter'in beyninden çıkıverişi gibi bir anda oluşup ortaya fırlaması düşünülemez. Özdek, çok karmaşık bir saatin düzenliliğiyle, yavaş yavaş, birbirini izleyen örgenlerle düzene girer. Benzerlerini doğuran varlıklarda, gerekli bütün düzenek yumurtadaki özdeğin düzene konmasıyla daha baştan hazırlanmıştır. Descartes,[92] dölütün (embriyon'un) gelişmesinden sözederken, daha sonra Laplace'ın evrenin devinimlerini betimlerken kullanacağı terimlerden yararlanır: "Herhangi bir hayvan türünün, örneğin insanoğlunun tohumundaki bütün parçaları iyi tanısaydık, salt buna dayanarak, kesin ve matematiksel nedenlerle, o türün bütün üyelerinin ilerde alacakları biçim ve ortak yapıyı çıkarabilirdik."

Kendiliğinden türeyim gözlemin gittikçe artan ağırlığına dayanamaz. Eline bir büyüteç ya da mikroskop alan kişi böcekleri gittikçe daha yakından inceledikçe, gözle görülen yapılarının karmaşıklığı artar. Koskoca bir iplikçik ağı ortaya çıkar. Birbirine girmiş damarlar, sinirler yavaş yavaş belirir. "Bir sineğin en az bir atın ya da öküzünkü kadar, ya da daha çok örgensel parçası var, diyerek kendinden geçer Malebranche.[93] Atın yalnız dört bacağı, sineğinse altı bacağı var... Bir öküzün gözünde tek bir mercek var: sineklerin gözündeyse, bugün birkaç bin billûr bulguluyoruz." Swammerdam'la Malpighi'nin gözlemleri ipekböceğinin, cırcırböceğinin, bokböceğinin, kelebeğin ge-

---

[91] *Primae Cogitationes; Oeuvres*, Cerf, Paris, 1897-1913, c. XI, s. 506

[92] *Formation de l'animal; Oeuvres*, c. XI, s. 277.

[93] *Entretiens sur la Métaphysigue, sur la Religion et sur la Mort*, Paris, 1711, c. II, s. 14-15

çirdiği değişinimleri gözler önüne serer. Bütün bunlar, çürüyen ette açığa çıkan sıcaklığın etkisiyle kurtların ya da sineklerin oluşumuna pek uymaz. Ancak, XVII. yüzyılda böceklerin kendiliğinden türeyişini bütün öbürlerinden ayırabilmek, bunun için gerekli gözlemin yalnız devinimi, havanın ve canlı varlıkların devinimini hesaba katmakla olasıdır. Eti sıkıca kapatılan bir kaba koymak, çürümemesi, sinek üretmemesi için yeterlidir. Francisco Redi'nin böyle bir deney yapmasına yolaçan düşüne gelince, türeyimi ele aldığı kitabında, bunu Homeros okumaya verir. Tenlerin çürümesi sinek üretmeye yeterliyse, der Redi[94] şaşkınlık içinde, neden *Ilyada*'nın XIX. şarkısında, Akhilleus Patroklos'un cesedine sineklerin üşüşmesinden öylesine korkmaktadır? Neden Thetys'ten cesedi, gelip üstüne kurt bırakabilecek, böylece saygın ölünün etlerini çürütecek sineklerden korumasını ister? Yapılan deneyimler Akhilleus'un korkusunun yerinde olduğunu göstermiştir. "Bu kurtlar, der Redi,[95] yumurtlamayla oluşur ve onlara rastladığımız çürümüş et, yerleştirildikleri yerden üreme dönemindeki hayvanların yumurtalarını bırakıp besin buldukları yerden başka bir şey değildir; yoksa, sözkonusu özdekten hiçbir şey doğmadığını öne sürüyorum ben." İnsanın ve hayvanların bağırsaklarında yaşayan kurtlar için de durum aynıdır. Bu kurtçuklar kendilerine evsahipliği eden varlıklardan doğmaz, havada, suda ya da besinlerde bulunan, hayvanların ciğerlerine çektiği ya da yuttuğu tohumdan gelir. Bitkilerin bağrından çıkan böcekler için de durum böyledir. Onları yaratan meyveler, kökler ya da küçük çıkıntılar değil, gelip üstlerine yumurtalarını bırakan böceklerdir. XVII. yüzyıl sonlarında, kurtlar kurtlardan, sinekler sineklerden, yılanbalıkları yılanbalıklarından türer. Nerede bir canlı varlık varsa, onu doğuran bir benzeri vardır artık. Bunun doğal sonucu olarak kendiliğinden, apansız üremenin ortadan kalkması gerekirdi. Ama o, hemen hemen aynı günlerde, mikroskop yardımıyla bir anda bir damla suda, bitki daldırılmış suda ya da tükrükte ortaya çıkıveren o görünmez, biraz da gülünç dünyaya sığınır. Onu bu yeni sığınaktan çıkarıp atabilmek için yeni deneyler yetmeyecektir. Ayrıca, tür kavramının sağlamlaşması, sınırlarının belirmesi, sürekliliğinin güvence altına alınması gerekecektir.

[94] *Experimenta circa Generationem Insectorum; Opera*, Amsterdam, 1686, c. I, s. 30-31.

[95] *A.g.y.*, s. 17-18.

Ana-baba aracılığıyla üremeye gelince, bunun gizi de tohumlarda saklanmaktadır. İşte orada gizli güçlerin yerine beti (figure) ile devinimi koymak gerekmektedir. Çünkü oluşturma yetisinde beliren yanılgılar, ana imgeleminin kapıldığı hevesler, bir çocuğun oluşumuna beslenme ya da düşlerin yaptığı etki, kısacası işlerin olağan akışını bulandıran bütün masallar, bütün düzensizlikler evrenin uyumu ile doğanın yasalarına hiç uymamaktadır. Ancak klasik çağın çözümleme yöntemleriyle ele alabileceği biricik üreme özelliği, gözlem uygulayımlarının ve mikroskobun getirdiği çözümleme gücünün erişebileceği tek yan, tohumun içeriğidir. Klasik çağ yalnız burada ilkelerle özel niteliklerin yerine biçim ve parçacıkları koyabilir. O zaman, üreme konusunda ortaya atılabilecek en yalın sorulardan biri şudur: her cinsin tohumunda neler var? Daha kesin bir deyişle, nasıl oluyor da kimi hayvanlar yumurtlarken, öbürleri canlı varlık doğuruyor? Bedenleri inceleye inceleye, kesip biçe biçe, sağını solunu karıştıra karıştıra, doğuran dişilerin "yumurtalıklar"ında, yumurtanın akını andıran, çiftleşmeden sonra sarılaşan bir sıvıyla dolu küçük toplar bulunur. Régnier de Graaf bu topların sayısıyla dölyatağının köşelerinde beliren dölütlerin sayısı arasında bir orantı bulunduğunu bile gösterir. Dölütbilimcilerin Graaf'ın saptadığı topların gerçek yumurtaları kuşatan kesecikler olduklarını ortaya çıkardıkları XIX. yüzyıla dek, bunlar yumurta yerine geçecektir. XVII. yüzyıl sonunda, bütün dişiler yumurtaya kavuşmuştur. "Kadının tohum keselerinin birer yumurtalık olduğundan kuşkum yok artık,"[96] der Sténon. Böylece, küçük hayvan ister bir yumurtadan çıksın, ister buzağı gibi canlı bir varlık olarak anasının karnından gelsin, süreç aynıdır. Keçi, koyun, inek, hangi hayvan kesilip biçilirse biçilsin, aynı örgensel yapıyla karşılaşılır. "Üreme dişilerde aynı biçimde oluyor, der Graaf,[97] çünkü tohum keseleriyle dölyatağına birer yaban gibi asılmış borularda hep yumurta var." Tavuk yerine kondukları için hop oturup hop kalkan Kibarlık Budalası Hanımların tepkilerine karşın, yumurtaların çiftleşme olmadan oluşup oluşmadıkları, kızoğlan kızlarda ya da soğuk kadınlarda bulunup bulunmadıkları kıyasıya tartışılır. Kadının her ay kanama sırasında bir yumurta bırakıp bırakmadığı, ya da yumurtanın ancak "hazzın sivri ucu değince" kopup kopmadığı araştırılmaktadır.

---

[96] *Elementorum myologiae specimen*, Floransa, 1667, s. 117.

[97] *Traité des parties des femmes qui servent à la génération*, Varşova, 1701, öns., s. ii-iii.

Erkeğin tohumuna gelince, mikroskop, ansızın bunun içinde, tıpkı yağmur suyundaki ya da saman daldırılmış sudaki gibi, yaşayan, kaynaşan, sağa sola seğirten kurtçukların varlığını ortaya çıkarır. Mikroskobun bir bakıma rastlantıyla gözler önüne serdiği bu dünyada yalnız erkek tohumundaki hayvancıkların yeri ve görevi vardır. Yağmur suyundaki hayvancıklarıysa insanlar nereye koyacaklarını da, ne yapacaklarını da bilememekte, bir hayranlık mı yoksa irkilme gerekçesi mi sayacaklarına karar verememektedirler. Buna karşılık, erkek tohumundaki hayvancıklar tam usun aradığı şeylerdir. Döllenmede erkeğe de bir görev verebilmek, tohumu gizli güç ve ilkelerden arındırabilmek için, içinde örgenlenmiş parçacık ve cisimler bulmak gerekiyordu. Gerçekte, bulgu umulanı aşmıştır. "Yeryüzünde, tek bir erkek tohumundaki kadar canlı varlık yok," der incelemelerinin kendi soyunun geleceğini zarara uğratarak yapılmadığını belirtme özeni gösteren Leeuwenhoek.[98]

Demek ki kadında yumurtalar, erkekte de küçük hayvancıklar vardır. Ve bu, bir hayvanın karmaşıklığını yaratmaya yetmelidir. Bir oluşturma yetisinin varlığı yadsınırsa, her türlü gizli gücün etkisi elin tersiyle itilirse, yalnız devinim yasalarıyla, küçük hayvancıklara dönüştürmek üzere, tohumlardaki parçacıklar örgenlendirilmeye çalışılırsa da sorun çözümsüz kalır. "İki cinsin birleşmesinin hayvan bedeni gibi hayranlık verici bir yapıt yaratması olanakdışı değildir, der Malebranche."[99] Devinimin iletişimiyle ilgili genel yasaların örgenlenmiş varlıkların çeşitli kesimlerini geliştirip büyütmekte yeterli olabileceğine inanabiliriz, ama böylesine karmaşık bir makinanın kendisini yaratmaya yeteceklerine pek aklımız kesmez." Canlı varlıkların görünen yapılarıyla kavranmaya çalışıldığı bir çağda, üremenin açıklanması gereken yanı, bu ilk yapının zaman içinde sürdürülmesidir. Sözkonusu yapı ortadan yokolamaz, tohumlar aracılığıyla, kuşaktan kuşağa aktarılmalıdır. Biçimin sürebilmesi için, tohumun ilerki küçük varlığın "filiz"ini içinde barındırması, bu varlığın bir bakıma "önceden oluşmuş" bulunması gerekir. Filiz ilerde doğacak çocuğun tıpatıp ana babasınınkine benzeyen gözle görülür yapısını simgeler. Gelecekteki

[98] Grew'e yazılmış 25 Nisan 1679 tarihli mektup; *Arcana Naturae*, Leyde, Bouteseteyn, 3. bs., 1696, II. bl., s. II.

[99] *Entretiens*, c. II, s. 13.

canlı varlığın tasarısı budur; hem de, küçük varlığın bedeninin belli bir taslağa göre örüleceği, tohumun herhangi bir kesiminde yatan bir gizil güç hâlinde değil; ilerde ortaya çıkacak canlı varlığın minicik bir cücüğü gibi. Bütün kesimleri, bütün parçaları, bütün ayrıntıları yerli yerinde ufacık bir örnek gibi. Tohumun içinde, ilerde dünyaya gelecek varlığın, kıpırtısız da olsa, bütün bedeni yatmaktadır. Döllenme yalnızca onu eyleme geçirip büyümesini sağlar. Bundan sonra tohum gelişebilir, her yönde yayılabilir, hani şu kurutulmuş olarak satılan, ama suya konur konmaz buruşukları açılan, yayılan, en son biçimlerini alan Japon çiçekleri gibi, kesin boyuna erişir. Hayvanlar için de durum bitkilerdeki gibidir: gerçekten de, tohumların çoğunda ilerki bitkinin küçüğünü bütün ayıntılarıyla, saplarla dalların ilk taslağını, kendi içine kıvrılmış çiçekleri açıkça görürüz. Döllenme ve dölütün gelişmesi sırasında temel özdeği düzene koymak gerekmez. Her canlı varlık zaten kendine benzer bir şeyle başlar. Gerek hayvanlarda, gerek bitkilerde kaldıraçlar, makaralar ve yaylar tohumun gelişmesini sağlamaya yarar, çünkü ortada boyatmayı sürdürmekten başka bir iş yoktur. Tohumun her parçası, ilerde, küçük benzerinde zaten varolanı sürdürmek üzere, her yönde adım adım büyür, yayılır.

Bu durumda, üreme konusunda kendimize soracağımız başlıca soru şu olur: varlık filizini tohumların hangisi, erkek tohum mu, dişi mi içeriyor? Burada, doğal olarak, iki okul vardır, cücüğü, ilkin, yumurtaya yerleştirebiliriz. Bütün döllenmeler dişiye dayanır. İlerki canlı varlığın küçük benzeri, hiç kıpırdamadan, dişinin bedeninde barınmakta, yumurtalıkta döllenme saatini beklemektedir. Bu işte erkeğin görevi epey alçakgönüllüdür, çünkü tohumcukları barındıran sıvının yardımıyla, şu ya da bu biçimde, cücüğün eyleme geçmesini sağlamakla sınırlıdır. Gerçekte, döllenmede ilk görevi yumurtaya vermek için bir sürü kanıt vardır. Her şeyden önce, Malpighi ve daha başkalarının, henüz kuluçkaya falan yatırmadan, tavuk yumurtasında ilerde doğacak civcivin çizgilerini saptadıkları deneyler. Horozun dişiye sokacak örgeni yoktur; eyleme geçirmek üzere yumurtaları kendi tohumcuklarıyla sular, o kadar. Kurbağa için de durum aynıdır, onun sevdâsı da epey gariptir, çünkü erkek dişinin arkasına yerleşir, bacaklarını eşinin beline dolar. Haftalarca böyle kalırlar, ve erkeğin işlevini nasıl yerine getirdiğini kimsecikler söyleyemez. Swammerdam kur-

bağaların da balıklar gibi yaptıklarını, erkeğin dişi kurbağanın bıraktığı yumurtaları kendi tohumcuklarıyla suladığını öne sürer. Döllenmenin dişinin bedeni dışında gerçekleşmesi insana epey kuşkulu gözüküyor, ve ilk cücüğün yumurtanın içinde olmaması pek akla uygun düşmüyor. İnsanoğluna gelince, erkeğin onca hazla fışkırttığı sıvının dölyatağına girmediğini, gerisin geriye aktığını herkes bilir. Erkeğin salgıladığı sıvı içlerine girmeden gebe kalan pek çok kız görülür. Bütün bunlar, fışkıran sıvıda birtakım "sarmalsı"ların bulunmasından ileri gelmekte; onlar dölyatağına girmekte, yumurtalığa ulaşmakta, bu iş için bırakılmış açıklıkların birinden yumurtanın içine sızmaktadır. Ya da, erkek sıvısındaki bu "incecik varlık" kadının kan damarlarına sızmakta, kana karışmakta, "kadını rahatsız eden sarsıntılara yol açmakta," yumurtalığa gelmekte, böylece bütünü döllenmiş kan yumurtayı da döllemektedir. Arada, kafa karıştırabilecek bir olgu, babaya benzerlik de vardır elbet. Ancak, tohum taşıyan sıvının tininde yoğunlaşmış bulunan erkeğin gücü dölütün oluşmasında etkisini göstermektedir kuşkusuz. Gerçekten de, dölütün yerleşimi birçok etkene bağlıdır: önce cücüğün biçimine elbet; sonra, gebelik sırasında kadının yapacağı etkinliklere, süreceği yaşama; ama ayrıca, dölütün çeşitli bölümlerinin, babanın tohumundaki tinin etkisinde kaldıkları zaman kazandıkları güçlere.

Ama bunun tam tersi savı benimseyebilir, ilk filizi erkeğin tohumunda yüzen hayvancıklara da yerleştirebilirdiniz. O zaman bütün döllenme erkeğe yüklenmekte, "bu da erkeğin saygınlığına daha çok yakışmaktadır." Erkeğin tohumunda sağa sola seğirttiklerini gördüğümüze göre, neden kalkıp yumurtaların içine soyun üremesi için gerekli yaratıklar yerleştireceğiz? Canlı varlıkların üremesi, bu hayvancıkların gelişmesinden başka bir şey değildir; Hartsoeker[100] onların "her birinin, yumuşacık bir deri altında, aynı türden bir dişi, bir de erkek hayvancık barındırdığını" söyler. Dişinin görevi, bu küçük hayvancıkların gelişmesi için gerekli yuva ve besini sağlamaktır. Sözkonusu hayvancıklar dölyatağına girer, yumurtalığa dek çıkar, yuvalanacak uygun bir yer ararlar. Bunların yalnız biri yumurtanın içine gire-

[100] *Essay de dioptrique*, bl. x, 89, Paris, 1694, s. 229.

rek başarıya ulaşır; "yumurtanın, kurtçuğun girmesine yarayan tek bir deliği vardır, der Hartsoeker,[101] ... ve biri girdikten sonra, delik kapanır, başka bir kurtçuğun girmesine izin vermez. "Küçük varlık, yumurtasına yerleştikten sonra, doğuma uygun büyüklük ve erginliğe ulaşana dek, müthiş bir biçimde büyür ve gelişir. İncelemeler sonunda, iki tür hayvancık bulunduğu saptanır. "Hayvancıkların cinsleri birbirinden ayrıdır, der Leeuwenhoek;[102] bakınca, Dişilerle Erkekler birbirinden ayrılır." Pek çok gözlemci, mikroskoplarında, her hayvancığın içine yerleşmiş küçük hayvanın biçimini yakalamaya uğraşır. Ama boşuna; harcanan bütün çabalara karşın, hayvancığı örten zarın ötesindeki biçim bir türlü görülemez. Olsa olsa, örneğin minicik bir insan taslağı, bacaklarını karnına çekmiş, başını kolları arasına gömmüş, solucan kılıfının içinde iyice büzülmüş bir dölüt tasarlanır zihinde.[103] Eh, yazgıya boyuneğmek gerekir elbet. Cücük bir balığa ya da kurda benzer, bu da doğanın kullandığı biçimlere uygundur. Kim tanıyabilir onu doğuran küçük kurda bakıp mayısböceğini? Işık kanatlı o gözkamaştıran kelebeklerin ilkin şu bin bir güçlükle yol alan iğrenç tırtıllar olduklarına kim inanır? Hiç kuşku yok, der Geoffroy,[104] "insanoğlu başlangıçta küçük bir Kurt'tu?"

Gizli bir ikinci yapıya başvurulamadığı için, klasik çağda, cücüklerin becerisi kuşaklar boyunca sürüp giden gözle görülür yapıların kalıcılığını güvence altına alan biricik yol sayıldıysa da gerçekte, sorunun çözümünü bir adım geriletmiştir. Çünkü asıl üreme tohumun içinde ilk filizin oluşmasına dönüşmektedir. O zaman da tohumun nereden geldiğini, nasıl örgenlendiğini açıklamak gerekmektedir. Ve güçlük olduğu gibi kalmaktadır, çünkü herhangi bir gizli erke, oluşturucu bir güce inanmak istemiyorsanız, bir filizi oluşturmakta tıpkı bir dölüt yaratmaktaki kadar güçsüz kalan devinim yasalarına dönmeniz gerekir. Bu durumda tek bir çözüm olabilir: bütün canlı varlıkların ilk cücüklerinin, dün, bugün, yarın, hep varolduklarına, varolacaklarına inanmak; Dünyanın Yaratılışı sırasında yaratıldıklarına; döllenme için eyleme geçmeyi beklemekten başka bir şey yapmadıklarına inan-

---

[101] *Aynı yerde*, s. 228.

[102] Leibniz'e mektup, *Epistolae Physiologicae*, Delft, 1719, s. 294.

[103] Hartsoeker, *Essay de dioptrique*, s. 230.

[104] *Hekimlik sayı*, *Matiére médicale*, c I, s. 95.

mak. Bu, cücüklerin her şeyden önce varoldukları savıdır. Sözkonusu cücükler alabildiğine küçük olduklarından, onları mikroskopla bile göremeyiz elbet. Ama, der Malebranche,[105] "gözün gördüğü yere çakılıp kalmamak gerekir, çünkü gönül gözünün görüş alanı çok daha geniştir."

Döllenmeyi bekleyen cücüklerin bulundukları yere göre, iki tür önceden varolma anlayışı vardır. İlkin, cücüğü o anda yaşayan varlıkların dışına yerleştirebilir ve Claude Perrault gibi, doğanın her yanına dağıtabiliriz. Filizler gözle görülemeyecek kadar küçüktürler, ama suda, içe çekilen havada, yenen besinlerde vardırlar. Bu durumda, "üremenin olmaması düşünülemez, der Perrault,[106] bu küçük canlılar dünyanın her yanında her tür ve cins için sonsuz olduğundan, buğday tohumunun benzeşik özünde bulunmaması, ya da oraya getirilmemesi düşünülemez." Cücükler, aynı türün bireylerini seçer, onların içine yerleşir, büyüyebilmek için döllenmeyi bekleyen küçük yaratığı oluştururlar.

İlk tohumları canlı varlıkların içine de yerleştirebiliriz. Bu durumda, önceden oluşmuş küçük yaratık çocuklarının tohumunu içinde barındırır; onlarda da kendi çocuklarının cücükleri vardır. Böylece der Malebranche,[107] tek bir elma çekirdeğinde "olgun bir elma ağacıyla tohumdaki elma ağacı arasındaki orantı çerçevesinde, sonsuz ya da hemen hemen sonsuz yüzyıllar boyunca sürecek elmalar ve elma ağacı tohumları vardır." Hayvanlar için de durum aynıdır. Bütün zamanların bütün insanları Dünyanın Yaratılışı'yla başlamıştır, ama Swammerdam'ın[108] kafasındaki imgeye göre, Havva'nın ya da Âdem'in belinde de bulunabilirler. Bu, cücükleri yumurtaya ya da erkek hayvancığına yerleştirişimize bağlıdır. Cücük tohumdaysa, "ilk hayvanların dişileri sonradan doğuracakları aynı türden bütün canlılarla birlikte yaratılmışlardır.[109] Yoo eğer küçük hayvanda filizi görmeyi yeğlerseniz, o zaman ilk erkekler sonradan dünyaya getirttikleri ya da yüzyıllar boyu getirtmeyi sürdürecekleri aynı türden bütün varlıklarla birlikte ya-

---

[105] *Recherche de la Vérité*, Paris, 1700, c. I, s. 48.

[106] *De la méchaniqıe des Animaux; Oeuvres diverses de physique et de mécaniqıe*, Leide, 1721, s. 485.

[107] *Recherche de la Vérité*, c. I, s 47-48.

[108] *Histoire générale des Insectes*, Utrecht, 1682. s.48.

[109] Malebranche, *Recherche de la Vérité*, c. I, s. 48.

ratılmış demektir.»[110] Dolayısıyla, şu ya da bu dizgede, erkek dohumlarla dişi yumurtalar birbirinden ayrıdır, çünkü içlerinden biri, Rus bebekleri gibi birbirinin içine girmiş olan bütün sonraki kuşakları barındırmaktadır. Kuşaktan kuşağa, bebeklerin büyüklüğü, canlı varlıkla yumurtası arasındaki orantı kadar küçülmektedir. Böylece, bin yıl sonra doğacak dölüt de tıpkı dokuz ay sonra doğacak olan gibi hazır beklemektedir. Arada yalnız boy ayrımı vardır. Ancak, onu gözümüzden kaçıran küçüklüğü, doğa yasalarından bağımsız olmasına yol açmaz. Özdeğin (maddenin) sonsuza dek bölünebileceğini bilmeseydik, bu dediklerimiz düşgücümüzü rahatsız edebilirdi. Zaten, yukarıda sıralananlar, dölütün gelişmesini ana imgeleminin kuracağı düşlerden korumaya yetmez. "Daha bir yıl olmadı, der Malebranche,[111] Ermişler arasına katılış bayramı kutlanan Ermiş Pius'un bir resmine çok dikkatle bakan bir kadın, tıpatıp Ermiş'e benzeyen bir çocuk doğurdu. Sakalı bitmemiş bir çocukta olabilecek kadar yaşlı bir adam yüzü vardı. Kollarını göğsünde kavuşturmuş, gözlerini göğe çevirmişti... Bunu benim gibi bütün Paris gördü, çünkü alkol içinde uzun süre sakladılar."

Canlı varlıklarda yalnız görünen yapıyı ve devinimbilimin yasalarını bilen XVII. yüzyıl, böylece, gerçek üremeyi, canlı varlıktaki özdeği düzene koyan üremeyi ele almaya yanaşmadığı ilk nedenler alanına gönderir. Bilim ancak bugün varolan dünyayla ilgilenir: başka bir deyişle, ilk yaratılışın ürünleri ve onların devinimlerindeki düzenliliği yansıtan yasalarla. Ama canlı bir varlığın üremesi hâlâ bir yeniden üretim, çocuğun ana-babaya benzer örneğinin ortaya konması olsa da, hem görevi, hem durumu değişmiştir. Öbürlerinden bağımsız, tek bir yaratma, benzer niyetlerden bağımsız bir niyetin dolaysız gerçekleşmesi değildir artık. Canlı bir varlığın üretimi, zaman içersinde, uzun erimli bir tasarının adım adım tamamlanmasına girer. Bir varlığın hep kendi benzerini üretebilmesi ve türün soy zinciriyle ayakta kalabilmesi için, türü oluşturan bütün bireylerin cücüklerinin, aynı örneğe bakarak, bir kerede yaratılmış olmaları gerekir. Her doğumda, görünen yapının daha üst düzeyli başka bir yapının etkisiyle yeniden kurulduğunu kafasında canlandıramadığı için, inasanoğlu, birbirini izleyen soy halkalarını eşzamanlı bir yaratmayla üretmenin dışında bir

---

[110] Hartsoeker, *Essay de dioptrique. s. 231.*

[111] *Recherche de la Vérité*, kitap II, 7; c. I, s. 200.

çözüm düşünemez. İlerde baba, oğul ve torun olacak varlıkların hep birlikte oluşturulması gerekir. Bu önceden varolma düşüncesi tür kavramıyla tam bir uyum içindedir. Üreticinin tohumundaki önceden oluşmuş cücük türün bütün bireylerinin yaratılışı sırasında biçimlendirilmişse, üremede herhangi bir dış etkenin araya girmesine, anababanın kuracakları düşlerden doğacak düzensizliklere, doğaya aykırı kusurlara yer yoktur. Kuşaklar, hep aynı oluşum ambarından alınmış birbirinin tıpatıp aynı ürünlerin edime geçmesine dayalı olacaklarına göre, ancak birbirlerini izleyebilirler. Bu durumda tür, aynı örneğe bakılarak üretilmiş yedek varlık ambarı, cücük güldestesi olup çıkar.

Önceden oluşum ve varolma, böylece, üremeyi doğanın öbür görüngüleriyle aynı düzleme getirir. Leibniz'in[112] dediği gibi, gerek varlıklar, gerek nesneler "ancak yaratılışla başlayıp yokoluşla ortadan kalkabilirler." Evren, Tanrı'nın elinden, bütün parçaları yerli yerine oturtulmuş, tam bir bütün hâlinde çıkmıştır. Her şeyi hiçlikten Tanrının istenci çekip çıkarmıştır. İlerki her yıldız, her taş, her canlı varlık kesin ve tamamlanmış bir yaratmayla oluşturulmuştur. Dizge, ilk fiskeden beri, doğa yasalarının dile getirdikleri bir düzen içinde, artık Tanrı'nın yeniden araya girmesine gerek kalmadan, işlemektedir. Yıldızlar dönmekte, taşlar düşmekte, canlı varlıklar dünyaya gelmektedir.

Bütün XVIII. yüzyıl boyunca, canlı varlıklar gözle görülebilen öğelerin bileşimleri olarak algılandıkça, önceden oluşma ve varolma üreme sorununun biricik olası çözümü gibi gözükecektir. Onlar, Fontenelle'in[113] akılyürütmesine verilebilecek tek yanıttırlar: "Hayvanların hem birer Makina, hem de Saat olduklarını mı söylüyorsunuz? Bir erkek Köpek Makina'yla dişi Köpek Makina'yı yan yana koyun, üçüncü bir Makina ortaya çıkabilir, oysa iki Saat ömür boyu yan yana dursalar, üçüncü bir saat doğuramazlar." Demek ki bir canlı varlığın üretimi de, tasarlanması da, gerçekleştirilmesi de dünyanın yaratılışından ayrılamayacak bir tasarının sonucudur. Soy zinciriyle birbirlerine bağlanan varlıkların düzeni budur. Tür ve zaman içersindeki canlı biçimlerin sürdürülmesi, sözkonusu biçimlerin üremenin temel

---

[112] *Essais de Théodicée*, Lausanne, 1760, c. I, s. 585.

[113] *Lettres galantes; Oeuvres*, c. I, s. 322-323.

süreçlerinde sürüp gitmesini gerektirir. İçinde bir tavuğun belli başlı nitelikleri, başka bir deyişle gözle görülen bir yapı bulunmasa, nasıl olur da yumurtadan tavuk çıkabilirdi? Cücüğün edime geçip büyümesine gelince, "bunun nasıl olduğunu merak etmemiz, der Haller,[114] Erkek tohumunun emilmesinin cücüğün sakalının bitmesini nasıl sağladığını araştırmamız kadar yerinde olurdu."

Bununla birlikte, XVIII. yüzyılda, doğabilimcilerin titizliğini, sabrını ve doğruya bağlılığını kanıtlayan pek çok gözlem yapılır. Ayrıca, beceriklilik ve ustalığını gösteren bir sürü de deney. Bu deneyler ister istemez devinimbilimin yakından tanıdığı ilke ve uygulayımları ortaya çıkarır ve canlı varlıkların üretiminde bu bilimin yöntemleriyle çözümlenebilen yanlarla sınırlı kalır. Gerçekten de, yapılan şey, herhangi bir örgeni kesmek ya da bir bedeni parçalara ayırıp sonuçlarını gözlemektir. Üremede devinimci çözümlemeye en uygun düşen tohumların kendileridir. Erkek yumurtacıklarını barındıran sıvının ereğine ulaşmasını engelleyebilir, ya da bu sıvıyla yumurtaları ayrı ayrı elde edip sonradan karıştırabiliriz. Bu sıvıyı seyreltebilir, ısıtabilir, etkinliğini sürdürüp sürdürmediğine bakabiliriz. Bu görüngülerin kimisi aracılığıyla, son derece sıradan şeylere indirgenmiş olsa da, üreme üzerinde deneme yapabiliriz. Ancak, önceden oluşma gerekliliği hâlâ öylesine güçlü, başka türlü bir çözüm öylesine olasılıkdışıdır ki, elde edilen bütün sonuçlar önceden oluşmuş cücük yardımıyla yorumlanır.

Üremede başat görevin yumurta ya da erkek tohumundaki hayvancığa verilmesi tartışmasında, döllenmesiz cücüklenmenin bulgulanmasıyla, kısa sürede yumurta ağır basar. Réaumur'ün öğüdü üzerine, Charles Bonnet yaprak bitlerinin çoğalmasını incelemeye koyulur. Ve herkesin şaşkın bakışları altında, bu canlılardan bir tekinin bile kendi benzerlerini üretmeye yeterli olduğu görülür. "Küçük bir Yaprak Biti'ni doğar doğmaz alın, der Bonnet[115] ve hemen kesinlikle tek başına bir yere kapatın; eldeğmemişliğini güvence altına alabilmek için, önlemleri en aşırı sınırına vardırın, Masal'daki Argus'ten daha amansız bir bekçi olun; küçük yalnız belli bir büyüklüğe erişince, yavrulamaya başlar, birkaç gün içinde kalabalık bir Aile'nin ortasında bu-

[114] Bonnet'nin yapıtındaki alıntı, *Considérations sur les Corps organisés; Oeuvres*, c. VI, s. 443.

[115] *Contemplation de la Nature;* VIII, 8; *Oeuvres* c. VIII, s. 130.

lursunuz onu."Hiç kuşkusuz, küçük yaprak bitine aslında dişi yaprak biti demek yerinde olurdu. Ama eğer kendi türünden bir varlıkla ilişki kurmadan"[116] çoğalabilen bir canlı varsa, cücüğü yumurta dışında bir yere nasıl yerleştirebileceğimizi pek kestiremeyiz doğrusu. Örgenbilim (anatomi) bile yumurta dizgesine destek sağlar. Hem Haller, hem Charles Bonnet için, yumurta sarısını kaplayan ince zar, civciv dölütünün çevresindeki kılıfın uzantısıdır. Demek ki yumurta sarısı dölütün bir bağlantısıdır. Ancak, "bu sarı döllenmemiş yumurtalarda da bulunduğuna göre, çıkan sonuç, cücüğün döllenmeden önce de var olduğudur."[117] Bu sonuç kör kör parmağım gözüne ortadadır: civcivin kökeni horozun sağladığı yapışkan sıvıda değildir; döllenmeden çok önce, yumurtanın içinde, "küçük bir taslak hâlinde" vardır.

Erkek tohumcuklarının üremedeki işlevine gelince, son derece belirsizdir. Buffon'a göre, bu kurtçukların hayvansal bir canı vardır, ama bu gerçek anlamda hayvansal bir can değildir ve bu küçük hayvancıkların hayvanlığı sonu gelmemecesine tartışılır. Belli bir hayvansılıkları bulunsa bile, erkek tohumundaki kurtçukların yağmur suyunda oluşup yaşayanlardan hiçbir ayrımı yoktur. Kimileri onlara her yerde rastlar; yalnız erkeğin fışkırttığı tohum sıvısında değil, dişilerde, örneğin kızışmış dişi köpeklerde, pişmemiş ette, dondurulmuş dana eti suyunda, dışkılarda bile karşımıza çıkarlar. Bu hayvancıklar, erkeğin döl leyici özdeği olmak şöyle dursun, olsa olsa tohumlu sıvıyı daha benzeşik (homojen) kılmaya, ya da tohumların çekim gücünü arttırmaya yarayabilir. Belki de yalnız "cinsel hazzı" tattırmaya yararlar.

Tohumlu sıvının ve içindeki hayvancıkların işlevi son derece yalın bir devinimci tasarıma göre incelenebilir. Sorun, özdek ve güç terimleriyle çözümlenir. Somut araçlarla, özdeğin bir yerden başka bir yere aktarılmasını engelleyebiliriz, ama gücü değil. Bu gibi denemelere en uygunu yumurtlayan canlılardır, çünkü onlardan döllenmiş ya da döllenmemiş yumurtalar elde edebiliriz. Bunu özellikle kurbağalar üzerinde yapabiliriz; döllenme sırasında dişinin arkasına yerleşen erkek, günlerce, haftalarca orada kalmaktadır. Réaumur'ün sadık hanım çalışma arkadaşı böyle bir çifti gözlemek, bütün işlem boyunca bir an bile gözünü onlardan ayırmamakla görevlendirilir. "Tam istediğim gibi,

[116] *Insectologie; Oeuvres, c. I, s. 230.*

[117] *Contemplation de la Nature; Oeuvres,* c. VIII, s. 71.

gözünü erkeğin arkasına dikti. Ve diker dikmez, olsa olsa pipodan çıkan dumanı andıran bir şeyin fışkırdığını gördü, der Réaumur.[118] Ancak, o arada dişinin öbek öbek çıkardığı yumurtaların döllenmesinde bu dumanın herhangi bir iş gördüğünü gösteren en küçük bir belirti yoktur. Erkeğin salgısından yumurtalara gerçekten bir şeyler geçiyorsa, bu salgıyla tohum bırakılıyorsa, sözkonusu tohumun yumurtalara ulaşmasını engellemek elimizde olur, dolayısıyla tohumsuz yumurtaların kısır kalması gerekirdi. Réaumur,[119] çiftleşmeden önce erkeğin "gerisini örtecek bir torba don, şöyle iyice kapalı bir don" tasarlar zihninde. Ama döllenme bundan hiç etkilenmez, çünkü kurbağalar ayaklarıyla bu donu çıkarıp atmakta, yumurtadan hep iribaşlar çıkmaktadır. Daha becerikli olan Spallanzani yerinde duran donlar yapmayı başarır.[120] "Böyle giydirilen erkek kurbağalar çiftleşti ve sonuç beklendiği gibi oldu, yumurtaların hiçbiri çatlamadı, çünkü donlarda küçük damlacıklarını açık seçik gördüğüm tohumlu sıvıyla yıkanamamışlardı."

Bu gereç, tohumların her birini hayvanın bedeni dışında elde etme olanağını kazandırır. Böylece, Spallanzani'nin[121] deyişiyle, "Doğa'nın hem karada, hem suda yaşayabilen canlıların üremesinde kullandığı araçlara öykünerek, bu tür hayvanlara yapay olarak can vermek" üzere iki tohumu küçük bir şişede karıştırıp döllenmeyi sağlama düşüncesi doğdu. Erkeğin sütüyle yıkandıktan birkaç gün sonra, yumurtalar çatlar, iribaşlar çıkıp yüzmeye başlar. Bu yoldan, çok değişik hayvanlar üzerinde, kara kurbağalarında, semenderlerde, ipek böceklerinde yapay döllenme gerçekleştirilir; giderek, aynı deneme kızışmış bir dişi köpek üzerinde bile yapılır, bir erkek köpekten alınmış tohumlu sıvı, şırıngayla, dölyatağına akıtılır.

Yapay döllenme her türlü deneysel çözümleme için gerekli aracı sağlar: gözlenebilen, ölçülebilen bir etkinlik. Önce değişik işlemlerden geçirilen bir tohumun döllenmede hâlâ etkili olup olmadığının araştırılabilmesine izin verir. Böylece Spallanzani, etkinliğinin tohumun kendisine mi, yoksa hayvancıklara mı yakıştırılması gerektiğini

---

[118] *Mémoire sur les Grenouilles; Morceaux Choisis*, Paris, s. 250.

[119] *A.g.y.*, s. 247.

[120] *Expériences pour servir à l'histoire de la génération*, Cenevre, 1785, XIII, s. 13.

[121] *A.g.y.*, CXIX, s. 128-129.

öğrenebilmek üzere, erkek tohumunu çözümleyecek duruma gelir. Kurbağanın tohumlu sıvısının bir damlası, bir litre suyla seyreltildikten sonra bile etkilidir: İçindeki hayvancıkların sayısına bakılınca, şaşılacak hiçbir şey yoktur bunda. Yumurtalar değmeden tohumların üstüne konursa, döllenme olmamaktadır: demek ki tohumlu sıvı, "tohum buharı"yla falan değil, düpedüz değmeyle etkilidir. Örneğin sıcaklıkla hayvancıklar ölse bile, tohum yumurtayı dölleyebilmektedir: öyleyse tohumun etmeni hayvancıklarda değil, "Küçük İribaşların yüreğini devinime geçirten güçte"dir.[122]Spallanzani'nin yalnız son deneyi kusurludur ve sonucu ancak bir buçuk yüzyıl sonra düzeltilebilecektir. Spallanzani'ye göre, bu deney önceden oluşmuş cücüğün yumurta içindeki varlığını doğrulamaktadır; buysa, "küçük dölüt" makinalarının dişilerde bulunduğunu, erkeğinse yalnız onların devinimini belirleyen sıvıyı getirdiğini"[123] gösteren yeni bir kanıttır.

En dolaysız gözlemin açıkça ortaya koyduğu şey bile elin tersiyle itilir. Gerçekten de, bir yumurta içindeki dölütün gelişmesinin incelenmesi XVIII. yüzyılın uygulayımsal araçlarına dayanarak yapılabilir. Ama aranan özellikle biçim ve devinimle ilgilidir, çünkü önceden oluşmuş cücüğün büyümesiyle "sıralı oluşum" sonucu (épigénèse) gözle görülebilen bir yapının adım adım yaratılması arasındaki ayrımın yakalanması gerekmektedir. Ve Caspar Frederic Wolff, mikroskopla civcivin gelişmesini incelerken, üst üste konmuş birtakım zarlar görür, bunlar ilkin alabildiğine sıradandır, sonra kıvrılır, içlerinden şişkinlikler, oluklar, borucuklar, derken örgen taslakları fışkırır: önce sinir dizgesi, sonra damarları, derken sindirim borusu, falan. Demek ki canlı bir varlığın ilk yapısı yumurtanın içinde oluşmaktadır. Bu yapı, bir dizi kıvrımla, şişme, kabarmayla, zaman ve uzam içersindeki bir alay devinimsel işlemle oluşmaktadır. Von Baer'in, tam yarım yüzyıl sonra, benzer gözlemlerden çıkaracağı sonuç işte budur. Ancak, Wolff'un *Theoria generationis* adlı kitabı XIX. yüzyılda deneysel dölütbilimin (embryologie'nin) kökeni olurken, XVIII. yüzyılda hemen hemen kimsenin gözüne çarpmaz. Çünkü ne sıralı oluşumu oturtacak bir yer vardır, ne de canlı varlıklar için önceden oluşumun dışında bir çözüm.

---

[122] *Expériences pour servir à l'histoire de la génération*, Cenevre, 1785, CLXIX, s. 201.

[123] *A.g.y.*, CLII, s. 184.

Kalıtım

XVIII. yüzyıl, her ne kadar önceden varolma ve oluşumu kaldırıp atamazsa da, bunların yetersizliğini gösterecek güçtedir. Yalın bir hesap yeterlidir bunun için. Bir cücük, diye düşünür Buffon.[124] bir insandan bin milyon kez küçüktür: insanın boyunu birim alırsak, cücüğünki 1/1.000.000.000 kesriyle, başka bir deyişle, "on rakamlı bir sayıyla" gösterilir; ikinci elden bir cücüğünkü "on dokuz rakamlı bir sayıyla," altıncı kuşaktan bir insan filizininkiyse "elli beş rakamlı bir sayıyla." Öte yandan, "Güneşten başlayıp Satürne dek" evrenin boyutlarıyla karşılaştırdığımızda, güneşi dünyadan bir milyon kez büyük, Satürn'den de güneşin çapının bin katı uzaklıkta varsayarsak, mikroskopla görülebilecek en küçük atomun boyu elli dört rakamlı bir sayıyla gösterilebilir. Dolayısıyla, altıncı kuşaktan bir cücük yeryüzünde varolabilecek bir atomdan çok daha küçük olup çıkmaktadır! Bu da saçmalığın ta kendisidir, der Buffon.

Bir de yeniden üretme görüngüleri, kimi hayvanların parçalardan yola çıkarak tüm bedeni yeniden oluşturma güçleri vardır. Örneğin Bonnet'nin incelediği su solucanı ile Trembley'in gözlediği tatlı su Polipi. Bir ağacın dal çıkarması gibi, "boynuzu andıran kollarıyla bu tatlı su Polipi" büyüyen, ananın gövdesinden ayırılan, kendileri de küçük polipler yetiştiren yavru polipler çıkarırlar. Bir polipi ne yönde keserseniz kesin, ufacık parçalara ayırın, dilim dilim doğrayın: iki üç haftada, bu parçaların her biri kusursuz bir polip üretmekte, o da yeni polipler yetiştirmektedir. Aynı biçimde, semenderin bacakları, giderek sümüklü böceğin başı gibi, tatlı su istakozunun "bacakları" da kesildikten sonra yeniden bitmektedir. Hem de bacağı isterseniz gövdeye bitiştiği yerden ya da ucuna yakın kesin, isterseniz bacağın tümünü ya da küçük bir parçasını çekip alın, alınanın aynısı yeniden yapılmaktadır. Peki, nasıl bağdaştıralım bütün bunları önceden oluşumla? Sakatlanan canlı varlık acaba ilerki çocuklarından birine kesilen parçayı kendisine ödünç vermesini mi söylemektedir? Bu durum da, der Réaumur,[125] "İstakozun bacağında, başka bir bacağı barındırmayan tek bir hücre bile bulunmadığını; ya da daha şaşırtıcısı, sözkonusu yu-

[124] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres complétes*, in-16, c. III. s. 231-232.

[125] *Mémoires Acad. Sc.*, Paris, 1712, s. 235.

murtanın bulunduğu yerden bacağın ucuna dek uzanan kesimi barındırdığını varsaymak gerekir." Dahası, bacak yeniden bittikten sonra, bir daha kesebiliriz: yine bir bacak oluşur. Bu durumda, yeni bacağın da eskisi gibi ilerde kesilebilecek bacak parçalarını tıpatıp yeniden üretebilecek sayısız yumurtayla dolu olduğunu varsaymak zorundayız.

Son olarak da kalıtım görüngüleri var. O güne dek, aile içindeki benzerlikler önceden oluşum yanlılarını pek güç duruma düşürmemişti. Bir çocuğun birtakım özelliklerini anasıyla babasından alması herhangi bir eyleme geçirici ya da besleyici güçle açıkanabilirdi kuşkusuz. Ama dikkat çeken nokta, benzerliklerin sürekliliğiydi. Kara bir erkek beyaz bir kadınla evlensin: iki renk birleşmekte, çocuk hep koyu esmer doğmaktadır. Boyda ya da yüzde, ister tensel ister tinsel özelliklerde, babadan ya da anadan getirilen çizgilere rastlanmaktadır. Hayvanlarda da durum aynıdır: bir erkek eşekle bir kısrak çiftleştiğinde, yavru ne eşektir, ne de at, ikisinin bileşimidir. Peki, çiftleşmenin beklenmeyen sonuçlarıyla önceden varolma ve oluşumu nasıl bağdaştıracağız? "Kısrağın yumurtasında çoktan oluşmuş bulunan küçük sıpa, der Maupertius,[126] eşek yumurtanın çeşitli kesimlerini devinime geçirdiği için mi eşek kulaklı olacaktır?" Gülünç diyerek bitirir Maupertius.

Kalıtım görüngüleri XVIII. yüzyılda yeni bir önem kazanmaya başlasalar da, şimdilik, en azından hayvanlarda, deney değil, yalnız gözlem konusu olurlar. Canlı varlıklar gözle görülebilen öğelerin bileşimi olduklarına göre, değişik hayvanlar arasındaki melezleşmelerde olsa olsa çok geniş bir yelpaze içindeki niteliklerin birbirlerine uyum sağlamasını bekleyebiliriz. Tür kavramı her ne kadar köpek başlı çocuk ya da balık kuyruklu kuzu olasılığını ortadan kaldırdıysa da, canlı dünyası süreklidir. Her şeyin basamaklandığı ve çok ince ayrıntılara dayandığı kesintisiz bir doku oluşturur. Doğanın hayvan cinselliğine çektiği sınır epey belirsizdir. Doğrulamaya kalkılabilecek tek şey, yeterince yakın türler arasındaki çiftleşmelerin ürünü olan hayvanlarla ilgili söylentilerdir. Örneğin, boğayla kısrağın, inekle eşeğin ya da boğayla eşeğin çiftleşmesinden doğduğu öne sürülen şu garip hayvanların, "kısrakımsı"ların oluşumu. Ya da bir erkek köpekle dişi

[126] *Vénus Physique; Oeuvres*, Lyon, 1768, c. II, s. 70.

kedinin, bir tavukla bir ördeğin çiftleşmesi. Charles Bonnet[127] Spallanzani'ye "azgın bir Barbet köpeğini dişi tavşanların arasına" salmayı önerir. Réaumur[128] bir tavukla bir tavşanı bir giysi dolabına kapatır, "tavşan tavuğu dişi tavşan gibi kullanır, tavuk da tavşana horoza vereceği izni verir." Ancak, "ateşli erkek tavşanın" bütün okşamalarına, "aslında birbirlerine pek uymayan bu iki hayvanın gösterdikleri karşılıklı eğilime" karşın, tavuğun yumurtladığı yumurtalar, Réaumur'ü büyük üzüntülere salarak, kısır kalır. Ama bütün bu başarısızlıklar, tür kavramını zincirleme üreme düşününe dayandırmak gerektiği inancını pekiştirir.

Sözkonusu başarısızlıklardan sonra, Réaumur[129] gözünü aynı türden, ama saptanması kolay birtakım çizgilerle birbirinden ayrılan hayvanların çiftleşmesine çevirir. İki ayrı tavuk alır: bunlardan birinciler öbürlerinden epeyce ayrılır, "çünkü değişik bir yanları, kocaman bir tırnakları vardır," öbürlerininse "hatırı sayılır, açık seçik görülen bir eksiklikleri vardır, kuyruk çıkıntıları yoktur." Réaumur, elindeki bu gereçlerle, değişik "bileşimlere" göre çiftleştirmeler tasarlamaktadır. Beş parmaklı bir tavuğu dört parmaklı bir horozla ya da beş parmaklı bir horozla dört parmaklı tavukları, ya da kuyruklu veya kuyruksuz tavukları buna ters horozlarla biraraya koymayı düşündüğünü anlatır. Bu çiftleşmelerden civciv çıkarsa ve bunlar kuyruklu ya da kuyruksuz doğarsa, bu bize "ilk cücüğün dişiye mi, erkeğe mi özgü olduğunu gösterecektir." Bu tasarının özgünlüğü, büyük sayıda değil, tek bir ya da iki niteliğin gelişmesini ele alma düşüncesindedir. Bir yüzyılı aşkın süre sonra, Mendel'in bir kalıtım bilimi kurmasına da işte bu düşün izin verecektir. Réaumur'se, bu melezleştirme tasarısından sözetse de gerçekleşmesiyle verdiği sonuçlara hiç değinmez. Ancak bitkilerde, cinslerini gösteren görüngüler ortaya konduktan sonra, birkaç melez üretilebilir. Bu melezler ana-babanın özelliklerini taşırlar. Bunların, der Koelreuter,[130] ikisinin arasında kalan bir doğal yapıları vardır, "tıpkı bir asit tuzuyla alkali tuzunun birleşmesinden üçüncü bir etkisiz tuzun oluşması gibi." Kimi melezler doğurgandır. Bu durumda, yeni

[127] *Lettres; Oeuvres*, c. XII, s. 382.

[128] *Art de faire éclore les Poulets*, Paris, 2. bs., 1751, c. II, s. 340.

[129] *A.g.y.*, s. 366-367.

[130] R. Olby'nin *Origins of Mendelism* adlı yapıtındaki alıntı, Londra, 1966 s. 154.

kuşaklarda ana-babanın kimi niteliklerinin ortaya çıktığı, kimisinin de yitip gittiği gözlenir. Bu da önceden oluşum kuramıyla pek bağdaşmaz.

XVIII. yüzyıl, deney yoluyla hayvanda ulaşamadığı sonuca, gözlem yoluyla insanda varır; başka canlı türleriyle çiftleşmenin yaratacağı garip varlıklarla ilgili düşlerin henüz kafalardan atılmadığı, ama kimi biçimsel tuhaflıkların çok daha kolay ve kesin olarak gözlenebildiği inasanoğlunda. Bundan böyle gözlem çocukta kimi zaman babayı, kimi zaman anayı, kimi zaman da ikisini birden çağrıştıran niteliklerin saptanmasıyla sınırlı kalmaz. Kalıtımsal bir soruşturmaya dönüşür, kuşaklar boyunca, elden geldiğince uzağa götürülerek, örgensel özellikler araştırılır. *"Jacob Ruhe*, Berlinli bir cerrahtır, der Maupertius,[131] el ve ayağı altışar parmaklı doğmuştur; bu garipliği annesi *Elisabeth Ruhe*'den, o da, Rostocklu annesi *Elisabeth Horstmann*'dan almıştır. Elisabeth Ruhe, Jean-Christian Ruhe'den edindiği sekiz çocuğunun dördüne aktarır bu özelliği; kocasının ne ellerinde, ne de ayaklarında bir gariplik vardır. Altı parmaklı çocuklardan Jacob Ruhe, 1733'te, Dantzig'te hiçbir tuhaflığı bulunmayan Sophie-Louise Thüngen'le evlendi; ondan altı çocuğu oldu; oğlanların ikisi altı parmaklı doğdu. Bunlardan birinin, *Jacob Ernest*'in sol ayağında altı, sağ ayağında beş parmağı vardı; sağ elinde altı parmak bulunuyordu, sonuncu kesildi; elindeyse, altıncı parmak yerine, bir et beni görülüyordu. Büyük bir titizlikle izlediğim bu soy kütüğünde, altı parmaklılığın hem baba, hem ana aracılığıyla aktarıldığı görülür." Aynı bedensel garipliği Réaumur'le[132] Charles Bonnet'nin[133] yapıtlarında da buluruz. Bunlarda da, soruşturmanın sonuçları bizi aynı noktalara götürür. Giderek, matematik biliminin dili ve yöntemleri uygulanır kalıtım görüngülerine. Bedensel garipliğin aynı ailede atadan oğula yinelenmesinde rastlantının payını ortadan kaldırmak üzere, Maupertius kızının ya da oğlunun bir olasılık hesabına dayanır. Soruşturma, 100.000 kişilik bir kentte, ancak iki kişide altı parmak bulunduğunu ortaya koyar. "Gerçi güç bir şey, ama öbür üç altı parmaklının gözümden kaçtığını varsa-

---

[131] *Lettres; Oeuvres*, c. II, s. 307-308.

[132] *Art de faire éclore...*, s. 377 vs.

[133] *Corps organisés*, CCCLV; *Oeuvres*, c. VI, s. 479 vs.

yalım, der Maupertius, ve 20 000 kişinin biri altı parmaklı olsun; kızın ya da oğlunun altı parmaklı doğmama olasılığı 20 000'de 1 olacaktır; kız ya da erkek torununsa, 20 000 kez 20 000 başka bir deyişle, 400 milyonda 1; aynı bedensel garipliğin üç kuşak sonra sürmeme olasılığıysa, 8 trilyonda 1; bu da öyle büyük bir rakamdır ki, doğabilimde en iyi kanıtlanan şeylerin kesinliği bile aynı olasılıklara erişemez."[134] Doğabilimci, varlıklardan sözederken hesap dilini ve nesnelere uyguladığı akılyürütmeyi kullanmaktadır. Rastlantının yasaları birinde geçerliyse, öbüründe görmezlikten gelinemez.

* *
*

XVIII. yüzyıl boyunca, canlı varlıkların incelenmesi hekimlerden başka bir uğraşın uzmanlarına, doğabilimcilere geçmiştir. Ama henüz kendi bireysel varlığına ulaşamamış, kendi yöntemlerini, kavramlarını, giderek kendine özgü dili bile bulamamıştır. Bir yanda, sınıflandırma biliminin elde ettiği başarılar gözle görülen biçimlerin yarattığı kargaşaya belli bir düzen getirmiştir. Öte yandan, işlevbilimin gelişmeleri canlı varlıkların derinliklerinde gizli bir düzenin bulunduğunu sezdirmektedir. Ancak, görünen düzenle gizli düzen hâlâ değişik alanlarda yeralır. Aralarında en küçük bir değme noktası yoktur. XVIII. yüzyıl doğa tarihini oluşturan şey, tam bir duvar suluboyasıdır, iki boyutlu bir bütün, canlı dünyasının gelip yerleşebileceği bir çözüm anahtarıdır. Canlı varlığın yeni bir boyut, yeni bir derinlik kazanabilmesi için yüzyılın sonunu, daha doğrusu gelecek yüzyılı beklemek gerekecektir. Ancak ondan sonra bir varlığın dış yüzeyiyle derinliği, örgenle işlev, gözle görülenle görünmeyen arasında yeni ilişkiler belirmeye başlar.

Oluşum kavramıyla, bir canlı varlığın oluşumu da, türlerin tarih boyunca sürüp gelişi de son nedenler alanından henüz kurtulamıyorlardı. Dünyanın canlanmasını gizli güçlerden alıp doğa yasalarına veren tutum değişikliğinden, bu yasaların cücüğün gelişmesini kendi üzerlerine almasından sonra bile, o an yaşayan, zamanın akışı içinde eskiden yaşamış ya da ilerde yaşayacak her varlık için bireysel ya-

[134] *A.g.y., Oeuvres*, c. VI, s. 309-310.

ratılış kavramına başvurmak gerekiyordu. Cücüklerin önceden varolması, bir bakıma, türeyimi yalnız edilgin özdeği etkileyen devinim yasalarıyla açıklama olanaksızlığının dile getirilmesiydi. Bütün klasik çağ boyunca, doğabilimin kullandığı deneysel bilim yöntemi canlı dünyasına uygulanmaz. Bu dünya hâlâ kulaktan kulağa aktarılan öykülerle, inançlarla, boş inançlarla doludur. Tür kavramı zamanın akışı içinde benzerleri birbirine bağlasa da, sınırı hâlâ çok iyi belirlenmemiştir. Canavarların çoğu yokolup gitmiştir, ama hepsi değil. Réaumur'ün bütün çabalarına karşın, ortalıkta hâlâ Voltaire'in sözünü ettiği "tiksinç sevdâlar," aykırı örgen kaynaşmaları, masal varlıkları, düşlerden çıkmış oluşumlar vardır. Melezleşme konusunda, olabilecekle olanaksız arasındaki sınır hâlâ bulanıktır. Aynı zamanda doğabilimin verdiği örnek, gökyüzünü çekip çeviren devinimbilimle yeryüzündekini birleştirme konusunda elde ettiği başarılar, gözönündeki dizgelerin zararına, doğanın gizlerinin çözülmesinde gözlem ve deneyin ağırlığını arttırmaktadır. Takınılacak tutum, gittikçe, Newton'un *Optique*[135] adlı yapıtının önsözünde benimsediği tutuma yaklaşmaktadır. "Bu yapıtta niyetim Işığın niteliklerini birtakım Varsayımlarla açıklamak değil, sonradan akılyürütme ve Deneylerle kanıtlamak üzere, oldukları gibi gözler önüne sermektir." Dizgelerin mantığının yerini olguların mantığı alır. Ve canlı dünyasının incelenmesinde, tırtıllarla poliplerin yeni örgenler türetmesi ya da çocuğun anne *ve* babasına benzemesi gibi olgular yürürlükteki kuramlara ve cücükte önceden oluşmuş bir varlığın bulunduğu düşüncesine pek uymamaktadır.

Üreme kavramı da işte bütün bu gözlemlerden doğar. Terim ilkin bir yeri kesilmiş hayanların yeni örgen üretme görüngülerini dile getirmekte kullanılır. Kesilip atılmadan sonra yerine gelen, daha önce varolan parçanın kendisidir. Bir istakozun bacağını keserseniz, bacak yeniden türetiliyor. Demek ki yeniden oluşturuluyor, yeniden üretiliyor. Sözcük, sanırım ilk kez, Réaumur'ün 1712'de Bilimler Akademisi'nin çalışmaları arasında yayımlanan ve *İstakozların, Çaganozların, Tatlı Su İstakozlarının Değişik Yeniden Üretme Biçimleri Üstüne Özellikle de Bacaklarını ve Kabuklarını Yeniden Üretmeleri*[136] başlıklı bidirisinde kendini gösterir. Bu imlem, özellikle Charles Bonnet'nin bilimsel

[135] *Traité d'Optique*, kit. I, Fransızca çeviri, Amsterdam, 1720, c. I, s. 1.
[136] *A.g.y.*, s. 226.

çalışmalarında, bütün XVIII. yüzyıl boyunca sürdürülecektir. *Encyclopédie*'nin "Yeniden Üreme" maddesinde şunları okuruz: "yeniden üretimle, genel olarak, daha önce varolup ortadan kalkmış bulunan bir şeyin yeniden üretilmesi anlatılır. Örneğin: istakozun yeniden üretilmesi." Yeniden üreme terimine daha geniş bir imlem kazandıran, sanırım Buffon'dur. 1748'de yayımlanan *Histoire naturelle des animaux*'da (Hayvanların Doğal Tarihi'nde), yeniden üretme yalnız kesilen örgenlerin yerine konmasını değil, hayvanların üremesini de dile getirir. "Genel Olarak Yeniden Üreme" başlığını taşıyan II. Bölüm şöyle başlar: Hayvanla bitkide ortaklaşa bulunan bu özelliği, benzerini üretme gücünü, türün gerçek varoluşunu oluşturan bu birbiri ardından gelen bireysel varlık zincirini daha yakından inceleyelim."[137] Böylece tür sözcüğüne bağlanan yeniden üreme terimi artık herkesçe kullanılır. Her ne kadar *Encyclopédie*'nin "Yeniden Üreme" maddesi ona eksik örgenin yeniden oluşturulması anlamını verse de, "Türeyim" maddesinde şunları buluruz: "Bu terimle genel olarak örgenlenmiş varlıklara özgü yeniden üreme yetisi anlatılmak istenmektedir." Önceden oluşumun en ateşli yandaşları bile yeniden üremeden sözederler. Örneğin Charles Bonnet, *Palingénési ephilosophique*[138] (Düşünbilimsel Ölüp Dirilme) adlı yapıtının bir bölümüne şu adı verir: "Örgensel Makinaların Sıradışılığının Başka Bir Yanı. Değişik Türde Yeniden Üremeleri." Gerçi yeniden üreme terimini hemen herkes kullanır, ama Buffon'un verdiği anlamda değil. Haller'e, Charles Bonnet'ye, Spallanzani'ye göre, bütün yüzyıl sonunda, giderek bir sonraki yüzyılın başında bile, canlı varlıklar hâlâ önceden oluşmuş cücüklerden doğmaktadır.

Maupertius gibi Buffon'un da aradığı, benzer varlığın oluşturulması, eksilen örgenlerin yerine yenisinin üretilmesi ve ikiyanlı kalıtım görüngülerini açıklayabilmek için önceden oluşumun yerine yeni bir çözüm bulmaktır. Türeyim biçimlerindeki çeşitliliğin ötesinde, der Maupertius,[139] "doğanın kendini üretmesinde ve saklamasındaki genel yöntemleri" bulup ortaya çıkarmak sözkonusudur. Benzersizliklerin ötesinde, der Buffon,[140] "doğanın yeniden üretimde kullandığı

---

[137] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres complétes,* 16 ciltlik bs., c. III, s. 25.

[138] *Oeuvres,* c. XV, s. 356.

[139] *Lettres; Oeuvres,* c. II, s. 418.

[140] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres completes,* 16 ciltlik bs. c. III, s. 48.

düzeneği" gözler önüne sermektir önemli olan. Ve bu düzenek olsa olsa gizlidir. Yeniden üremeyi gözle görülen yapının sürüp gitmesiyle kavrayamayız. Gerek Maupertius, gerek Buffon için, gözle görülen öğeleri birbirine bağlayıp birleştirebilmek için, daha üst düzeydeki gizli bir yapıyı hesaba katmak gereklidir. Yalnız Newton devinimbiliminden yardım gören ve ancak bir yüzyıl sonra ortaya çıkacak uygulayım ve kavramların izin vereceği deneylerden yoksun olan bu girişimler kuşkusuz başarısızlığa uğrayacaktır. Ama yeniden üretim düşünü, bütün canlı varlıkları kapsayan ortak bir düzeneğin araştırılması, görünen yüzeyi aşıp derindeki gizli örgenlenmeye ulaşma gerekliliği yeni bir bilimin, dirimbilimin, canlı varlığı inceleyen bilimin doğmasını sağlayacaktır.

II. BÖLÜM

Örgenlenme

CANLI VARLIKLAR gözle görülen yapıların bileşimleri gibi algılandığı sürece, önceden oluşum, sözkonusu yapıların kuşaklar boyu yaşatılmasını sağlayacak en yalın araç gibi gözüküyordu. Canlı dünyasının zaman ve uzam içersindeki çizgisel sürekliliği türeyimin kendi süreçleri içersinde biçimlerin sürüp gitmesini zorunlu kılıyordu. Türeyimin sürdürmekle yükümlü olduğu şey, gözle görülen düzendi. Tür, bir çeşit katı kendilik'in, sürekli bütünlüğün, bireyin gelip içine yerleştiği zorunlu çerçevenin simgesiydi. Zincirleme oluşumun, dizgenin kıpırtısızlığının ayrılmaz bir parçası olması gerekiyordu.

XVIII. yüzyılın ikinci yarısıyla bir sonraki yüzyılda, görgül (empirique) bilginin doğası bile yavaş yavaş değişmeye başlar. Çözümleme ve kıyaslama artık yalnız nesneleri oluşturan öğeler üzerinde değil, bu öğelerin arasındaki iç ilintiler üzerinde yapılma eğilimi gösterir. Varlıklarının olasılığı bile cisimlerin kendi içlerine yerleşmeye başlar. Bütün'e bir imlem kazandıran, parçalar arasındaki karşılıklı etkileşimdir. O zaman canlı varlıklar üç boyutlu bütünlere dönüşür; yapılar burada, canlı varlığın bütünsel işleyişinin gerektirdiği bir düzen içersinde, katmanlar hâlinde sıralanırlar. Bir varlığın yüzeyini içersi çekip çevirir, örgenlerin görünen kesimi de işlevlerin görünmeyen yanınca yönetilir. Canlı bir varlığın biçimini, niteliklerini, davranışını yöneten, örgenlenmesidir. Varlıklar, örgenlenmeleriyle ayrılırlar nesnelerden. Örgenler, işte bu düzeyde işlevlere katılırlar. Canlı varlığın bütün parçalarını bir bütünde toplayan, varlığın yaşamın isterlerine karşılık verebilmesini sağlayan, canlı dünyasında her bireye bir biçim veren, işte bu örgütlenme, örgenlenmedir. Bir bakıma, örgenlenme, varlıklarda algılanan her şeyin bağlı bulunduğu üst düzeydeki

yapıdır. XVIII. yüzyıldan XIX. yüzyıla dönülürken, böylece, artık ereği yalnız varlıkların sınıflandırılması olmayan, aynı zamanda canlı varlığın tanınmasını amaçlayan; yalnız gözle görülen yapıyı değil, örgenlenmeyi çözümlemek isteyen yeni bir bilim doğar.

Kalıtımın Belleği

Daha XVIII. yüzyılın ortalarında, canlı varlıklar artık çoğunlukla "örgenlenmiş varlıklar" ya da "örgenlenmiş cisimler" diye adlandırılır. Ancak o günlerde örgenlenme henüz yalnızca gözle görülen yapıların, bir cismi oluşturan öğelerin karmaşıklığının özellikle biraz daha yüksek bir kertesini dile getirmektedir. Gizli bir yapının varlığını henüz yalnız doğal evrenin Newton'ca tasarlanışı zorunlu kılmaktadır. Yüzeylerle oylumların gözle görülen iç içe örgülenmesinin yerini, Newton devinimbiliminde, özdeğin oluşumunu sağlayan cisimciklerin gizli iç içe örgülenmesi alır. Cisimlere niteliklerini, özdeklere de özelliklerini veren, yalnız onları oluşturan atomların doğası değil, aynı zamanda, çekimgücü ya da yakınlık dolayısıyla aralarında kurdukları ilişkilerdir. Dolayısıyla varlıklara yüklemlerini kazandıran şeyin, ister istemez, onları oluşturan parçacıkların ve aralarındaki ilintilerin olması gerekir. Tıpkı nesnelerdeki gibi, örgenli bir varlığın gözle görülen yapısı da içindeki parçacıkların düzenine ve bütünü birarada tutan, yerçekimine benzer bir gücün etkisiyle bir birlik oluşturmalarına dayanması zorunludur.

XVIII. yüzyılın ikinci yarısında, yazıların çoğunda, canlı varlıkların öğesel bileşimi kavramı kendini gösterir. İşlevbilimci Haller'e[1] göre, kaslarla sinirlerin doku ve işlevini incelerken, bir canlı varlık "bir yandan kas telciklerinden, öte yandan da, sayısız küçük yapraktan oluşur; bunlar, değişik yönlerdeki konumlarıyla, birtakım küçük uzamları keser, küçücük alanlar oluşturur, bedenin bütün kesimlerini birleştirirler." Böylece, örgenli cisimlerin yapısındaki birleştirici öğe, kas olup çıkar. Yerölçümcü için çizgi neyse, işlevbilimci için de kas odur. "Duyulardan çok, usun algılamamıza izin verdiği en küçük, ya

[1] *Eléments de physiologie*, 1. ks., bl. I, x, Fran. çev., Amsterdam, 1769, s. 3.

da en yalın kas,"[2] bir bakıma, örgenbilimsel (anatomik) çözümlemenin kuramsal terimini, ince keskin bıçakla kasları, sinirleri ya da kiriş kasları aralayarak ortaya çıkarabileceğimiz temel öğeyi simgelemektedir. Bütün örgenleri oluşturmak üzere tek bir çeşit kas telciği vardır. Aynı telcikler, bedendeki değişik kesimleri birbirine bağlayan sürekli bir örgü oluşturmak üzere kendi aralarında her yönde kesişir. Bir örgene sertlik ya da esnekliğini, bükülgenlik ya da katılığını veren şey, kas telciklerinin iç içe geçiş biçimleridir, oluşturdukları halkaların az ya da çok sıkışık olması, aralarında az ya da çok sıvı bulunmasıdır. Daha bu aşamada, kas telciklerinin karmaşık bir yapısı vardır ve onların biraraya gelişi canlı varlığa birtakım özellikler kazandırır. "En küçük kas teli, der Charles Bonnet[3], en ince telcik bile kendine özgü bir işlevi bulunan alabildiğine küçük bir Makina sayılabilir. Makinanın bütünü, büyük Makina böylece sayısız küçük makinanın biraraya gelmesiyle oluşur, bunların her birinin eylemleri eşamaçlıdır ya da aynı ereğe yöneliktir."

Ancak, varlıkların öğesel birlikler oluşturmaları, çoğu kez, örgenbilimin değil, mantığın gerektirdiği bir zorunluluktur. Bir deniz tuzu kübü, der Buffon, daha küçük küplerden oluşmuş bir küptür, ve bu tuzun içindeki, onu oluşturan ilk parçacıkların da imgelemimizin sınırları dışında kalan birer küp olduklarına kuşku yoktur. Aynı biçimde, "çoğalabilen, benzerlerini ürütebilen hayvanlarla bitkiler benzer örgensel cisimlerden oluşmuş örgensel cisimlerdir; bunları oluşturan ilk parçacıklar da onlara benzeyen, örgenlenmiş cisimlerdir; biz çıplak gözle onların oluşturdukları toplamı görürüz, bütünü oluşturan ilk parçalarıysa ancak akılyürütme ve örneksemeyle kavrayabiliriz."[4] Böylece canlı varlıkların bir birimler toplamına indirgenmesi özdeğin küçük cisimlerden oluşması kuramından gelir ve bir bakıma onu tamamlar. Örgenlenmiş varlıkları oluşturan ilk birimlere Maupertius'ta "canlı parçacıklar," Buffon'da "örgensel moleküller" denir. Bunlar, canlı varlıklarda, atomların nesnelerde gördükleri işi görürler. Atomların dizilişinin nesnelerin biçim ve niteliklerini belirleyişi gibi, canlı parçacıklar da varlıkların hem görünüşünü, hem özelliklerini belirler.

---

[2] *A.g.y.*, s.2.

[3] *Palingénésie philosophique*, IX, 1; *Oeuvres*, c. XV, s. 350.

[4] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres completes*, 16 ciltlik bs., c. III, s. 27-28

Gözün göremediği, ama mantığın görmezlikten gelemeyeceği bu birimler, tıpkı atomlar gibi, her türlü çözümlemenin son terimidirler. Atomlar gibi, canlı birimler de doğabilimcilerin çekim, kimyacıların da yakınlık dedikleri, gerek nesneleri, gerek varlıkları birarada tutan bir güçle birbirlerine bağlıdırlar. Tıpkı atomlar gibi, birimler de ortadan kaldırılamaz. Bununla birlikte, sözkonusu birimler atom değildir. Yalnız canlı varlıklara özgü, çok özel parçacıklardır. Demek ki aslında, varlıkların bileşimi nesnelerinkinden ilk öğelerinin doğal yapısıyla ayrılmaktadır. Örgenli bir varlık ölünce, onu oluşturan parçacıklar ölmez. Yalnız dağılır, böylece yeni bir bileşime girmek, yeni bir varlık oluşturmak üzere hazır duruma gelirler. Doğanın her yanında bu canlı parçacıklar vardır. Canlı varlıklar onları yutar ya da ciğerlerine çeker; bu varlıklar örgensel molekülleri ayıklar, "ham molekülleri"yse iterler. Canlı parçacıklar ilkin varlığın büyümesinde kullanılır, varlık erginleşince, artan parçacıklar üremede yararlanılacak tohumun oluşturulmasında kullanılır. "Her canlı türünün tohumlu sıvısında, der Maupertius,[5] biraraya gelerek aynı türden hayvanlar üretmeye yetecek kadar özel bölüm vardır."

Çünkü, gerek Maupertius, gerek Buffon için, canlı varlıkların yeniden üretilmesiyle temel bileşimleri atbaşı gider. Türeyime önceden oluşumun dışında bir çözüm bulabilmek için, gözle görülen düzenin ardında yatan gizli düzene başvurmak ve örgenli bir varlığı artık bölünmez bir nesne gibi değil, her an biraraya gelip ayrılabilecek birtakım "ilk elden, çürümez" parçacıkların toplaşması gibi görmek gerekmektedir. "Sözkonusu bölümlerin biraraya gelmesi, der Buffon,[6] bize göre, örgenli varlıkları oluşturur, dolayısıyla yeniden üretim ya da türeyim, tıpkı örgenli varlığın ortadan kalkmasının sözkonusu bölümlerin birbirinden ayrılmasıyla oluşu gibi, birbirine benzeyen bölümlerin bir yerde toplanmasıyla oluşur." Buna göre, canlı bir varlığın üretilmesi doğanın yeni gereçler harcamasını gerektirmez; doğa, canlı varlıkların ölümüyle ortaya çıkan birimleri alıp kullanır, başka türlü biraraya getirir. Örgenli varlıkların türeyiminde ana-babaya benzer olarak yinelenen şey, örgensel moleküllerin dizilişidir, türe özgü özel birimlerin sıralanışıdır, başka bir deyişle örgenlenmedir.

---

[5] *Vénüs Physique; Oeuvres*, c. II, s. 120.

[6] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres completes*, 16 ciltlik bs., c. III, s. 34-35.

Ancak XVIII. yüzyıl, özdeğin parçacıklı yapısında önceden oluşum çıkmazına bir çıkış yolu bulsa da, canlı varlıklarda bulunduğunu varsaydığı gizli yapıyı ortaya çıkarabilmek için henüz elinde ne gerekli kavramlar, ne de uygulayımsal araçlar vardır. Örneğin, ana-babayı oluşturan moleküllerle ilerde çocuğu yaratacaklar ister istemez birbirinin aynıdır. Her tohumda, değişik örgenleri oluşturacak değişik türdeki parçacıkların hepsi belli sayıda bulunur. Bedenin bütün kesimlerinin tohumun oluşumuna katkıda bulunması, her birinin ona kendi özel moleküllerini göndermesi gereklidir. "Kimi hayvanları kuşaklar boyunca sakatlamayı deneyebilseydik, deneyler belki de bu noktayı aydınlığa kavuştururdu, der Maupertius[7]: belki kesilen örgenlerin yavaş yavaş köreldiğini görürdük; belki de sonunda bütünüyle yokolurlardı." Önceden oluşumu benimseyen Charles Bonnet'yse[8] buna şöyle yanıt verir: sözkonusu deney çoktan yapılmıştır, doğan her erkek çocuğun bir yumurtalık keseseni kesip alan kimi halklarda, oğlanlar yine de iki torbalı doğmayı sürdürmüştür.

Çocuğu oluşturmak üzere tohumlardaki parçacıkları biraraya getiren şey çekim gücüdür. Çocuğun her bölümü aynı türdeki parçacıkların biraraya gelmesiyle oluşmaktadır; ana ve babadan gelen bu parçacıklar, aynı türden moleküller arasındaki yüksek yakınlık derecesinden ötürü, birbirlerini tanımakta ve birleşmektedirler. Zaman zaman, ana-babadan gelmiş benzer parçacıklar arasındaki bu çekim gücünde, XX. yüzyıl türeyimbiliminin türdeş kromozomlar arasında gözleyeceği eşleşmenin ilk taslağını görme eğilimi doğmuştur. Oysa XVIII. yüzyılla XX. yüzyıl apayrı şeylerden sözetmektedir. Türeyimbilimciler için, kalıtsal çizgilerin bileşimi ve kuşaklar boyu uyuşumu birtakım bağımsız etkenlerin araya girmesini gerektirir; bunlar özel niteliklerin dile gelişini çekip çevirir ama gerek doğaları, gerek işlevleriyle sözkonusu niteliklerden bütünüyle ayrılırlar. Maupertius'a göreyse, tohumda bulunan parçacıklar canlı varlığın bedenini oluşturan ve ona kendine özgü nitelikler kazandıranlarla karışır. Her tohumda büyük ölçüde yeni varlığı türetenin bedenini oluşturan parçacıkların benzerleri bulunur. Dolayısıyla, benzer parçacıklardan oluştuğuna göre, çocuk doğal olarak anasına babasına benzeyecektir. Ku-

[7] *Vénus Physique; Oeuvres*, c.II, s. 121.

[8] *Corps organisés; Oeuvres*, c. VI, s. 390-391.

şaklar boyu tohumda aynı parçacıklar bulunduğuna göre de, çizgiler kuşaktan kuşağa sürüp gider. Ancak, "rastlantı ya da aile çizgilerinin kıtlığı zaman zaman daha başka birleşmeler yaratacaktır".[9] Canavar üretimi gibi sıradışı kuşaklar ya da karaderili bir çiftten beyaz bir çocuğun doğması gibi yeni bir kalıtsal çizginin ortaya çıkmasına benzer şeyler işte böyle rastlantısal bileşimlere dayanır. XVIII. yüzyıl bir canlı varlığın biçim ve özelliklerini çekip çeviren gizli bir düzenin varlığını tasarlayabilse de, değişik düzeylerde yeralan yapıların bulunduğunu düşünemez. "Aile çizgisi", yâni ona bu çizgiyi kazandırmak üzere bir bedenin bileşimine giren özdek parçacığıyla yeniden üretimi belirleyen tohum parçacığını birbirinden ayıramaz.

Bununla birlikte, XVIII. yüzyıl her dizgenin ayrılmaz bir parçası olan gerekliliklerden birini açık seçik görür; her yeni kuşakta, ana-babanın biçimi, birtakım temel birimlerin biraraya gelmesiyle çocukta yeniden üretilmektedir. Bu, parçacıkların biraraya gelişini çekip çevirmek üzere bir "bellek"in belirmesidir. Gözle görülen yapı kuşaklar boyu önceden oluşumla ayakta kaldığı sürece, bellek sözkonusu yapının ta kendisidir. Demek ki, bütün cücüklerin eşzamanlı olarak yaratılıp yaratılmadığı sorun olmaz. Ancak, parçacıkların her yeni kuşakta ana-babaya benzer biçimde düzene konması zorunlu olunca, bu imgenin birbirini izleyen kuşaklar boyunca saklanması gerekir. O zaman soru iki türlü ele alınır. Leibniz'in izinden yürüyen Maupertius için, dölütü oluşturucak canlı parçacıkları yöneten bellek tinsel bellekten ayrılmaz. Özdeğin kendisi, tıpkı "anlak, arzu ya da karşıtlık"[10] gibi, bellekle donatılmıştır. Canlı parçacıkları birbirlerine çeken yakınlıklarıdır, ama dölüt içindeki yerlerini yalnız taşıdıkları bellek açıklar. Onların her biri eski yerinin anısını "saklar" ve dölütün içinde aynı bölümü oluşturabileceği zaman hemen o yere gider".[11]

Özdekçi görüşü benimseyen Buffon içinse, tersine, yeni kuşakta ana-babanın imgesini sürdüren ve çocukta örgensel moleküllerin yerini belirleyen, her özdek taneciğinde bulunan ortak erdem değil, özel yapıdır. Parçacıklar, onlara yön verecek bir örnek, dökülecekleri bir kalıp olmadan ana-babalarının biçimine kavuşamazlar. "Cisimlere is-

[9] *Vénüs Physique; Oeuvres*, c. II, s. 121.122.

[10] *Systeme de la Nature*, XIX; *Oeuvres*, c. II, s. 149.

[11] *A.g.y.*, XXXIII; *Oeuvres*, c.II, s. 158-159.

tediğimiz biçimi verdirecek kalıplar yapabildiğimiz gibi, Doğa'nın da, yalnız dış görünüşü değil, iç biçimi de kazandırabilecek kalıplar dökebildiğini varsayalım".[12] Çünkü bir canlı varlık oluşturmak için yalnız gözle görülen biçimi oluşturan bütün o çizgi, yüzey, oylum toplamını değil, aynı zamanda iç düzenlemeyi, canlı varlığın işleyişini belirleyen iç örgenlerin gizli yapısını da yeniden üretmek gerekir. Dolayısıyla, canlı varlıkların çoğaltımı Buffon'un *iç kalıp* adını verdiği şeyin, "bedenlerin iç yapısına öykünmeye"[13] izin veren tek aracın varlığını gerektirmektedir. Bu sözünden ötürü, gerek çağdaşları, gerek daha sonraki kuşaklar epey dalga geçmiştir Buffon'la. Oysa Buffon yeniden üreme ve büyümeyi açıklarken karşımıza dikilen başlıca güçlüklerden birini açık seçik algılamış ve çözümlemiştir: yakın zamanda ancak moleküle dayalı dirimbilimin aşabildiği güçlük. Bir ya da iki boyutlu yapıların benzerini üretebilirsiniz, ama üç boyutluların hayır. Buffon kalıp örneğini kullanıyor, çünkü üç boyutlu bir gövdeyi yeniden üretmenin tek yolu, sözkonusu gövdenin balmumu ya da alçıda bıraktığı izi kullanan yontucunun yöntemidir. Ama alçı nesnelerin ancak dışyüzeyini "algılar" Yüzeyin gerisinde olup bitene dokunamadığı için, nesnenin içinde olanlardan habersizdir. Demek ki kalıp nesnenin yalnız yüzeyini yeniden üretmekte, çoğaltım sırasında yüzeyin gerisine hiçbir özel düzen verilmemektedir. Öyleyse yontucunun kalıbı canlı varlıkların yeniden üretimine yetmez; bir de *iç kalıp* gereklidir. "Bu iç kalıp deyiminin ilk bakışta iki çelişik düşün içerdiği söylenebilir, diyor Buffon,[14] kalıp sözü ancak dış yüzeyle, iç kalıpsa kütleyle ilgili olmalıdır; yüzey düşünüyle kütle düşününü birleştirmek istediğimiz, iç kalıp yerine kütlesel yüzey diyebileceğimiz öne sürülebilir." Dölütün gelişmesini ele aldığımızda karşımıza aynı güçlük çıkar, çünkü örgenlerin büyümesi iki değil, üç boyutta olur. Genel olarak sanılanın tersine, der Buffon,[15] gelişme yalnız yüzeydeki moleküllere yenilerinin eklenmesiyle olamaz, "aynı zamanda kütleye sızan iç emme" ile gerçekleşir. Gerçekten de, büyümede kullanılan özdeğin her kesimin içine girmesi, her boyutta "belli bir düzen ve ölçüyle ye-

[12] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres completes,* 16 ciltlik bs., c. III, s. 48-49.
[13] *A.g.y.*, 16 ciltlik bs., c. III, s. 51.
[14] *A.g.y.*, s. 51.
[15] *A.g.y.*, s. 61.

ralması, iç yapının bir noktasına ötekinden daha çok özdeğin dağılmaması" gerekir.

Demek ki iç kalıp gizli bir yapıyı, özdeği çocuğun ana-babasına benzeyeceği biçimde düzene koyup örgütleyen bir "bellek"i simgelemektedir. Böylece çocuk sıralı oluşumla (èpigénèse'le) biçimlenmektedir. Ama çocuk, Aristoteles'in ya da XVI. yüzyılın sandığı gibi, artık tepeden tırnağa yeni bir üretim, özdeğin içinde yüzdüğü karışıklıktan doğan eksiksiz bir varlık düzenlenmesi, örgenlenmesi değildir, çünkü ana-babada daha önce gerçekleştirilmiş düzenlenme iç kalıbın sürekliliğinde olduğu gibi saklanmıştır. "Doğada en kalıcı, en değişmez şey, der Buffon,[16] gerek hayvanlarda, gerek bitkilerde, her türün kendi damgası ya da kalıbıdır; en değişken, en bozulabilen şeyse, onu oluşturan özdektir." Öte yandan, Maupertius da kuşaklar boyunca türün kendine özgü niteliklerini sürdürmek üzere, canlı parçacıklar arasında ayrıcalıklı bir sınıfın varoluğunu düşünür. "(Parçacıkların) bu içgüdüsü, tıpkı bir Cumhuriyet'in tini gibi, bedeni oluşturacak bütün kesimlere dağılmış durumda mıdır acaba? Yoksa, Hükümdarlıkla yönetilen bir Devlet'teki gibi, bölünmez bir bölümün malı mı? Eğer öyleyse, sözkonusu kesim hayvanın asıl özü, öbür kesimlerse yalnızca birer kılıf ya da bir tür giysi olmaz mı?"[17]

XVIII. yüzyılda, canlı varlıkların birtakım öğelerin bileşimiyle oluşması düşünü henüz gözlem ve deney alanının dışındadır. Buffon, elindeki araçlarla, örgensel moleküllerin varlığını, doğadaki evrensel dağılımlarını, kendi aralarında birleşme güçlerini kanıtlamaya çalışır. Elde ettiği sonuçlar kimseyi inandırmaz. Ayrıca, atomların dışındaki bu canlı birimlere belli bir köken vermek gerekmektedir. Onların oluşumunu ısının etkisiyle özdeğin etkinleşmesine bağlayan Buffon'a karşın, insanlar henüz yaratılışı güvence altına alabilmek için yalnız son nedenleri görebilmektedir. Önceden oluşum yanlılarına göre, canlı birimler yeni bir kuramdan başka şey değildir. Bunun en dolaysız etkisi, kendiliğinden oluşuma daha bir canlılık kazandırmaktır. Çünkü dünyanın her yanında örgensel moleküller varsa ve bunlar ısının etkisiyle biraraya gelebiliyorlarsa, Buffon'un[18] deyişiyle "evrensel bir to-

[16] *Le Cerf; Oeuvres Completes*, 4 ciltlik bs., c. II, s. 521.

[17] *Vénus Physique; Oeuvres*, c. II, s. 132.

[18] *Histoire naturelle des Animaux; Oeuvres complètes*, 16 ciltlik bs., c. III, s. 450.

hum sayılabilecek bu canlı özdek neden mikroskopla görülen o göze görünmez, sıradışı dünyayı yaratmasın, henüz hayvan adı bile verilemeyen, yağmur suyunda, ot daldırılmış suda ya da tohumda yüzen o küçücük varlıkları oluşturmasındı? Bu alanlarda deney yapılabilir, çünkü sıradan araç gerece dayanır. Isı hayvancıkları öldürdüğünden, et suyunu bir deney tüpüne koyar, ısıtır, hayvancıkların çoğalıp çoğalmadıklarını saptayabiliriz. Rahip Needham bu yoldan ısının bu küçük kurtların çoğalmasını engellemediğini saptar. Çok daha titiz olan Rahip Spallanzani, ısıttıktan sonra, et suyunda tek bir hayvancık göremez. Ancak, herhangi bir özdek ya da güç üzerinde etkili oluşuna göre, ısının etkisini tartışabiliriz. Konu, et suyunda ya da deney tüpündeki havada birtakım hayvancıkların varlığıdır, ve Spallanzani'nin deneyi, mikroskopla görülen varlıklarda bile, kendiliğinden oluşumu ortadan kaldırır. Güç, et suyunun ya da tüpteki havanın bir özelliğidir, "türetken bir güç"tür, hayvancıkların çoğalması için gerekli bir "döllenme"dir, bir "esneklik"tir, o zaman deney hiçbir şey göstermez. Nasıl kanıtlamalı böyle bir gücün bulunduğunu? Ya da bulunmadığını? Bir sonraki yüzyıla dek, kafalar kendiliğinden oluşum olasılığını bir yana bırakmaya henüz hazır değildir.

Ne Maupertius, ne de Buffon kuramlarıyla doğaötesine dalmak niyetindedir. İyi birer Newton yandaşı olarak, canlı varlıkların özelliklerini doğabilimin yürürlükteki yasalarına oturtmak istemektedirler. Temel birimler, canlı parçacıklar, örgensel moleküller yalnız canlı dünyasının devinimci yorumuyla Newton'un evren yorumunu uyuşturma ereğine yöneliktir. Tıpkı nesneler gibi, canlı varlıklar da birtakım birimlerin bileşimleridir; bu birimler aracılığıyla, der Buffon,[19] "doğa yapıtlarını sonsuza dek çeşitlendirebilir". Canlı varlıklar kimyasal özdeklere benzer: yalnız tek tek öğelerin bireysel yaşamları vardır; bileşik cisimlerinse, geçici birer kişilikleri. Bu durumda canlı varlıkların incelenmesi sözkonusu bileşimleri çekip çeviren yasaların araştırılmasına dönüşür. Melezlerde gözlenen iki-yanlı kalıtımı gerektiren yeniden üretim birimlerin biraraya gelmelerine izin veren düzenekten başka bir şey değildir. Buradansa, XVIII. yüzyılın ikinci yarısında, yavaş yavaş yeni bir tutum boy gösterir. Canlı varlıklarda gözlenen yapı, süreç, töre değişikliklerinin ardında, canlı dünyaya özgü bir bileşim

[19] *Introduction à l'histoire des minéraux; Oeuvres complètes*, 16 ciltlik bs., c. VI, 24.

ve işleyiş birliği aramak gerekmektedir. Buffon, soluk alıp veren hayvanları ele alarak, onlarda "hep aynı örgenlenme temelini, aynı duyuları, aynı içörgenleri, aynı kemikleri, aynı eti, akışkanlarda aynı devinimi, katı özdeklerde aynı oyunu, aynı eylemi bulur."[20] Canlı varlıkların çözümlenmesinde önemli olan, yalnız gözlenebilen örgenler değildir. Ayrıca bu örgenlerin birbirlerine nasıl bağlandıkları da önemlidir. Başka bir deyişle, örgenlenmeleri.

Gizli Yapılanma

XVIII. yüzyıl boyunca, örgenlenme henüz yalnız yapıların bileşimini, bir varlığın başlıca niteliklerini oluşturan çeşitli öğelerin biraraya gelişini betimleyebiliyordu. Ama yüzyılın sonunda, örgensel yapı yepyeni bir görev ve işlev kazanır. Yavaş yavaş gözle görülen yapının yerini alarak betimlemenin birincil verilerine, varlığın bütününe ve işleyişine gizli bir temel kazandırır.

Bir yandan, işlevbilimin yeni isterleri boy gösterir. Lavoisier'nin gerçekleştirdiği çözümlemeyle örgenlere ve işleyişlerine verilen önem geri gelir, canlı varlığın gereksinmelerini karşılayan büyük işlevler düşünü kendini kabul ettirir, aralarında bir eşgüdüm kurma gereksinmesi doğar. Soluk alıp verme bir yanmaysa, biçimi ve barındığı yer ne olursa olsun, her canlı varlığın kendine oksijen sağlaması gerekir. Besinlerde bir yakıt bulması, onu yanma odasına taşıması, artıkları atması, bedenin sıcaklığını ayarlaması, kısacası bir dizi işlemi büyük bir şaşmazlıkla birbirine bağlaması gereklidir. Bu durumda artık akciğerlerle miğdeyi, yürekle böbrekleri ayrı ayrı ele almak olanaksızlaşır. Canlı varlık bundan böyle özerk işlevlere sahip örgenlerin biraraya gelmesi değildir. Bölümleri birbirlerine bağımlı ve her biri bütünün yararına ayrı bir işlevi yerine getiren bir bütündür.

Öte yandan, yavaş yavaş doğabilimcilerin tutumu belirginleşir. XVIII. yüzyıl süresince, her canlı türü genellikle bağımsız örgenbilimsel incelemeden geçiriliyordu. Arslanın, arının ya da yarasanın yapı ve özellikleri, tek bir konuyu işleyen zengin bir yazın dünyasının da gösterdiği gibi, ayrıntılarıyla betimleniyordu. Yüzyılın son-

[20] *Nomenclature des Singes; Oeuvres complètes*, 4 ciltlik bs., c. IV, s. 15.

larındaysa, tersine, örgenbilim artık herhangi bir varlığın örgenlerinin teker teker betimlenmesiyle sınırlı kalmaz. Örgeni işleve bağlamaya, aynı örgeni değişik hayvanlarda kıyaslamaya, ya da aynı hayvandaki çeşitli örgenleri birbiriyle karşılaştırmaya çalışır. Artık atın ayağını çözümlemek yetmez. Daubenton'un yaptığı gibi, kemiklerin sayısındaki, görünüşlerindeki, görevlerindeki benzerlikleri saptayabilmek için, onu insan ayağıyla kıyaslamak gerekir. Ya da, Camper'in yolundan gidip yapı benzerliklerini işlev yakınlıklarına bağlamak üzere, balıkların beyin ve işitme örgenleriyle insanınkileri karşılaştırmak. Ya da Vicq d'Azyr gibi, çeşitli etoburlarda, aralarındaki ilintileri ve bunların kalıcılığını göstermek üzere, dişlerin, miğdenin, parmakların ve kasların yapılarını karşılaştırmalı olarak incelemek. Önemli olan artık yüzeydeki ayrım değil, derinlerdeki benzerliktir.

Böylece varlıklar arasında yepyeni bir ilişkiler ağı doğmaya başlar Bütün XVIII. yüzyıl boyunca, özel nitelik yalnız canlı varlığın küçük bir parçasını, bağımsız bir öğeyi sınıflandırma kolaylığı için seçilmiş herhangi bir öğeyi simgeliyordu. İşleyiş benzerliklerinin araştırılmaya başlanmasıyla, bireysel nitelik yalnızlığından kurtulur, bir bütünün öğesi hâline gelir. Bu, sınıflandırmada bireysel niteliğin işlevini yitirdiği anlamına gelmez elbet: gerek Vicq d'Azyr, gerek Storr için o, hâlâ, Tournefort'la Linné'nin verdikleri değeri taşır. Ama artık bireysel nitelik tek başına değil, canlı varlığın bütün yapılarına bağlanışıyla önemsenmektedir. "İlintiler hep eksiktir, der Lamarck,[21] tek bir değerlendirmeye göre ele alındıkları, başka bir deyişle bütünden ayrı olarak düşünülen tek bir bölüme göre belirlendikleri zaman." Bundan böyle önemli olan, bireysel nitelikler değil onları birbirine bağlayan ilintilerdir. Bir varlığın anayapısı işte bu ilintilerin çözümlenmesiyle ortaya çıkabilir, sınıflandırması bunlara dayanarak yapılabilir. Artık canlı varlıklar arasındaki benzerlik ve ayrılıkları ayrıntılı olarak gözlemlemek yetmez. Onları bütün olarak kıyaslamak gerekir. "Zihin bütünü kavramalı ve soyutlama yoluyla ondan genel bir örnek çıkarmalıdır", der Goethe.[22] Örgenlerin iç içe örgülenmesinin ardında yavaş yavaş canlı varlığın mantığı belirmektedir.

[21] *Philosophie zoologique*, Paris, 1873 bs., c. I, s. 62.

[22] *Introduction générale â l'Anatomie comparée, Oeuvres d'Histoire naturelle*, Fr. Çev., Paris, s. 26.

Ayrıca, bir canlı varlığın çeşitli kesimleri artık bedenin bütününde aynı önemi taşımaz. Bitkinin, hayvanın, yaşayabilmek için öncelikle beslenmesi ve çoğalması gerekir. Dolayısıyla canlı varlığın bütün öğeleri belli bir tutarlılık içinde birbirine bağlanmıştır. Bireysel niteliklerin aynı değerde olmayışı, salt sınıflandırmanın gereklerine dayalı keyfî basamaklandırmadan ötürü değildir. Yapının bütününde örgenlerin kazandığı görece önemden dolayıdır. Canlı varlıklardaki kalıcılıklarına göre, değişik ağırlıktaki çeşitli bireysel nitelikler vardır. Artık bireysel nitelikleri saymak yetmez, ayrıca onları tartmak da gerekir. Böylece, birinci sıradaki bir bireysel nitelik, ikinci sıradaki bir niteliğin bilmem kaç katı değer taşır. "Bireysel nitelikleri toplarken, der Antoine Laurent de Jussieu,[23] birer birim gibi değil, kendi görece değerlerine göre ele almalıyız; böylece, kalıcı tek bir bireysel nitelik, biraraya getirilmiş kalıcı olmayan birçok bireysel nitelikle eşdeğer olur ya da onları geçer." Bireysel niteliğe ağırlığını kazandıran, onu basamaklandırmada belli bir yere oturtan, canlı varlığın yapısındaki işlevidir. Meyve veren örgenlerin önemi sınıflandırılmalarının kolay oluşundan gelmez. Sınıflandırılmaları kolaydır, çünkü önemli bir işlevi, çoğalmayı sağlar, dolayısıyla, bütün olarak ele alındığında bitkinin yapısını simgelerler. "Meyve veren örgenlere özel bir önem vermek gerekir, der Lamarck *La Flore française*'de[24] (Fransız Bitki Örtüsü'nde), başka bir deyişle meyveye, çiçeğe ve uzantılarına. Bu ilke öncelikle gelecek kuşağın güvencelerini bağırlarında taşıyan ve sanki bir merkezmişçesine, dışardan kendi başlarına yaşıyormuş gibi gözüken öbür kesimlerin daha alt düzeydeki düzeneğinin bağlandığı bu örgenlere verilen önceliğe dayanmaktadır." Bireysel niteliklerin birbirlerine bağlanışı bizi yapıların basamaklandırılmasına götürmektedir.

Demek ki yüzyılın sonlarında bir varlığın içiyle dışı, yüzeyiyle derinliği örgenleriyle işlevleri arasındaki ilişkiler değişmektedir. Canlı varlıkların kıyaslanmasıyla çözümleme alanına giren şey, canlı varlığın derinliklerinde yatan ve onu işleten ilintiler dizgesidir. Biçimlerin görünen kılığının altında yaşama gerekliliğinin zorunlu kıldığı bir gizli yapılanma kendini göstermektedir. Bu ikincil yapı, görünenle gizli

---

[23] *Principes de la Méthode Naturelle des Végétaux, Dictionnaire des sciences naturelles*'den alıntı, Paris, 1824, s. 27.

[24] Paris, 1778, giriş söylevi, c. I, s. xcvij-xcviij.

olanı aynı tutarlılık içinde birleştiren örgenlenmedir. Lamarck'a göre, "örgenlenme hayvanları yöntemli ve doğal biçimde sınıflara ayırmanın nasıl yapılacağını gösterecek kılavuzların en asallarından biridir."[25] O çözümlemeye yol gösterir, çünkü "hayvanlarda, belli başlı ilintiler hep iç düzene göre belirlenecektir."[26] "Her sınıf özel bir örgenlenme dizgesiyle öbürlerinden ayrılmış hayvanları kapsayacağına"[27] göre, iç düzen canlı dünyasını boydan boya geçmemize ve karmaşıklığına belli bir düzen getirmemize izin verir. Böylece, aynı tür içinde, yapı ayrımlarıyla işlev sürekliliği uzayıp gidebilir ve belli bir eşgüdüme kavuşabilir. Canlı varlıklara belki de varoluşlarını bile düzene koyabilme yasasını kazandıran işte bu örgülenme, iç yapıdır.

Örgenlenme kavramının canlı dünyasının ortasına oturtulması birçok sonuç doğurur. Bunların ilki, artık bir dizi işlevin, dolayısıyla örgenin bütünsel birliği olarak görülen canlı varlığın bütünselliğidir. Bir varlıkta gözönünde bulundurulacak şey, tek tek ele alınan bölümler değil, bütündür; Lamarck'ın[28] deyişiyle, "bütünlüğü, başka bir deyişle genelliği içinde ele alınan, her yapının bileşimidir." Bölümlere eşit olmayan değer ve önemler vereceksek, bunu ancak bütünü gözeterek yapabiliriz. Bu dediğimiz en çok örgenlenmenin en yalın biçimlerinde kendini gösterir. "Özellikle böceklerde, der Lamarck,[29] yaşamın sürdürülmesi için gerekli örgenlerin canlı türlerine hemen hemen eşit olarak paylaştırıldığını ve en yetkin hayvanlarda görüldüğü üzere, birtakım özel yerlere dağıtılacak yerde, bedenin bütününe yayıldıklarını saptamaya başlarız."

Daha sonra, örgenlenme kavramı XVIII. yüzyılın kıyısından köşesinden sezmeye başladığı şeyi, canlı varlığın boşlukta tek başına yaşayan bir yapı olmadığı, değişik ilişkiler kurduğu doğanın içinde yeraldığı düşününü geliştirmeye başlar. Bir canlı varlığın yaşayabilmesi, soluk alıp verebilmesi ve beslenebilmesi için, bu işlevlerin verildiği örgenlerle dış koşullar arasında uyum bulunması gerekir. Örgenlenmenin, Lamarck'ın "durum ve koşullar" adını verdiği şeye tepki

---

[25] *Philosophie zoologique*, c. I, s. 102.

[26] *A.g.y.*, s. 63.

[27] *A.g.y.*, s. 119.

[28] *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres*, giriş, 1815-1822, c. I, s. 130-131.

[29] *Philosophie zoologique*, c. I, s. 189.

göstermesi gerekir. Durum ve koşullar kavramı, kara ve sudaki barınakları, toprakları, iklimleri, canlı varlıkları kuşatan öbür canlı biçimleri, kısacası "yaşadıkları ortamların bütün çeşitliliğini" dile getirir.

Son olarak, örgülenme kavramıyla yeryüzündeki nesneler arasındaki kökten kopukluk belirir. O güne dek, doğadaki cisimler geleneksel olarak üç ana bölüme ayrılıyordu: hayvan, bitki ve maden dünyası. Bu bölünmeyle, nesneler bir bakıma varlıklarda aynı düzlemde yeralıyor, böylece maden dünyasından bitki dünyasına, oradan da hayvan dünyasına algılanamayan geçişler doğrulanmış oluyordu. XVIII. yüzyıl sonu, Pallas, Lamarck, Vicq d'Azyr, de Jussieu ve Goethe aracılığıyla, "doğanın ürünleri"ni eskisi gibi üçe değil, yalnız örgenlenme ölçütünün belirlediği iki kümeye ayırır. "Her şeyden önce, der Lamarck[30] daha 1778'de, işlenmemiş, ölü özdekten yapılmış ve herhangi bir iç gelişme ilkesine bağlı olarak değil, oluşumuna katkıda bulunan özdeklerin yan yana konmasıyla büyüyen bileşik cisimler görülecektir. Bu varlıklara genellikle *cansız* ya da *madensel* cisimler adı verilir... Daha başka varlıklar çeşitli işlevleri yerine getirecek örgenlerle donatılmıştır ve son derece belirgin bir dirimsel ilkeye, benzerlerini üretebilme yetisine sahiptirler. Onları da genel bir adlandırmayla *örgenli, canlı varlıklar* diye anladık." Bundan böyle, yeryüzünde iki sınıf cisim vardır artık. Örgensiz varlık, yaşamayan cansız, kıpırtısız varlıktır. Örgenli varlık, soluk alıp veren, beslenen, çoğalan varlıktır; o, yaşayan, dolayısıyla "ister istemez ölümlü"[31] varlıktır. Örgenli varlık canlıya özdeş olur. Böylece canlı varlıklar nesnelerden kesin olarak ayrılır.

Canlı varlıklar öbür cisimlerden ayrılıp örgenlenmelerine göre kümelendikten sonra, canlı dünyasının oluşumu sorunu artık cansız dünyanınkiyle aynı terimlerle anlatılmaz. Lamarck'ın önerdiği gibi, canlı biçimlerin hepsini, ya da çoğunu, aynı anda yaratmak yerine, bir dizi türeyimle hepsini birbirinden türetebilirsiniz. Doğanın gelişme yönündeki eğiliminin canlı varlıklar üzerinde yarattığı etkilerin birikmesiyle, varlıkların uzamda sürüp giden dizisi böylece zaman içindeki bir sürü kılık değiştirmenin sonucu olur. Dolayısıyla canlı varlıkların ortaya çıkışı da, çeşitlilikleri de canlının belli başlı özelliklerinden birine dayanır: çeşitlenme ve çevreye uyum sağlama gücü.

[30] *Flore française*, c. I, s. 1-2.

[31] *Philosophie zoologique*, c. I, s. 106.

Böylece, bitkileri ya da hayvanları doğada belli birtakım sınıflar oluşturuşlarıyla değil, kendisine kimi benzersiz özellikler kazandıran belli örgenlenmesi açısından canlıyı inceleyen bir bilim boygösterir. Bu bilimi adlandırmak üzere, hemen hemen aynı zamanda Lamarck, Treviranus ve Oken Dirimbilim terimini kullanır. "Genel olarak bitkilerle hayvanlarda ortaklaşa bulunan şeyler, ayrıksız bu varlıkların her birinin özelliği olan bütün yetiler gibi, *Dirimbilimin*'in biricik ve geniş konusunu oluşturmalıdır, der Lamarck:[32] çünkü adını andığım bu iki tür varlık da canlıdır ve bunlar küremizdeki biricik canlılardır. Dolayısıyla, Dirimbilime giren değerlendirmeler, bitkilerle hayvanların doğal yapılarında, hâllerinde ve kimilerinde görülebilecek yetilerin yaratacağı ayrımlardan bütünüyle bağımsızdır." Böylece, yeni bir ada ve inceleme konuşuna kavuşan yeni bilim, XIX. yüzyıl boyunca, kendine özgü kavram ve uygulayımları geliştirecektir. Burada sözkonusu olan, biçim, özellik ve barınak ayrımlarının ötesinde, canlıya özgü ortak niteliği ortaya çıkarmak ve bundan böyle can (dirim) adını taşıyacak şeye bir içerik kazandırmaktır.

Can

Klasik çağdaki akılcılıkla bilgi, nesneyle özne arasındaki uyuşuma, nesnelerle zihnin onları canlandırış biçimi arasındaki uyuma dayanıyordu. Kant'ın aşkın alan adını verdiği şeyin belirişiyle, XVIII. yüzyıl sonu, doğa üzerindeki araştırmasında öznenin payını arttırır. Önceden yerleştirilmiş uyumun yerini, tanınacak nesneler üzerinde bilme yetisinin egemenliği alır. Doğanın gizlerini çözüp yasalarını bulabilmek için, artık nesnelerle varlıklar arasındaki benzerlik ve ayrılıkları aramak, bunları kümelere ayırmak, böylece sözkonusu kümeleri iki boyutlu bir sınıflandırmanın dizileri içersine oturtmak yetmez. Görgül verilerin daha derine bağlanmaları, aynı zamanda, bilginin hem vazgeçilmez koşulu olan, hem de bilginin dışında kalan bir birleştirme öğesine göre basamaklanmaları gerekir. Demek ki, bütün görgül alanlardaki gibi, yalnız iç çözümleme canlı dünyayı kavramaya yetmez artık. Bilincin tasarımları birbirine bağlayabilmesi ve yalnız

[32] *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres*, c. I, s. 49-50.

değişik varlıklar arasında değil, aynı varlığın değişik öğeleri arasında da ilişkiler kurabilmesi için aşkın bir gönderme kaynağı olarak can'a başvurulur. Canlı dünyasının incelenmesinde, *sonsal* (a posteriori) doğrulara ulaşıp bir bireşim gerçekleştirmeye izin veren can'dır.

Bundan böyle canlı varlığın dayandırılacağı örgenlenme kavramı bile artık dirimle özdeşleşen bir erek tasarlanmadan kavranamaz. Bu, varlıkların üretimini yüce bir Tin'e yakıştırma gerekliliğiyle dışardan zorla benimsetilecek bir erek değildir artık, kökeni o örgenlenmenin içindedir. Yapıyı imleminden ayıramadığımız sürece, örgenlenme ve bütünlük düşünü, erekliliği zorunlu kılmaktadır . Kuma çizilmiş bir geometri biçimi görünce bu biçimin öğelerinin rastlantıyla biraraya gelmediklerinden emin olabiliriz.[33] Sözkonusu öğeler, görünüşte, bir iç ilişkiyle birbirlerine bağlıdır, ama onların birarada durma olasılığının temelinde yatan, düzensizliğin içinde düzeni simgeleyen, yapının bütünüdür. Yellerin, yağmurların, her türlü beklenmedik olayın kurbanı olan kumun genel eğilimi düzleşmek, üstündeki çizimi silmektir. Çizilmiş figür ancak rastlantıya ve yokolup gitmeye kafa tutan bir iç güçle ayakta kalabilir. Doğanın düzenli bir ürününde, her şey hem erek, hem araçtır. "Her varlık, der Goethe,[34] varlığının nedenini kendi içinde barındırır; bütün bölümler birbirini etkiler; ... bu yüzden, her hayvan işlevbilimsel açıdan kusursuzdur." Böylece canlı varlığın erekliliğinin kökeni örgenli varlık düşününün ta kendisidir, çünkü ayrı kesimlerin karşılıklı olarak birbirlerini üretmeleri, bütünü oluşturmak üzere birbirlerine bağlanmaları, ve Kant'ın[35] deyişiyle, "örgenli varlıkların kendi kendilerine çekidüzen vermeleri gereklidir". Ve kant, biraz değiştirerek de olsa, daha önce Fontenelle'in kullandığı saat kanıtına başvurur. Bir saatte, çubur kesimlerin devinimi belli bir bölüme bağlıdır, ama bir çark hiçbir zaman başka bir çark üreten etkileyici neden değildir. Bir bölüm başka bir bölüm *için* vardır, onun *aracılığıyla* değil. Çarkların üretim nedeni onların doğasında değil, çarkların dışında, düşünlerini uygulamaya geçirebilen bir varlıktadır. Saat kendisinden alınan parçaları yeniden üretemediği gibi, başka parçaların araya girmesiyle kimi parçalardaki kusurları gideremez, ayarı bozulduğu za-

---

[33] Kant, *Critique de la faculté de juger*, 2. kes., 64, Paris, Vrin, 1965, s. 189

[34] *Oeuvres d'histoire naturelle*, s. 30.

[35] *Critique de la faculté du juger*, 2. kes., s. 193.

man kendi kendini düzeltemez. Demek ki örgenli bir varlık yalnız bir makina değildir, çünkü makinanın bir tek devinim gücü vardır, canlı varlıksa içinde bir oluşum ve düzenleme gücü içerir ve bu gücü kendisini oluşturan gereçlere aktarır.

Klasik çağda, her şeyden önce evrenin birliğini kanıtlamak gerektiği sürece, varlıklar nesneleri çekip çeviren devinimbilim yasalarına ayakuydurmak zorundaydılar. Örgenli varlıklara can veren güçlerin niteliklerini belirtmek üzere, katı ve akışkan özdeklerde sürekli oluşan devinimden sözediliyordu. Dirim, can düşününün yokluğu, *Ansiklopedi*'nin verdiği tanımda kendini gösterir; bir bakıma, kör kör parmağım gözüne der gibi, dirim "ölüm'ün karşıtıdır" çünkü. XIX. yüzyılın başlarındaysa, tam tersine, canlı varlığın özelliklerini sarmalayıp kuşatmak önem kazanmıştır. Varlıkların incelenmesi artık nesneleri irdeleyen bilimin uzantısı sayılamaz. Canlı varlığı çözümlemek için, kendine özgü yöntemler, kavramlar ve dil gereklidir, çünkü sözcükler örgenli varlıkları inceleyen bilime doğabilimlerinden gelen ve dirimbilime uymayan düşünler taşımaktadır. "İşlevbilim, doğabilimden önce insanlar tarafından geliştirilmiş olsaydı, der Bichat,[36] eminim birinciden ikinciye bir sürü uyarlama yapar, ırmakların kıyılarının gerilim yaratan etkisiyle aktıklarını görür, billur taneciklerinin karşılıklı duyarlılıklarıyla biraraya geldiklerini, bitkilerin ta uzaklardan birbirlerini uyardıkları için yerlerinden kıpırdadıklarını anlarlardı." XIX. yüzyıl için örgenli varlıkların işleyişini ağırlık, yakınlık ve devinim kavramlarıyla betimlemek bütünüyle yakışıksız bir iş olup çıkar. Varlığın tutarlılığını sürdürebilmek, cansız özdekteki düzensizliğin tersine canlı varlığın düzenini sağlayabilmek için, özel nitelikli bir güç, Kant'ın "bir iç etki ilkesi" adını verdiği şey gereklidir; can, dirim gereklidir.

Örgenlenme düşününde, hem dirimi yaratan, hem de onun tarafından belirlenen şey vardır. Ancak bütün varlıkların kaynağını oluştursa da, dirim, onların özelliklerini ve işlevlerini çözümlediğimiz zaman ele avuca gelmez. O, düzenli varlıklara özel nitelikler kazandıran, onları birbirinden ayırma eğilimi taşıyan dış güçlere karşın molekülleri birarada tutan bilinmeyen güçtür. Bir kadının bedeninde "şu yuvarlak

[36] *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*, an VIII, s. 97.

ve gıcıklayıcı biçimleri, şu devinim yumuşaklığını, şu tatlı sıcaklıkları, tensel hazzın pembesine boyanmış yanakları, sevdâ ateşiyle ya da üstünyetenek kıvılcımıyla pırıl pırıl parlayan ya da tutkuyla yanan gözleri" yaratan o'dur, der Cuvier.[37] "Ve bütün bu etkiyi yoketmeye tek bir an yeter." Canlı beden, gerek nesnelerden, gerek varlıklardan gelen ve onu ortadan kaldırma eğilimi taşıyan değişik etkiler altındadır. Bu etkiden kurtulabilmesi için, bir de tepki ilkesinin bulunması gerekir. Dirim, işte bu yıkıma karşı savaşma ilkesinden başka bir şey değildir. Bichat'ya[38] göre, "işlevlerin bütünü karşıçıkar ölüme;" Cuvier'nin[39] gözünde, o, "işlenmemiş cisimleri çekip çeviren yasalara direnen güçtür," Goethe[40] için, "dış öğelerin etkisine karşı çıkan üretken güçtür;" Liebig'e[41] göreyse, "moleküller arasında etkili olan, tutarlılık ve yakınlık gibi kimyasal güçlerin etkisini ortadan kaldıran devindirici güçtür." Ölüm, bu direnme ilkesinin bozguna uğramasıdır ve ceset yeniden doğa güçlerinin eline düşen canlı bedenden başka bir şey değildir. Düzen, birleştirme ve yaşam güçleri sürekli olarak düzensizlik, yıkım ve ölüm güçleriyle çatışmadadır. Canlı beden bu çatışmanın geçtiği sahne, sağlıkla hastalık da çeşitli evreleridir. Dirimsel özellikler ağır basarsa, canlı varlık eski uyumuna kavuşur, iyileşir. Tersine, doğa güçlerinin özellikleri baskın gelirse, sonuç ölümdür. Cansız cisimlerdeyse böyle bir şey görülmez: nesneler, tıpkı ölüm gibi, kıpırtısızdırlar.

Her ne kadar başlangıçta varlığın düzene girmesi, işleyişi, yapısının bütünü belli bir yaşam kaynağının işe karışmasını gerektiriyorsa da, canlı varlık sonunda dirimin içine gömülür. Özdeğin doğal özelliklerinin ölümsüz oluşuna karşılık, bir varlığın canlı özellikleri geçicidir. İşlenmemiş özdek canlı cisimlere geçer, orada dirimsel özellikler kazanır. Varlıklar böylece "bir tür yuva olurlar, diyor Cuvier,[42] bu yuvalarda ölü özdekler, aralarında yeni bileşikler oluşturmak üzere, oradan oraya taşınır... günün birinde de, yeniden ölü doğanın yasalarına ayakuydurmak üzere, bu yuvadan kaçarlar." Demek ki, bir canlı

[37] *Leçons d'anatomie comparée*, Paris, 2. bs. 1835, c. I, s. 2.

[38] *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*, s. 1.

[39] *Leçons d'anatomie comparée*, c. I, s.4.

[40] *Oeuvres d'histoire naturelle*, s. 19.

[41] *Chimie organique appliquée à la physiologie animale*, Fr. çev., Paris, 1842, s. 209.

[42] *Leçons d'anatomie comparée*, c. I, s. 4.

varlığın ömrü boyunca, doğal özellikler dirimsel özellikler tarafından "birer zincirle kendilerine bağlanırlar;" böylece de, doğal olarak oluşturmaları gereken görüngüleri üretmekten alıkonurlar. Ama bu kalıcı bir bağlaşma değildir, çünkü dirimsel özelliklerin niteliği hızla tükenmektir: "Zaman onları aşındırır," der Bichat.[43] Yaşadığı için, canlı varlık ölümlüdür. Başka bir deyişle, canlı varlık yaşama gücünü ele geçirir, bir yerde tutar, kıpırtısızlaştırır, ama bütün bunlar yalnız bir süre içindir, çünkü can'ı ortaya çıkaran şey tarafından yokedilir. "Nasıl can ölümün anasıysa, der Cabanis,[44] ölüm de yaşamı doğurur ve ölümsüz kılar." Böylece canlı varlık, dirimin gelip bir an için yalayıp geçtiği bir cansız gereç yığınına dönüşür. Dirimsel özellikler her varlıkta aşınıp yıpransa da, canlı dünyasında sürüp gider. Her canlı varlık, ister bir tohumdan, ister bir dölütten gelsin, bir zamanlar benzer bir varlığın bir parçası olmuştur. Özerkliğine kavuşmazdan, kendi başına bağımsız bir can'ın barınağı olmazdan önce, her canlı varlık ilkin başka bir varlığın yaşamına katılmış, daha sonra ondan kopmuştur. Böylece dirim, hiç kesintisiz, varlıktan varlığa sürüp gider. Dirim, süreklidir.

Bu canlıcılığı (vitalisme) bir önceki yüzyılın tinciliğinden (animisme) ayıran şeyi açık seçik görüyoruz. Bir dirimsel ilkeye başvurma dirimbilimin takınacağı tutumun ta kendisidir, varlıklarla nesneleri birbirinden ayırma ve bu ayırmayı birliği bilinen özdeğe değil, güçlere dayandırma gerekliliğinden gelir. Canlıcılık bir soyutlama etkeni gibi çalışır. Dirim, bilgide çok kesin bir yer tutar. O, hayvan ya da bitkide sorgulanan şeydir, çözümlemenin başlıca nesnesidir. O, canlı varlığı nesneden, dirimbilimi de doğabilimden ayıran "bilinmeyen dünya"yı simgeler. Klasik çağın başlarında devinimcilik ne denli gerekli idiyse, dirimbilimin başlarında da canlıcılık öylesine gereklidir. Yalnız doğabilimcilere, işlevbilimcilere ya da hekimlere değil. Aynı zamanda, canlı bileşikleri, başka bir deyişle canlı varlıkları oluşturan ya da onlar tarafından üretilmiş özdekleri inceleyen kimyacılara da gereklidir. "Yalın cisimlerle deneyodalarımızda hazırlanmış madensel bileşiklerin tepkimelerinin canlı varlığın incelenmesinde hiçbir işe yaramayabileceğini düşünebiliriz," der Liebig.[45]

---

[43] *Anatomie générale*, Paris, 1818, c. I, s. 17.

[44] *Rapport du physique et du moral*, Paris, 1830, c. II, s. 256

[45] *Chimie organique appliquée à la physiologie animale*, öns., s. IX.

Canlının Kimyası

XVIII. yüzyılın sonlarında, değişik örgenli cisimlerin bileşimi incelenmeye başlanmıştı bile. Özellikle Scheele ve Bergman bir dizi örgensel asidi çözümlemiş, "yağların tatlı kaynağını," gliserini ayrıştırmayı başarmışlardı. XX. yüzyılın başında, özellikle sıvıdan elektirik akımı geçirme yoluyla çözümleme yöntemleri gittikçe incelir, ve yavaş yavaş atom kuramı belirir. Sürekli olarak karbon ve hidrojen, çoğunlukla oksijen kimi zaman da azot, kükürt ve fosfor barındıran çeşitli bileşikler "örgensel kimya"da yeralır. Sözkonusu bileşikler hem canlı varlıkları oluşturan özdekleri, hem de onların atıklarındaki ürünleri ya da ayrışmalarıyla ortaya çıkanları simgelemektedir. Lavoisier'yle birlikte kimyada bir sınıflandırma yöntemi ve evrensel bir adlandırma ortaya çıkmıştı. Berzélius'la, evrensel bir yazı yaratılır. Her öğe, Latince adının ilk harfiyle simgelenir, karışıklığı önlemek üzere, zaman zaman buna başka bir harf eklenir. Herhangi bir cismin yalın anlatımı (formülü) içindeki öğeleri canlandıran simgelerin yan yana konması ve her simgenin altına molekül içindeki atom sayısını gösteren bir rakamın oturtulmasıyla olur. Çözümlemenin gittikçe yetkinleştirilmesi ve bu simgesel dille, canlı varlıkları oluşturan iri moleküllerin çekilip çevrilmesi olanağı doğmaktadır.

Ancak bir canlı varlık kimyasının oluşabilmesi için, cansız madde kimyasının kullandığı uygulayımların gelişmesi yeterli değildir. Ayrıca, varlıkların çeşitliliğinin ötesinde, canlı dünyasının birliğini kesin çizgilerle belirlemeye başlayan dirimbilimin tutumu da önemlidir. Canlı dünyası sonsuz bir yapılar toplamı gibi gözüktüğü sürece, orada olsa olsa sonsuz sayıda bileşik cisim bulabilirdik. Yoo eğer canlı varlığın başlıca özelliği belli bir örgenlenme ve işleyişse; canlı varlık hep beslenen, büyüyen ve çoğalan varlıksa, o zaman onu cansız varlıktan ayıran bileşiklerin doğal yapısını da, besinleri hangi tepkimelerle kendi özüne dönüştürdüğünü de araştırabilirdik. Böylece, bir yanıyla kimyaya giren bir alan belirir, çünkü canlı varlıkları oluşturan özdekler özdeğin içindeki evrensel ana öğelerden meydana gelmişlerdir; sözkonusu alan, aynı zamanda dirimbilime de girer, çünkü bu özdekler cansız varlık dünyasında incelenen özdeklerden apayrıdır.

Canlı varlıklarda çözümlemeye doğrudan doğruya konu olabilen, içlerinden geçen özdeğin akışıdır, başka bir deyişle besinlerin canlıya özgü bileşik cisimlere "dönüşmesi" ve dışarı atılan artıkların oluş-

masıdır. Dolayısıyla örgensel kimyanın görevi kimyasal özdeklerin canlı varlıklarda geçirdikleri kılık değiştirmeleri incelemek, çeşitli öğelerin canlı varlığa girdikleri ve çıktıkları an ne nitelikte olduklarını, hangi bileşiklere dönüştüklerini ortaya çıkarmaktır. Oysa bu değişimler sıradan kimyanın yasalarına meydan okumaktadır: başka bileşimlere göre biraraya gelen bu öğeler artık apayrı özellikler taşımaktadır. Örgensel kimya, canlı varlığı oluşturan ve içinden geçip giden özdekleri saptayıp belirlemek zorundadır. Bunların çözümlemesini yapmak zorundadır. Ancak, bireşim yoluyla bu değişimleri kanıtlamak zorunda değildir. Çünkü, der Liebig,[46] tutumbilimin bütün edimleri, kimyacının istediği gibi çekip çeviremediği, özdekdışı bir etkinliğe bağlıdır". Wöhler, bir amonyum siyanat eriyiğini sürekli kaynatarak, deneyodasında, yapay olarak üre elde eder. Ancak kendisi bile bunu cansız cisimlerin örgensel bileşimiyle elde edilmiş bir bireşim saymaya yanaşmaz. Çünkü, başlangıçtaki özdek, siyanür asidi görece yalın bir cisim olsa da, örgensel bir özdektir. "Bir doğa düşünürü olsa, diye yazar Wöhler[47] Berzélius'a, gerek hayvansal karbonun, gerek bu siyanürlü bileşiklerin örgensel yapısının ortadan kalkmadığını, bundan dolayı onlardan yeni örgensel cisimler elde edilebileceğini söylerdi." Kimyacıların canlıyla cansız, örgenselle madensel arasına çektikleri sınırın kalkması için Berthelot'nun karbonla hidrojenden asitilen elde etmesini beklemek gerekecektir. Ancak, XIX. yüzyılın ilk yarısı, salt çözümleme yoluyla, canli varlıklardaki, kimisi azot içeren, kimisi içermeyen, bir sürü bileşik cismin varlığını gözler önüne serecektir. Bu özler, bileşimlerine göre, canlı varlıkta değişik görevleri yerine getirirler.

Aynı öğelerin bileşimleri, bunların canlı ya da cansız özler oluşlarına göre, değişik özellikler gösterir. Dolayısıyla, canlı varlıklarda, özdekte belli bir biçim ve devinim değişikliği yaratmak, bedene sunulan besinlerdeki kimyasal öğeleri birarada tutan kimyasal dengeyi sarsıp bozmak üzere özel bir güç var demektir: dirimsel güçtür bu. "O, besinleri ayrıştırır, der Liebig,[48] besinlerdeki parçacıkların kesintisiz çekim gücünü bozar; kimyasal güçleri, besinsel özdekleri çevrelerinde toplayacak ve onlarla yeni bileşimler oluşturacak biçimde yolundan

[46] *Chimie organique...*, s. 171.

[47] J. Loeb'in *La Dynamique des phénoménes de la vie*'de andığı alıntı, Paris, 1908, s. 14.

[48] *Chimie organique appliquée à la physiologie animale*, s. 202-203.

saptırır... besinsel özdeklerin yapışkanlığını yokeder, yeni ürünlerin bu çekim gücü özgürce etkisini gösterdiği zaman alacaklarından apayrı biçimlerde biraraya gelmelerini sağlar." Canlı varlıklarda, atomları mineral moleküllerinde biraraya toplayan kimyasal güçler, dirimsel gücün üstesinden gelen bir direnç gibi iş görürler. Bu iki güç birbirine denk olsaydı, hiçbir etkileri görülmeyecek, büyüme, çoğalma gerçekleşmeyecekti. Kimyasal güç ağır bassa, varlık ortadan kalkacaktı. Canlı varlığın yaşayabilmesi için, dirimsel yoğunluğun baskın gelmesi gerekir. Dirimsel gücü tek başına hiçbir özel örgene, dokuya, moleküle yakıştıramayız. Bu, varlığın bütününün bir özelliğidir, bütünün taşıdığı bir niteliktir; Liebig[49] onun "kimi moleküllerin belli bir biçim altında toplanmalarından" doğduğunu söyler. Canlı varlıkların örgülenmesine, örgenlenmesine bağlıdır doğrudan doğruya.

Yaşama gücünün geçen yüzyılın başlarında böylesine önem kazanışı, o günlerde, doğabilimin sonradan iki yeni kavrama yakıştıracağı işlevi yüklenmesindendir. Canlı varlıklar bugün üçlü bir akışın, özdek, enerji ve bilgi akışının barınağı olarak gözükmektedirler. Dirimbilim, başlangıçta, özdek akışını tanıyacak güçtedir, ama öbür ikisinin yerine, özel bir güce başvurmak zorundadır. Gerçekten de, XIX. yüzyılın ortalarına dek, ısıyla iş arasındaki ilişkiler epey karanlıktır. Carnot'yla birlikte, ısı, cisimleri oluşturan cisimciklerin devinimine bağlanır. Her ne kadar Carnot'nun yapıtı, ilerde ısıldevinimbilimin (termodinamiğin) ikinci temel ilkesinin doğuş belgesi sayılacaksa da, yaklaşık yirmi yıl kimsenin gözüne çarpmayacaktır; başka bir deyişle, eşdeğerlilik ilkesiyle enerji kavramlarının ısının işe karıştığı görüngülerin bütüne katılmasına izin verdikleri ana dek. O arada, çeşitli öğelerin molekülleri arasında etkili olan yakınlaştırıcı güçleri etkisiz kılabilmek, sözkonusu öğeleri değişik kimyasal bağlarla yeniden dağıtabilmek, atomları yeni kümelerde toplayabilmek için bir etken bulmak gereklidir. Bitkilerde, güneş ışığının yardımıyla, oksijeni en yakın olduğu öğelerden ayırabilecek ve gaz halinde dışarı atabilecek bir güce başvurmak gerekir. "Azotlu öğeleri kendilerine özgü biçim, düzen ve bileşim içersinde tutabilmek için der Liebig,[50] ayrıca gerek havaküredeki, gerek bitkilerin işleyişinin ortaya çıkardığı oksijenin kesintisiz etkisinden koruyabilmek için, belli ölçüde yaşama gücü har-

[49] *A.g.y.*, s. 215.
[50] *A.g.y.*, s. 218.

canmalıdır." Çağdaş dirimsel-kimya, dirimsel güç yerine düpedüz enerjiyi geçirerek, işte bunu söyler. Berzélius'un, Liebig'in, Wöhler'in, Dumas'nın gözünde dirimsel güç, ağırlık ya da mıknatıslılık gibi uzaktan etki eden bir ilke değil, tepkimedeki özdekler yanyana geldiklerinde, "özdeksel topaklanma içersinde" etkisini gösteren bir güçtür. Canlılığın, kendini gösterebilmesi için, belli bir ısı derecesi gerekmektedir, çünkü canlı varlık soğuğa bırakıldığı an, dirimin bütün görüngüleri yokolmaktadır. Isıyıysa besinlerdeki kimi özlerin havaküredeki oksijenle yanması sağlamaktadır. Demek ki oksijenle birleşebilen ve "soluk alıp verme işlevini" yerine getirebilen özdekler öncelikle, şeker ve yağ gibi, azotsuz bileşiklerdir.

Buna karşılık azotlu özdekler örgenlerle dokuların oluşumunda "biçimsel bir iş" görmektedir. Ancak onların bileşimiyle üretimini açıklamak da birtakım güçlükler doğurmakta, bunun için dirimsel güce başvurmak gerekmektedir. Bütün canlı varlıklarda, incelenen bütün dokularda hem çok karmaşık, hem de alabildiğine benzer azotlu özdekler gözlenmektedir. İster kandaki azotlu bileşenleri, telcikle albümini, ister sütteki benzeri kazeini inceleyelim, hep belli bir karbon, hidrojen, oksijen ve azot karışımı görürüz; onlara, belirli oranlarda, özellikle kükürt ve fosfor gibi öğeler eklenir. Bu durumda, bütün canlı dokuların, değişik ölçülerdeki başka öğeleri kendine katabilen, aynı temel öğeden oluştuklarını kabul etmek zorundayız. Öyleyse, değişik örgen ve dokulara kendi özelliklerini kazandıran şey işte bu bileşimlerdir. Mulder, önceliğini vurgulamak üzere, bu temel öğeye *önbesi* (protein) adını verir. Canlı varlıkların yapısı önbesinin üretimiyle, ve onun birtakım öğelerle bileşimiyle çatılmaktadır. "Bitkilerin önbesili bileşimler geliştirdiklerini, bütün o sayısız dokuyu, hayvansal yapılanmadaki bütün örgenleri yaratmak üzere havaküredeki oksijenle suyun etkisi altında, dirimsel gücün oluşturduğu bütün o bileşimlerin varlığını deneyle kanıtlanmış bir yasa saymak gerekiyor," der Liebig.[51] Ancak benzer bileşimdeki özdekler ayrı özelliklere sahipseler, yeni bir ilkenin varlığını benimsemek gerekir. Sözkonusu moleküllerde, aynı atomların değişik konumlarda bulunabileceklerini ve molekülün doğasıyla özelliklerini belirleyen şeyin atomların konumu olduğunu kabul etmek gereklidir. Çok daha yalın bir dizi cismin

[51] *A.g.y.*, s.112.

çözümlenmesi de bizi aynı düşüne götürür. Çözümleme, siyanat ve fülminat ya da rasemik ve tartrik asit gibi özellikleri birbirine hiç benzemeyen özdeklerin bileşimlerinde aynı öğeleri bulur. Demek ki burada da işin içine moleküldeki atomların konumu girmektedir. Bu benzer bileşimle değişik yapı oluşmasına Berzélius eşizlik (isomérie) adını verir. Demek ki doğada bir düzen ilkesi, molekül yapısına ilişkin bir ilke vardır; buna göre, bir molekülün doğası ve özellikleri atomlarının görece yerine, konumuna bağlıdır. Çağdaş dirimbilimde, bu molekül düzeni, değişik olası biçimler arasındaki bu seçim, dağılma (entropie) ve biçimini yitirme (information) kavramlarıyla açıklanıyor. XIX. yüzyıl başlarındaki örgensel kimya içinse, atomlara belli yerler vermek için gizemli bir gücün varlığına yaslanmak gereklidir.

Canlı varlıklarda olup biten tepkimelerin düzeneğine gelince, bunların kimyacının deneyodasında gerçekleştirdiklerinden köklü biçimde ayrıldıklarına kuşku yoktur. Soluk alıp verme, Lavoisier'nin gösterdiği gibi, bir yanmadır elbet, ama son derece özel bir yanma. Canlı varlıklarda, besinler, bir fırındaki gibi yüksek sıcaklıkta değil, düşük ısıda, yavaş yavaş yanmaktadır. Deneyodasında, şekeri yakıp kömürleştirebiliriz, ama bira mayasının yaptığı gibi alkol ve karbon gazına, ya da peynir parçalarının gerçekleştirdiği gibi yağ asidiyle hidrojene dönüştüremeyiz. Canlı varlıklarda birtakım ana kaynaklar, özdekler vardır, bunlara maya ya da nişasta mayası (diastase) adı verilir; onlar, kimyasal tepkimelere yol gösterir, öğeleri kendi aralarında yeni bağlarla bağlar, böylece bir cisimden yeni ürünler yaratırlar. Bu mayaların eylem biçimini açıklamak üzere iki yaklaşım sözkonusudur. İlkin, Liebig gibi, kimi cisimlerin öbür cisimlerin birtakım özelliklerini değiştirtme gücüne sahip bulundukları düşünülebilir. Bu durumda, mayalar, atomları büyük bir kıpır kıpırlık içinde bulunan ve kendi devinimlerini başka bileşiklere bulaştırarak onlara kılık değiştirten özdeklerdir. "Ayrışma görüngüleri olsa olsa, kendisi de bir ayrışma ya da yanma durumunda bulunan bir cisimle yüz yüze gelmekle açıklanabilir... Tepkime halindeki cisimlerin moleküllerini etkileyen devinim, bu durumda, onunla yüz yüze gelen cismin moleküllerinin dengesini belli ölçüde etkiliyor olmaldır."[52] Bira mayasının şekeri mayalandırabilmesi, kendisinin "dönüşüm" halinde bir özdek içermesindendir. Mayalara özgü

[52] *Chimie appliquée à la physiologie végétale*, Fr. çev., Paris, 1844, s. 365.

bir kimyasal özellikten ötürü, ayrışma sözkonusu özdeğin sınırları ötesine taşmakta, yanındaki bir cismin moleküllerine sıçramaktadır.

Ama Berzélius gibi, mayaların özelliklerini, ister canlı ister cansız, birtakım bileşiklerin kılık değiştirmesi sırasında ortaya çıkan yeni kimyasal güce de bağlayabiliriz. Pek çok yalın cisim, katı ya da erimiş halde, başka bileşik cisimlerin atomlarını birarada tutan kimyasal güçlere karşı çıkmakta, bunların kılık değiştirmesine yolaçabilmektedir. Bu cisimler çok özel biçimde etkilerler çevrelerini. Tepkimenin sonunda onları eldeğmemiş olarak bulduğumuza göre, kendileri bu kimyasal işleme katılmadan, belli bir özdeğin atomları arasındaki ilişkileri değiştirirler. Örneğin manganez, gümüş ya da kandaki telcik oksijenli suyun ayrışmasına yolaçar; kükürt asidi, ya da cücüklenen tohumdan elde edilen nişasta mayası amidonu şekere çevirir; ya da çok ince doğranmış platin, olağan ısıda, arı alkolü tutuşturabilmekte ya da sulandırılmışsa oksitleme yoluyla asetik aside dönüştürmektedir. Berzélius,[53] kimi cisimlerin yanında ortaya çıkan, kökeni bilinmeyen bu tepkimelere *tezleştirme* (catalyse) adını verir. "Tezleştirici güç şöyle tanımlanabilir, kimi cisimler, olağan ısıda hiçbir kimyasal tepkime göstermezken, varlıklarıyla birtakım kimyasal yakınlıklar doğurabilir... Demek ki tezleştirici güç, bir bakıma, sıcaklık gibi bir etki yaratmaktadır." Bu durumda, canlı varlıklarda oluşan tepkimeleri adı geçen tezleştirici tepkimelere benzetebiliriz. Örneğin nişasta mayasına patatesin bütününde değil, amidonun dekstrinle şekere dönüşmüş olarak bulunduğu "gözler"de rastlarız. Bu tezleştirici tepkimeden ötürü, sözkonusu gözleri kuşatan bölge yeni sürgünlere besin sağlayan, özsularını üreten bir merkeze dönüşür. "Belki bitki ya da hayvanda binlerce değişik tezleştirici süreç oluşmakta, bunların yardımıyla bitkisel özsuyunda ya da kanda bulunan işlenmemiş gereçler bir sürü değişik kimyasal bileşim yaratmaktadır," der Berzélius.

Görüldüğü gibi, kimyanın getirdiği düşün ve uygulayımlardan görgül (empirique) bir bilim doğmaktadır; bunun konusu, canlı varlıkların bileşimidir, ve kendi kavramlarıyla dilini yavaş yavaş kendisi geliştirmektedir. Görünüşe göre, yalnız canlı varlıkların oluşturabildiği o masalsı bileşik cisimlerin doğası adım adım ortaya çıkmaktadır. Burada, moleküllerin yapısındaki karmaşıklığın ardında, iç içe örgülenmenin yalınlığı bir kez daha kendini göstermektedir. Bu, örneğin,

---

[53] J. Loeb bunu *La Dynamique des phénomènes de la vie*'de anmıştır, s. 18.

öteden beri kimyacıların büyük ilgisini çekmiş bulunan iç ve sıvı yağlar için geçerlidir. Simya döneminden tutun da XVIII. yüzyıla dek, kimyacılar içyağlarını, domuz yağlarını, tereyağları durmadan ezmiş, yoğurup birbirine karıştırmış, yakmış, ama ne doğal yapılarını, ne de bileşimlerini saptayabilmiştir. Daha az kaba çözümleme yöntemlerinden ötürü, içyağları Chevreul'e daha yalın bir sürü bileşiğin birarada gelmesiyle oluşmuş cisimler olarak gözükür. Nasıl alaşımlar birtakım madenlerin belli oranlarda bileşimiyse, içyağı da "yumuşak bir ana madde"nin, ilerde gliserin adını alacak cismin yağ asidi denen özdeklerle bileşiminden elde edilmektedir. Bu yağ asitlerinin sayısız türü vardır. Yağlı bir cismin niteliğini gliserinle birleşen asitlerin türü belirlemektedir.

Örgensel bileşiklerin yeraldığı tepkimelerde bir öğe başka birinin yerini alabilmekte, başka bir deyişle, molekülün yapısını bozmaksızın, onu yerinden edebilmektedir. Bu "yerini almalar" yalnız tek tek öğeleri değil, aynı zamanda atom kümelerini, kimyasal dönüşümler sırasında birarada kalan "kökler"i de kapsayabilir. Dolayısıyla kökler bütün olarak bir moleküle eklenebilir, ondan kopabilir, yeni atomlar kabul edebilir, ama asal yapılarını koruyabilirler. Dumas'nın Laurent'ın, Gerhardt'ın, Liebig'in, Wöhler'in çalışmalarıyla ortaya cisim aileleri, "türler", "çekirdekler" çıkar; bunlara sayısız kök tutunabilir; onların varlığı moleküle birtakım kimyasal işlevler kazandırır: alkol, aldehit, asit, eter vb. Örgensel bileşikler içinde, böylece, iki yönlü bir sınıflandırma belirir. Bir yanda, bileşimleriyle özlerin doğal ailelere ayrılmasına izin verenler vardır. Öte yandaysa, ortak nitelikler taşıyan değişik bileşik aileleri arasında ilişki kuran kimyasal işlevler.

Sonuç olarak, örgensel bileşiklerin sınırsız çeşitliliği sınırlı sayıdaki tür ve işlev içeren bir iç içe örgülenmeye indirgenebilir. Moleküllerin ve özelliklerinin çeşitliliği kimi atomların ya da atom kümelerinin gidiş-gelişleriyle ortaya çıkmaktadır; bu, bir bakıma, ana temelleri sarsmaksızın, taşlarını ya da tuğlalarını alıp yeniden koyabileceğimiz bir yapı iskeletine benzer. Canlı biçimlerin, örgenlerin, özdeklerin çeşitliliğinin gerisinde kimyasal tepkimelerin oyunu göze çarpar; bunlar besinlere saldırmakta, onları dirim için gerekli molekülleri oluşturmak, gerisini dışarı atmak üzere yeni biçimlere sokmaktadır. Dirimbilimle kimyanın birleşme noktasında yeralan yeni bilim dirimin sınırlarını çizmeye çalışmaktadır; XIX. yüzyıl başı, dirimin özgüllüğünü ve başka bir şeye indirgenmezliğini öne sürer. Örgensel kimya

nesnelerle canlı varlıklar, doğabilimin yasaları içinde yeralanla almayan arasındaki uzaklığı gözler önüne serer. Ve işte bu uzaklık, yaşanan yüzyılın sonuyla bir sonraki boyunca, özdeğin düzenini tasarlayıp kavramaya getirilen iki yeni bakış açısına indirgenecektir: bunların biri sayılamalı devinimbilimin (mécanique statistique'in) moleküllerin düzensizliğinden çıkaracağı bakıştır, ikincisiyse doğal kimyanın moleküllerin yapısına katacağı bakış.

Örgenlenme (Organisation) *Tasarısı*

XIX. yüzyıl başlarında, doğalbilimciler yalnız canlı varlıklardaki değil, canlı varlığın kendisindeki düzeni kavramaya çalışırlar. Artık bitkilerden çok, hayvanlar başköşeyi alır çözümlemelerde. Bitkilerin yapılarındaki bileşimleri çok daha açık seçik gözler önüne serişine karşılık, hayvanlar örgenlenmenin gereklerini daha açıkça göstermektedir. Bir hayvanın karmaşık çatısının gerisinde işlevlerin gizemi yatar. Gözönündeki her şey, dirimin başlıca niteliği olan şu sürekli titreşimi yaratmak üzere işbirliği yapmaktadır. Dirimin güçleriyle ölümünkiler arasındaki kavga hayvanların davranışlarında, onların sağlıktan hastalığa geçişlerinde, dört bir yanda onları bekleyen tehlikelerde açıkça kendini göstermektedir.

Bir hayvanın örgülenmesini inceleyebilmek için, onu kesip biçmek, bütün öğelerini ortaya çıkarmak, başka bir deyişle haritasını çizmek yeterli değildir. Örgenleri, canlı varlığın bütününde gördükleri işlevler açısından çözümlemek de gerekmektedir. Kimyaysa işlevbilime kapalıdır. Bedendeki çeşitli kesimleri incelemek üzere kesip ayırmak onların doğal yapılarının bozulması demektir. Çünkü, der Cuvier,[54] "araştırmalarımızda kullandığımız makinaları, yapılarını bozmadan parçalara ayıramayız." Biçimbilimin ayrıntıları canlı varlığın bütünlüğü karşısında silinip gitmektedir. Örgensel parçaların sıralanışı bizi bir iç bağlanmaya, dış yapıları derinlemesine birbirine bağlayan bir işlev eşgüdümüne götürür. İşlev dirimin köklü bir gerekliliğine karşılık veriyorsa, örgen bunu yerine getiren sıradan bir araç

[54] Mertrud'e mektup, *Leçons d'anatomie comparée*, c. I, s. xvij.

olup çıkar. İşlevin en küçük bir kaçamak yapmasına olanak yokken, örgenin görece birtakım özgürlükleri vardır. Dolayısıyla, hayvan dünyasında dolaşırken, kalıcıyla değişkeni, işlevin örgende göz yumduğu değişimleri saptamak elimizdedir. Demek ki, der Cuvier,[55] canlı varlıklar "doğanın hazırladığı birtakım deneme türleridir, doğa bunların her birine değişik kesimler ekler ya da çıkarır, tıpkı bizim deneyodalarında yapmak isteyeceğimiz gibi, ve böylece sözkonusu ekleme ya da çıkarmaların sonuçlarını bize kendisi gösterir." Biçimlerin çeşitliliğinin arkasında görmemiz gereken, işlevlerin ortaklığıdır. Bir hayvan ayağıyla kuş kanadı arasındaki yapı ayrımı değil, işlevlerinin benzerliği önemlidir. Akciğerle solungaç, yapılarıyla birbirlerine hiç benzemeyebilir elbet, ama ister havakürede, ister denizde olsun, ikisi de solunum aygıtlarıdır. Yumurta kesesiyle yumurtalık, tohum borusuyla yumurta borusu, kamışla bızır arasındaki biçimsel ayrımlar iki dizi örgen arasındaki bakışıklılığı, işlevlerin benzerliğini ve örgensel bağları gözlerden saklayamaz. Ele alınan canlı varlık ne olursa olsun, dirimin türlü görüngüleri ancak onları dış dünyaya karşı koruyan bir kılıfla sürüp gidebilir. "Bu kılıfın insan derisi, ağaç kabuğu, ya da hayvan kabuğu olmasının hiç önemi yoktur, der Goethe,[56] canı olan her varlık canlı gibi davranan her varlık bir kılıfla donatılmıştır."

Artık bir biçim değil, ama yer ve işlev ölçütüne dayalı bu benzerlikler Aristoteles'in eski benzerlik kavramını yeniden canlandırır. Gerçekten de, doğabilimciler yapıların canlı türlerinde, yerine getirdikleri işleve göre yapılışlarıyla birbirlerinden ayrılabileceğini kabul ederler. "Ön ayağı gerek çeşitli kullanılış biçimleriyle, gerek geçirdiği sayısız değişinimle izleyebilir, sırasıyla uçmaya, yüzmeye, atlamaya, koşmaya falan yaradığını görebiliriz, der Geoffroy Saint-Hilaire;[57] şurada çukur kazmaya yarayan bir araç, ötede tırmanmaya yarayan tırnak, daha ilerde bir savunma ya da saldırı silahı, ve örneğin insanoğlunda, ilkin başlıca dokunma örgeni, giderek, zihinsel yetilerimizin en etkili araçlarından biri olan el. "Gerçekte, Geoffroy Saint-Hilaire'le Cuvier için, benzerlik sözcüğü iki ayrı yanı dile getirmektedir; daha sonraları, Owen, bunları türdeşlik (homologie) ve benzeşme (analogie) terimle-

[55] *Le Règne animal distribué d'après son organisation*, 1817, c. I, s. 7.

[56] *Oeuvres d'histoire naturelle*, s. 19.

[57] *Philosophie anatomique*, Paris, 1818, s. xxij-xxiij.

riyle birbirinden ayıracaktır. Türdeşlik, yapı benzerliklerini, benzeşmeyse işlev aynılıklarını dile getirir. Aynı konumda bulunan ve değişik türlerde birbirine yakın işlevleri yerine getiren örgenler türdeştir: örneğin insan eliyle kuş kanadı. Yapı, konum ve örgensel bağlar açısından birbirlerinden ayrı olsalar da, değişik canlı türlerinde aynı işlevleri yerine getiren örgenlerse benzeşiktir: örneğin, kabuklularda, yumuşakçalarda ve omurgalılarda değişik biçimlerde karşımıza çıkan sindirim aygıtları, karaciğer. Aynı sınıftan hayvanları kıyaslayarak, sınırsız büyüklük, biçim ve renk değişimlerine karşın, bu canlılardaki örgenlerin yapısında, konumunda ve işlevlerinde ortak bağlar bulunduğu saptanır. Biçim değişimleri öyle rastgele serpiştirilmemiştir. Her öğe, bütünün uyumunu sağlamak üzere, öbürlerine sıkı sıkıya bağlıdır. "İşlevlerin karşılıklı bağımlılığında, birbirlerine yaptıkları karşılıklı yardımlarda yatar örgenlerinin ilintilerini belirleyen ve doğaötesi ya da matematik yasalarla eşdeğer taşıyan yasalar," der Cuvier.[58] Demek ki artık çözümleme konusu olan şey sayısız bileşim arasındaki herhangi bir yapı kümeleşmesi değil, canlı varlığın derinlerinde kendini gösteren ilişkiler dizgesidir. Canlı varlıkları çözümleyebilmek, giderek sınıflandırabilmek için, onları kandolaşımı, solunum, sindirim falan gibi büyük işlevlerin çevresinde kümelere ayırmak gerekmektedir. Böylece hayvanbilimin gerçek ereği sözkonusu işlevlerin yerine getirilişinin inclenmesi, başlıca aracı da kıyaslamalı örgenbilim olur.

Kıyaslamalı örgenbilim yapabilmenin iki yolu vardır. İlkin, öncelikle biçimbilim incelemesi yapabiliriz. Burada işlevbilime gönderme, Geoffroy Saint-Hilaire'in "bölgeler" adını verdiği büyük işlev kesimlerinin çözümlenmesiyle sınırlıdır. Bu durumda, bir dizi canlı türünde yapı benzerliklerini, "benzeşmeleri," bölge bölge taramak gerekir. Örneğin, balıkların solungaç oluşumlarıyla havaküredе soluyan omurgalılardan alınacak örneklerin kulaklarındaki kemikleri; ya da, karada yaşayan hayvanların gırtlak, solukborusu ve bunun dallarıyla suda yaşayanların solungaçlarındaki yayları, dişleri ve dilleri kıyaslamak gereklidir; ya da, balık, kuş ve memelilerdeki dilkemiğinin bileşimini, biçimini, yerini ve çevresiyle kurduğu örgensel bağları ele almalıyız. Bu durumda, ele alınan bölgenin en büyük gelişmeyi gösterdiği hayvan türü temel alınarak, yer ve biçim değişimlerine bakarak

[58] *Leçons d'anatomie comparée*, 1. ders, s. 50.

öbür biçimsel türlerle bir dizi oluşturmaya çalışılır. Çoğu kez, aynı örgen, değişik türler arasında, en uç türlere dağılmış bir dizi arabiçimle kendini gösterir. Aynı parçalar, şu ya da bu biçimde, ve aynı sayıda, er geç ortaya çıkar. O zaman da türdeşlik kendiliğinden kurulur.

Gerek arabiçimlerin henüz ortaya çıkarılmamış, ya da yitip gitmiş olmalarından ötürü, zaman zaman sözkonusu diziyi kurmak elimizden gelmeyebilir de. Bu durumda, eldeki parçayı tanımlayabilmek ve onunla öbür örgenler arasındaki işlev benzerliğini ortaya çıkarabilmek için, "ortakbağlara" başvurmak gerekir. Çünkü herhangi bir bölgenin en kalıcı özelliği, çeşitli kesimleri arasındaki bağıntılardır. Biçim, oylum ve konum değişimleri ne olursa olsun, herhangi bir örgensel parça çevresiyle hep aynı bağları kurar, yöresindeki aynı öğelere bağlı kalır. "Bir örgen, der Geoffroy Saint-Hilaire,[59] alıp başka bir yere götürülmez, olsa olsa biçim değiştirir, küçülür ya da bütünüyle ortadan kalkar." Bu durumda, ortakbağlantı ilkesi, herhangi bir hayvan türünde kendini gösteren bir örgenin saptanmasına izin verir. Bu, çoğunlukla, daha önce başka bir yerde de varolan bir oluşumun alışılmadık gelişmesidir. Belli bir bölgenin ortasında, değişik yapılar birbirlerinden bağımsız değildir. "Örgenlerarası bir denge" vardır, dolayısıyla harhangi bir öğenin aşırı gelişmesi hemen öbürlerine yansır. Olağan bir öğe, kendi dizgesindeki başka bir öğeyi ya da bütün öbür parçalarla arasındaki ilişkileri değişime uğratmadan yeni bir nitelik kazanamaz. "Herhangi bir örgen aşırı büyürse, der Geoffroy Saint-Hilaire,[60] etkisi yakın kesimlerde duyulur ve bunlar artık eksi gelişmelerini gösteremezler; bununla birlikte, yine de hepsi yerli yerinde kalır." Omuz kemiklerinin solunum açısından omurgalılarda gördükleri işi incelersek, dört gelişme aşamasını dile getiren birtakım biçim, boy ve konum değişimleri saptarız: bunların en uç örnekleri, aşırı büyüme ya da alabildiğine küçülmedir. Balıklarda, omuz kemiği göğüs kemiğinin işlevlerini yerine getirmek üzere, yüreğin üzerinden, solungaçların arkasından geçer. Böylece, ister aynı işleve bağlı kalmak, ister başka bir işlev üstlenmek üzere, herhangi bir oluşum kendisine komşu örgenlerle bütünleşebilir. "Doğanın bütçesinde genel toplam değişmezdir, der Goethe;[61] ama o, onun şu ya da bu kadarını

[59] *Philosophie anatomique*, s. XXX.

[60] *A.g.y.*, s. 19.

[61] *Oeuvres d'histoire naturelle*, s.30.

istediği gibi harcamakta özgürdür. Bir yerde yapacağı fazladan harcamayı, başka bir yerden artırması gerekir, bundan ötürü doğa ne borçlanabilir, ne de batar."

Son olarak, eğer ortakbağların araştırılması birtakım türdeşliklerin bulunmasına izin vermiyorsa, çeşitli bölgelerin dölütte nasıl dağıldıklarını incelemek gerekir. Gerçekten de, çoğu kez, dölütün gelişmesi sırasında erişkin varlıkta ortadan kalkan örgensel özellikler belirir. Örneğin, değişik omurgalıların kafatasını oluşturan kemikleri tanımlayabiliriz. Erişkinlerde, balıkların kafatası omurgalılarınkinden çok daha fazla kemik içeriyor gibidir. Ancak, kemikleşme merkezlerine bakarak dölütlerin kafataslarını incelersek, bu ayrım yokolur. O zaman, der Geoffroy Saint-Hilaire[62] "bütün omurgalıların kafatasının aşağı yukarı aynı sayıda parçadan oluştuğunu ve bu parçaların aynı biçimde düzenlendiğini, aynı bağlantılara sahip bulunduğunu, aynı yerlerde kullanıldığını görürüz."

Ayrıca, işlevbilimi sıkıca biçimbilime bağlayarak kıyaslamalı örgenbilim yapabiliriz. Bu durumda canlı varlıklar artık bölge bölge değil, bütün olarak ele alınırlar. Yapı değişimleri ancak işlevlerin sürekliliğini gözler önüne sermek için kıyaslanır. Örgenbilim, der Cuvier,[63] "hayvanların örgenlenmesinin yasalarını ve sözkonusu örgenlenmenin değişik hayvan türlerinde geçirdiği değişimleri" ortaya çıkarma aracı olur. Bir varlığın varoluşu bile yalnız birtakım işlevlerin yerine getirilmesine değil, aralarındaki eşgüdümlere bağlı olacaktır. Demek ki canlı varlık artık bu işlevleri yerine getirmek üzere değişik biçimlerde biraraya gelen sıradan bir örgen kümesi sayılamaz. Onların ayrıca uyumlu bir bütün oluşturmak üzere, belli bir düzene girmiş olmaları da gerekir, "çünkü, der Cuvier,[64] bir can oluşturan örgenler artık yalnız birbirine yaklaşmaz, ayrıca birbirlerini etkiler, hep birlikte ortak bir ereğe yönelirler... Hemen bütün öbürlerinin yardım ve işbirliğine gerek duymayan tek bir işlev yoktur." Demek ki, ayrıca, her yapı değişimi öbür parçaları da etkiler. Bütün içersinde varolamayan birtakım değişimler karşılıklı olarak birbirini yürürlükten kaldırır. Kimileriyse, deyim yerindeyse, birbirlerini çağırır, ve bu dediğimiz

---

[62] *Considérations sur les pièces de la tète osseuse, Ann. Mus. Hist. Nat.*'den alınma, 1807, 10, s. 342.

[63] *Le Règne animal*, c. I, önsöz, s. iv.

[64] *Leçons d'anatomie comparèe*, c. I, s. 49.

yalnız birbirine komşu örgenler arasında değil, ilk bakışta birbirinden çok uzak gözüken, dolayısıyla en bağımsız örgenler arasında olur. İşlevler arasındaki bağdan örgenler arasındaki ilintileri belirleyen "birlikte varolma yasası" çıkar. "Yalnız et sindiren bir hayvanın avını görebilmesi, izleyebilmesi, yenebilmesi, parçalayabilmesi gerekir. Öyleyse, keskin görme duyusu, ince bir kokualma duyusu olmalı, çok hızlı koşmalı, pençeleriyle çeneleri becerikli ve güçlü olmalıdır. Dolayısıyla, eti parçalayan kesici dişler hiçbir zaman, aynı hayvan türünde, ancak hayvanı ayakta tutan ve avını yakalamasına izin vermeyen mahmuzlu bir ayakla birarada bulunamaz.[65] "Buradan da, toynaklı her hayvanın otobur olması gerektiği kuralı çıkar. Ayaklardaki toynaklar yassı mineyle kaplı azı dişlerinin, uzun bir sindirim aygıtının varlığını gösterir. Değişik işlevleri yerine getiren örgenler arasındaki ilintileri belirleyen yasalar, değişik örneklerini belli bir eşgüdüm altında toplamak üzere, aynı işlevsel "dizge"nin değişik kesimlerini de çekip çevirir. Örneğin sindirim dizgesinde, dişlerin biçimi, sindirim borusunun uzunluğu, kıvrımları, genleştiği yerler, sindirim özsularının sayısı ve bolluğu hep belli bir ilinti içindedir.

Birlikte varolma yasasıyla, bu yoldan kurulan karşılıklı ilintilerle bir varlığı inceleme ve gözlemleme yöntemi tepeden tırnağa değişir. Cuvier için artık önemli olan bir canlı varlığın öğelerini saptayıp onları başka bir varlığınkilerle karşılaştırmak ve aradaki değişimleri ortaya çıkarmak değildir. Yapılar derinlemesine sıralanır, benzerlikler arasından çekip gözler önüne sermemiz gereken gizli bir kural uyarınca düzene girerler. Bir varlık, "kapalı, biricik" bir bütün oluşturur. Bütün kesimler karşılıklı iletişim içindedir ve karşılıklı etkiyle aynı erek uğrunda işbirliği yaparlar. Kesimlerden hiçbiri öbürleri de değişmeden değişemediği gibi, tek tek ele alınan tek kesim bütün öbürlerini göstermeye yeter. Bu, omurgalıların kemiklerinde ve devinim örgenlerinde böyledir. "Öbürlerinde de bununla orantılı değişimlere uğramaksızın yüzlerini, kıvrımlarını, kabarıklıklarını değiştirmeyen tek bir kemik yoktur, der Cuvier;[66] dolayısıyla, bunlardan bir tekini gördüğümüz zaman, belli bir ölçüde, bütün iskeleti çıkarabiliriz." Bulunan taşıllaşmış birkaç öğeden yola çıkarak yitip gitmiş canlı varlıkların zihinde yeniden kurulması yöntemiyle, taşılbilim (paléontologie) de işte

[65] *A.g.y.*, c. I, s. 56-57.
[66] *A.g.y.*, c. I, s. 58.

bu ilkeye dayanır. Kıyaslamalı örgenbilimde, ele geçirilen küçük bir parça artık başlı başına varolan bir öğe olmaktan çıkar. Bütün bir örgülenmenin, örgenlenmenin göstergesidir artık o.

Ancak, örgenler yalnız belli bir karşılıklı ilinti ağıyla birbirlerine bağlanmamıştır. Ayrıca, canlı varlığın varoluşunun zorladığı bir basamaklanmaya ayakuydururlar. A.-L. de Jussieu herkesten önce özel niteliklerin bağımlılığını gözler önüne sermişti, ama bu hâlâ bir yapı ölçütüne dayanıyordu: kimi özel nitelikler öbürlerinden daha çok sayıdaysa, onların daha önemli olmaları gerekiyordu. Cuvier'yle birlikteyse, özel niteliğin değeri ancak yerine getirdiği işlevin önemini ölçmeye yarayacaktır. Yapıların değerler sıralanması bizi işlevsel bir basamaklanmaya, örgenlerin dağılımına yön veren eşgüdümlü bir dizgeye götürür. Herhangi bir örgenin görece önemi, öbürlerine benimsettiği zorunluluklarla ölçülür. Kimi yapılış nitelikleri birtakım başka niteliklerin bulunmasını zorunlu kılar ya da olasılıkdışı bırakır. Dolayısıyla, birbirinden ayrı örgenler arasındaki ilintileri "hesaplayabiliriz." "Bu uyuşmazlık ya da birarada bulunma ilintilerini en çok sayıda bulunduran, başka bir deyişle, varlığın bütünü üzerinde en belirgin etkiyi yapan ilintilere en yüksek oranda sahip kesimler, nitelikler ya da yapılış özellikleri *önemli* ya da *başat* niteliklerdir, der Cuvier.[67] Öbürleriyse, ikincil niteliklerdir." Önemli nitelikleri tanımanın bir yolu vardır: bunlar, varlıklar dizisinde en kalıcı olanlardır. Canlı varlıkları biçimsel benzerliklerine göre kıyaslarsak, bu nitlikler en son değişenlerdir. Bunlar, duyarlılık ve isteyerek devinme gibi yalnız hayvanlara özgü "hayvansal işlevler"e olduğu kadar, beslenme ve üreme gibi hayvanlarla bitkilerin ortak "bitkisel işlevleri"ne de uygulanır. Yürek ve dolaşım örgenleri bitkisel işvlevlerin, beyinle sinir dizgesinin kökü de hayvansal işlevlerin merkezidir. Oysa, hayvanların tümüne baktığımızda, bu iki dizgenin yavaş yavaş bozulduğunu, sonunda ikisinin de ortadan kalktığını görürüz. "Hayvanların sonuncularında, gözle görülür sinir kalmadığında, seçilebilir telcik de kalmaz ve sindirim örgenleri artık bedenin kitlesi içinde bir oyuğa dönüşür. Böceklerdeyse, dolaşım dizgesi sinir dizgesinden önce silinip gider."[68] Dolayısıyla artık varlıkların sınıflandırılmasını yapı ölçütüne dayandıramayız. Sınıfları oluşturan, işlevsel örgenlenmeleridir, kimi

[67] *Le Règne animal*, c. I., s. 10.

[68] *A.g.y.*, s. 55-56.

canlıları birbirine yaklaştıran, kimilerini de uzaklaştıran odur. Devindirici örgenlerin aldıkları düzenden, sinir yığınlarının dağılımından ve solunum dizgesinin genişliğinden kaynaklanan biçimler arasındaki karşılıklı bağıntı, hayvan dünyasında türleri birbirinden ayırmakta temel alınacak şeydir.

XIX. yüzyıl için, bir varlığın varoluşu bile örgenleri arasındaki uyuma, buysa işlevleri arasındaki etkileşime bağlıdır. Canlı varlıklar dünyasında olabilecek şey de işte bu etkileşimle değişir. XVIII. yüzyılda, biçimler arasında gözlenen ayrımların hepsi sınırsız olarak birleşebiliyor, zihnimizde canlandırabileceğimiz bütün canlı varlıkları üretiyordu. XIX. yüzyıldaysa, bunun ancak soyut bir değeri vardır. Değişim konusunda her şeye izin yoktur. Bir canlı varlığın yapısı bütünsel bir tasarıya, işlevsel etkinlikleri bir eşgüdüm altında toplayan örgülenme tasarısı'na uymak zorundadır. Her ne kadar kıyaslamaları örgenbilimde elde edilen bütün sonuçlar böyle bir tasarının varlığını kanıtlıyorsa da, sözkonusu terim Geoffroy Saint-Hilaire'le Cuvier için aynı anlamı taşımaz. Geoffroy Saint-Hilaire'e göre, herhangi bir hayvan türüne özgü genel örgensel yapılara rastlanmaz. Şurada ortaya çıkıp ötede yiten öğeler yoktur. Bir hayvanda bulunan öbür hayvanda da vardır. Yalnız, her türlü kıyaslamayı olanaksız kılacak kadar büyük değişimler gözlenebilir. Bu, örneğin, herhangi bir parça yanındaki yöresindeki parçaları etkileyecek kadar büyük bir değişim geçirdiği zaman gözlenir. O zaman, yöredeki parçalar artık olağan gelişmelerini tamamlayamaz. Bununla birlikte, yine de hepsi varlıklarını sürdürür. Üstelik en küçük boyuta indirgenmiş, hiçbir yararı bulunmayan bir "örgen taslağına" indirgenmiş bulunsalar da, genellikle hepsini çıplak gözle tanıyabiliriz. "Doğa sürekli olarak aynı gereçleri kullanır, der Geoffroy Saint-Hilaire,[69] ancak biçimlerini değiştirmekte büyük hüner gösterir. Gerçekten de, hep ilk verilerle işgörüyormuşçasına, aynı öğeleri, aynı sayıda, aynı durum ve koşullarda, aynı bağlantılarla kullandığını görürüz." Hayvanların bileşimi tek bir tasarıya uygunmuş gibi. Bu, omurgalılar için ayrı, yumuşakçalar için ayrı, böcekler de için ayrı tek bir ortak taslak değildir. Hayvan dünyasındaki bütün canlı

[69] *Philosophie anatomique*, s. 18-19.

varlıkları kapsayan "genel bir taslak"tır. Örneğin omurgalılarla omurgasızlar düzenlenişleriyle bağlantıları hepsinde aynı olan yapısal öğelerdeki değil, yalnız biçimlerdeki değişimle birbirlerinden ayrılır. Dolayısıyla, Geoffroy Saint-Hilaire'le[70] birlikte "böceklerin her kesiminin omurgalı hayvanlarda olduğunu, hep belli bir yerde durduğunu ve bulunduğu yerde işlevlerinin en azından birini yerine getirdiğini" söyleyebiliriz. Yumuşakçalar nasıl kabuklarının içinde yaşıyorlarsa, böcekler de omuriliklerinin içinde barınırlar.

Canlı varlıkların bütünü için geçerli bir oluşum taslağı düşünü ilk kez ortaya atılmıyordu. XVIII. yüzyılın ikinci yarısı da buna sık sık değinmişti. Buffon'a göre, bütün canlı dünyasında "hep aynı örgülenme temeli"ne rastlanmaktaydı; Daubenton'a göre, "birincil ve genel bir tasarım" vardı. Vicq d'Azyr'e göre, doğa hep "ancak zorlandığı zaman, istemeye istemeye dışına çıktığı bir birincil ve genel örneğe bakarak işgörüyor" gibiydi. Goethe'ye göre, "doğanın durmadan üzerinde oynadığı bir asal biçim" vardı. Buysa, Geoffroy Saint-Hilaire'e dek ve onu da içine almak üzere, XVIII. yüzyılın öngördüğü canlı dünyasındaki süreklilik, varlıkların birbirine zincirlenişini, bütün canlı varlıkların oluşumunu çekip çeviren tek bir tasarıda görmek anlamına geliyordu. Yine bir sürekliliğe dayanmak gerekiyordu, ama bu artık biçimlerde kendini gösteren değil, canlı varlığın derinliklerinde gizlenen bir süreklilikti; oraya bakıp tek bir örnek, bütün hayvan dünyasını kapsayan tek bir örgülenme türü görmek gerekiyordu.

Cuvier'yse işte bu sürekliliği bozuyordu. Örgülenme tasarısı bir bakıma biri canlı varlıkların içinde, öbürü dışında, iki değişken dizisinin buluştuğu nokta olup çıkar. "Her canlı varlığın değişik kesimleri, der Cuvier,[71] varlığı yalnız kendi içinde değil, çevresini kuşatan ilintiler içersinde de olası kılacak biçimde ortaklaşa düzene konmalıdır." Bir yanda canlı varlığın içinde yaşadığı ve Cuvier'nin deyişiyle "varoluş koşulları"nı belirleyen dünya vardır. Canlı varlık, boşlukta yaşayan soyut bir yapı değildir. Yaşamın, dirimin gerektirdiği bütün işlevleri yerine getirmesi gereken bir uzay parçasını kaplar. Üzerine basıp yürüdüğü toprakla, soluduğu havayla, gövdesine indirdiği besinlerle kendi dışına uzar. "Kapladığı küre, der Cuvier canlı bedenin sınır

[70] *Mèmoire sur l'organisation des Insectes, J. compl. des Sciences médicales*'den, 1819, 5, s. 347.

[71] *Le Règne animal*, c. I, s. 6.

larının ötesine taşar." Böylece yaşayan varlıkla onun yaşamasına izin veren çevre arasında koskoca bir etkileşim yumağı örülür. Canlı varlık, bütün olasılıklar arasında, varoluş koşullarının belirlediği sınırlar içinde kalmak zorundadır.

Öte yandaysa, bedenin örgenlenmesi vardır. Bundan böyle süreklilik artık biçimlerle yapılarda değil, varoluş koşullarına uymak üzere aralarında belli bir eşgüdüm kurmaları gereken işlevlerdedir. Canlı varlık dünyasında benzerlikler işlevler aracılığıyla kurulur. Üst basamaklardaki varlıklarda biraraya gelmiş bulunan bu işlevler, gittikçe yalınlaşan varlıklara inildikçe birer ikişer gözden yokolurlar. Bütünün uyumu saklandığı sürece, işlevleri yerine getirenler, başka bir deyişle örgenler büyük bir değişim özgürlüğüne kavuşur. Kuramsal olarak, her örgen sonsuza dek çeşitlenebilir ve her yeni örnek daha önceki bütün örgenlerin yeni çeşitleriyle biraraya gelip sürekli bir bütün oluşturabilir. Uygulamadaysa, durum hiç de böyle değildir, çünkü örgenler bağımsız öğeler değildir. Hepsi birbirini etkiler. Her örgeni tek başına ele alıp incelersek, canlı dünyası boyunca yavaş yavaş başkalaşıp bozulduğunu görürüz. Artık onu kullanmayan türlerde küçük bir kalıntı biçiminde varlığını saptayabiliriz; doğa onu bütünüyle ortadan kaldırmaya razı olamamış gibi. Ama bütün örgenler hayvanlar arasında aynı bozulma sırasını izlemez. "Öyle ki, canlı türlerini ele alınan her örgene göre sınıflandırmaya kalksaydık, düzenleyici örgen saydığımıza dayanan sonsuz canlı varlık dizileri ortaya çıkardı."[72]

Sonuç olarak, hayvan dünyasını dolaşırken karşımıza çıkan şey, bir uçtan öbürüne yükselen çizgisel bir dizi değil, birbirinden bütünüyle ayrı, kesik kesik yığınlardır. Aynı işlevlere rastlasak bile, bunlar değişik sıralanmalara uyakuydurur, ve değişik örgenlenmeler tarafından yerine getirilir. Demek ki canlı varlık dünyası için bir tek örgülenme tasarısı değil, birçok tasarı sözkonusudur." Deyim yerindeyse, dört ana biçim, dört ana tasarı vardır, hayvanların hepsi bunlara göre biçimlendirilmiş gibidir ve daha sonraki bölünmeler, tasarının özünde bir değişiklik yaratmayan birtakım kesimlerin gelişmesine ya da eklenmesine bağlıdır."[73] Demek ki canlı dünyası, aşılmaz uçurumlarla birbirinden ayrılmış, ayrı adacıklardan oluşmaktadır. Örneğin kafadanbacaklılar başka hiçbir şeyin "ara basamağı" değildir. Başka hay-

[72] *Leçons d'anatomie comparée*, c. I, s. 60.

[73] *Le Règne animal*, c. I, s. 57.

vanların gelişmesinin sonucu değildirler ve kendi gelişmeleri "onlardan üst basamakta yeralan başka bir şey üretmemiştir." Böylece, *doğanın*, bir tasarıdan öbürüne *atladığını* görürüz. Ürünleri arasında, "açık seçik bir boşluk"[74] bırakır. Ve büyük hayvan kümelerini sürekli bir diziyle birbirine bağlayabilmenin olanaksızlığını iyice gözler önüne sermek üzere, bunlara kollara ayrılma adı varilmiştir. İlk iki kollara ayrılma arasında hiçbir küçük ayrıntı değişikliği yoktur. Yumuşakçalarla omurgalıların, ne bedensel kesimleri, ne de örgenlenmeleri açısından, hiçbir ortak yanı, hiçbir benzerliği yoktur. Her yeni kolu incelerken, ancak kümenin kendi içinde birtakım diziler bulabiliriz, üstelik bunlar da çizgisel değildir. "Mürekkepbalığı ile Kafadanbacaklılar öylesine karmaşıktırlar ki, onlarla balıklar arasına usa uygun biçimde yerleştirilebilecek başka bir hayvan bulmak olanaksızdır, ve Mürekkepbalığının sınıfı içinde ortak oluşum tasarısının gittikçe bozulması tıpkı omurgalı hayvanlarınki kadar süreklidir; dolayısıyla, Mürekkepbalığı'ndan İstakoz'a, İnsan'dan Sazanbalığı'na inebiliriz; ancak, gerek birinci gerek ikinci kolda, bu iniş düz bir çizgi üzerinde olmaz."

Birbirine yakın iki canlı varlık arasındaki herhangi bir ayırım sonu gelmez bir aracı varlık dizisiyle doldurulmuş gibi, o güne dek bütün canlı varlıkları birbirine bağlayan zincir böylece kırılmış oluyordu. Yalnız nesnelerle canlı varlıklar değil, varlık kümeleri arasında da bir uçurum açılmıştı. Şimdi artık hayvan dünyası birtakım basamaklanma ve ince ayrımlar dizisi değildi. Bundan böyle, bir parça yapı, karmaşıklık ya da yetkinlik ekleyerek bir uçtan öbürüne geçemeyecektiniz. Buna karşılık, bütün canlı dünyasında karşımıza dikilen şey, aynı işlevsel isterlerdir. Hep aynı beslenme, soluk alıp verme, çoğalma gereksinmesi var, ister havada ister suda, ister sıcakta ister soğukta, ister ışıkta ister karanlıkta olsun. Bundan böyle, onları yerine getirme yollarında değil, işlevlerin kendisindedir süreklilik. Doğa, varlıkları yeryüzüne yayıp sergilemek, örgenlenmelerini varoluş koşullarına uydurabilmek için, birtakım sıçramalar yapmaktadır. Bir hayvan, bir "örgenlenme yuvası"nın, yapılarını varlığının ta derinlerinde çekip çeviren bir yönetim merkezinin çevresinde kümelenmiştir. Bu çekirdeğin çevresinde tekmerkezli yığınlar hâlindedir. Önemliler

---

[74] Cuvier, *Mémoires sur les Céphalopodes*, Paris, 1817, s. 43.

merkezde, önemsizler dış kenarlarda olmak üzere, örgenler bu merkezin çevresine yerleşmiştir. Böylece, ikincil örgenler yüzeyde, en önemlisiyse varlığın derinliklerindedir. Örgülenmenin can damarı kılgısal olarak değişikliğe uğrayamaz, çünkü onu değiştirebilmek için, her şeyi değiştirmek, ilk tasarının yerine bir başkasını geçirmek gerekir. Buna karşılık ikincil örgenler diledikleri gibi değişebilir, önemleri azaldıkça, başka deyişle yüzeye yaklaştıkça, istedikleri değişime uğrayabilirler. "Nesnelerin doğasının en az önemli kesimlerin, dolayısıyla örselenmesi en az tehlike yaratacak bölümlerin yerleşmesini gerekli kıldığı yüzeye yaklaştığımızda, der Cuvier,[75] ortaya çıkan örgen çeşitlenmeleri öylesine çoktur ki, doğabilimcilerin giriştiği bütün çalışmalar bunların yaklaşık sayısı konusunda bir ipucu verememiştir." Merkezde birbirlerinin tıpatıp benzeri olan aynı kümedeki varlıklar, çevreye doğru gidildikçe adım adım birbirlerinden uzaklaşırlar. Göze görünmeyenle benzeşenler, gözle görülür yanlarıyla birbirlerinden ayrılırlar. Ancak yüzeyde görebiliriz sayısız çeşitlenmenin yarattığı küçük sürekli dizileri. Derindeyse yalnız kökten değişimler, bir tasarıdan öbürüne atlamalar görülebilir.

Demek ki XIX. yüzyıl başında değişime uğrayan, canlı varlıkların uzayda dağılış biçimidir. Bu, yalnız öbürlerinden kopuk adacıklara kapanmış, birbirinden bağımsız dizilere ayrılmış bütün varlıkların gezip dolaştığı uzam değildir. Aynı zamanda canlı varlığın, bir çekirdeğin çevresine yumak olmuş, dışarı doğru uzayan ve onu çevresindeki her şeye bağlayan birbiri ardına eklenmiş katmanlardan oluşmuş bedenin yerleştiği uzaydır. Demek ki hem canlı bir varlığın çeşitli kesimleri arasındaki ilişkiler, hem de bütün canlı varlıkları birbirine bağlayanlar tepeden tırnağa değişik biçimde yeniden dağıtılmıştır.

Hücre

XIX. yüzyılda, dirimbilim örgülenmenin çözümlenmesini varlıkların yapısındaki çok daha ince bir düzeye uzatabilecek güce erişmiştir. Büyük örgülenme (macroorganisation) adını verebileceğimiz, bir hayvanbilimcinin örgenlerin iç içe geçişinin ardında bulup ortaya çıkaracağı işlevleri bir eşgüdüm altında toplayan tasarıyı arayışından

[75] *Leçons d'anatomie comparée*, c.I, s. 59.

başka, canlı varlıkların küçük örgülenmesi (microorganisation) yavaş yavaş kendini duyurmaktadır. Örgülü (örgenli) cisimlerin en derindeki yapısı, öğesel bileşimi, biçimlerin sonsuz çeşitliliğinin ötesinde, her varlığın özüne özel bir nitelik, özel bir doku, cansız cisimlerin yoksun bulunduğu bir nitelikler toplamı kazandırmaktadır.

Hücrenin bulgulanışı çoğu kez XVII. yüzyıla yakıştırılır. Her ne kadar mikroskobun kullanılışı Robert Hooke, Malpighi, Grew ve Leeuwenhoek'un mantar ya da özekdoku (parankima) kesitlerinde Hooke tarafından "hücre" diye adlandırılan petek gözlerinin bulunduğunu saptamasına izin vermişse de, gözlenen yapılar için henüz ne olası bir genelleme vardı, ne de kullanım yeri. Maupertius'la Buffon öğesel bileşimler düşünüyle varlıkların özüne belli bir süreksizlik getirmeye çalıştıklarında, gerçek birer Newton çırağı gibi davranıyorlardı. Canlı parçacıklarla örgensel moleküller olsa olsa canlı varlıklarda cansız özdeğin süreksizliğini görme aracını simgeliyor, canlı varlık dünyasını XVIII. yüzyıl devinimbiliminin tasarladığı biçimiyle nesneler dünyasına uydurma eğilimini dile getiriyordu. Ancak, canlı varlıkların özelliklerini cansız özdeğe verebilmek için, yalnız canlı cisimlerde bulunan, özgül bir molekül türüne seslenmek gerekmişti. Sonuç olarak, canlı varlıkların bileşimi nesnelerinkinden moleküllerinin özel doğasıyla ayrılıyordu. XVIII. yüzyıl içinse canlı cisimlerin en temel oluşturucusu, örgenbilimsel çözümlemenin ulaşabildiği terim, kasları, sinirleri, kirişleri kesip biçince bulunan şeydi: iplikçik. Üstelik, örgenlerin çoğunda, iplikçik bir varlık nedeni, "gluten" adı verilen yapışkan özün birbirine bağladığı bir molekül yığını olarak kalıyordu. Haller'e göre, bütün örgenleri oluşturan tek bir iplikçik türü vardı. Aynı iplikçikler tam bir yumak hâlinde kemikten kirişe, kirişten kasa, kastan kandamarına ve sinire uzanıyorlardı. Herhangi bir örgene sertlik ya da yumuşaklığını, katılık ya da esnekliğini veren iplikçiklerin yerleşme biçimi, oluşturdukları ağın dokusu, aralarındaki sıvının azlığı ya da çokluğuydu.

XIX. yüzyıl dirimbilimindeyse, durum değişir. Biçimleri ne denli değişik olursa olsun, aynı örgenler aynı işlevi yerine getirirler. Örgenlerin en derindeki yapısı açısından, artık sıcak ya da soğuk kanlı hayvan, memeli ya da sürüngen diye bir şey kalmaz; yalnızca, hep aynı işlevi yerine getiren, benzer yapıda olmaları gereken kiriş ya da kandamarları, kemik ya da zarlar vardır. Bir güvercinle bir kurbağanın

kasları arasında birtakım ayrımlar gözleniyorsa, bu, yalnız birinin kuş, öbürünün bir kurbağa kası olmasından değildir. Bu, her iki canlıda da, değişik doğal ortamda yaşamaktan ötürü, dış koşulların sonucudur. İşlevlerin benzerliği bir yapı birliğine dayanmalıdır.

Buna karşılık, Pinel'le Bichat'ya göre, aynı canlı varlıkta değişik görevleri yerine getiren değişik örgenlerin bileşimi artık aynı olamaz. "Bu örgenlerin yalnız onları oluşturan iplikçiğin düzenleniş biçimleriyle değil, aynı zamanda iplikçiğin doğal yapısıyla da birbirlerinden ayrıldıklarını görebilmek için azıcık düşünmek yeter, der Bichat;[76] aralarında hem bileşim, hem doku ayrımı vardır." Demek ki bir örgene kendi özelliklerini kazandıran şey, artık yalnız biçimi değildir: her şeyden önce, kendisini oluşturan dokunun doğal yapısı, özgüllüğüdür. İlk bakışta, canlı varlıklarda büyük bir doku çeşitliliği bulunduğu sanılır. Oysa bu yalnızca dış görünüştür, çünkü doku örgeni değil, sinir, dolaşım, kas, kemik, bağ "dizgesi" ni belirler. Dizge, bir bakıma, örüldüğü dokunun niteliğiyle, örgenbilimle işlevbilim arasındaki bağlantıyı sağlar. Canlı varlık, bu durumda, birtakım doku katmanları, ince zar katmanları tarafından boydan boya kaplanır; bunlar varlığın kapladığı uzamı (mekânı) işlevsel alanlara ayırarak örgenden örgene uzayıp giderler. Örgen, herhangi bir işlev alanının özel bir bölgesini simgeler, dizgenin herhangi bir bölgesinde dokunun aldığı biçimi dile getirir. Herhangi bir örgenin yeri ve komşularıyla ilintileri ne olursa olsun, görevini belirleyebilmek için onu dizgesine, özelliklerini anlayabilmek için de dokusuna bağlamak gerekir.

Dış görünüşlerini değil, dokunuşlarını, kalınlıklarını, etkinliklerini gözönüne alırsak, dokular, örgenbilimcilere göre onla yirmi bir arasında değişen küçük bir sayıya indirgenir. Bichat'nın[77] dediğine göre, "doğanın, kullandığı yöntemlerde her yerde tekbiçimli olduğunu; yalnız yarattığı sonuçların değişken, başvurduğu araçlarda alabildiğine elisıkı, bunlarla elde ettiği etkilerde alabildiğine eliaçık olduğunu; birkaç genel ilkeyi sınırsızca değiştirdiğini görürüz; değişik biçimde uygulanan bu genel ilkeler, enerji tutumbilimimizi çekip çevirir, onun sayısız görüngülerini oluştururlar." İnce zarları yapılarına, özelliklerine, görevlerine göre sınıflandırırsak, iki büyük kümeyle karşılaşırız:

[76] *Traité des membranes*, Paris, 1816 bs., s. 29.

[77] *A.g.y.*, s. 28.

"komşu kesimlere bağlantıları ancak dolaylı örgülenme ilintileriyle sağlanan ayrı varlıklara sahip " yalın zarlar; "daha önce varolan iki ya da üç zarın biraraya gelmesiyle oluşan ve dolayısıyla çok değişik nitelikleri birleştiren"[78] bileşik zarlar. Sonuç olarak, dirimsel özellikler dokularda, canlı varlığın yüklemleri de sözkonusu dokuların biraraya gelişlerinde gizlidir. Her öğe, her yapı bir giysinin belli bir kumaştan biçilmesi gibi, bir dokudan biçilmiştir. Ancak her canlı varlığın her biri ayrı bir işlevi yerine getirirken bütünün özelliklerini ortaklaşa yaratan örgenlerin biraraya gelişiyle oluşması gibi, her örgen de çoğu kez birçok dokunun karşılıklı etkileşimiyle ortaya çıkar; her biri kendi işlevini yerine getiren bu dokular, bütünsel yapıya bir dizi nitelik kazandırır. Kısacası, az sayıda doku canlı dünyasındaki çeşitliliği yaratmaya yeter. "Kimyada birtakım yalın cisimler vardır, bunlar değişik bileşimlerle bileşik cisimleri oluştururlar, der Bichat.[79] Örgenbilimin de dokuları vardır... bunlar, birbirleriyle birleşerek, örgenleri oluştururlar."

Demek ki, Bichat'yla birlikte, eskilere eklenen yeni bir örgülenme düzeyi, örgenle molekül arasında aracı bir bağ ortaya çıkar. Doku, örgenbilimci için çözümlemenin en son halkasıdır; keskin bir neşter ve makas alarak, canlı bir varlığı bu dokulara indirgeyebiliriz. Canlı bir varlığın ya da değişik kesimlerinin özellikleri onu oluşturan özdeğin niteliklerine bağlı değildir. Gerçekten de, moleküller dağıldıkları ve örgülenmelerini yitirdikleri an bu özellikler yokolur. Canlı varlığa kendine özgü niteliklerini kazandıran, moleküllerin doku hâlinde düzene girmesidir. Dokular, her biri daha başından belli bir işlevi yerine getirmekle görevlendirilen temel özdeklerdir. Nasıl gömlek ya da palto için ayrı kumaşlar varsa, kıkırdak için ayrı, salgıbezi için ayrı doku vardır. Zaten doku sözcüğünün kendisi bile sürekliliği dile getirir. Canlı varlığı oluşturan, birbirinin içine giren ince katmanlar, yumak olup örgenleri oluşturan örtülerdir; bunlar düğüm olur, sonra açılır, yeniden birbirlerine sarılır, bir örgenden yandakine uzarlar. İşlevsel dizgelerin karmaşıklığı örgensel iç içe örgülenmenin yalınlığıyla çözüme kavuşur.

---

[78] *A.g.y.*, s. 31

[79] *Anatomie générale*, s. 35.

XIX. yüzyıl başlarındaki dirimbilime göre, dokunun sürekliliği bir bakıma canlı varlığın bütünlüğüne yanıttır. Canlı varlık sınırsız parçalara ayrılamaz. Şimdi artık Maupertius'la Buffon'un düşündükleri gibi birtakım öğelerin yalın biçimde biraraya gelmeleri olarak tasarlanamaz. Oken, varlıkları yine öğesel bir bileşim olarak görse bile, bunlar artık özerk, birbirine eklenmiş birimler değildir, canlı varlığın bütünlüğü içinde erimiş öğelerdir. Yavaş yavaş hücre kuramını doğuracak olan Oken'in yeni düşünü, kocaman hayvanların bedenleriyle mikroskopla görülebilen varlıklar arasında bir yakınlık kurmak, ikincileri birincileri oluşturan öğeler saymak, kısacası karmaşık canlıyı yalın canlının biraraya gelmesiyle oluşmuş diye tasarlamaktır. Ölüme, yıkıma bırakıldıkları zaman, hayvanların teniyle bitkilerin dokuları sayısız "haşlamlı"ya ayrışır. Bu minicik hayvanların her biri, hepsi canlı varlıklarda bulduğumuz şu bir damla sümüksü maddeden (mucus'tan), yapışkan özdekten oluşmuş gibidir. Oken'e göre, ölümden sonra ortaya çıkan bu küçücük hayvanlar aslında canlı varlığı oluşturan öğeleri simgelemektedirler: petekgözü ya da hücre biçiminde yan yana getirildiklerinde, dokuları oluştururlar. Ancak, hayvanın bir bütünlük oluşturabilmesi için, hücreler bir yığındaki gibi üst üste konmamışlardır. "Oksijenle hidrojenin suda eriyip gidişleri gibi, der Oken,[80] civayla kükürt zincifrede ortadan kalkmış; burada da bütün hayvancıklar tam anlamıyla birbirinin içine girmiş, kucaklaşmış ve bir bütün oluşturmuştur." Bir varlığı birtakım birimlerin bütünleşmesi, ölümden sonra ayrışmasını da birliğin, bütünlüğün bozulması sayma koşuluyla, canlı varlıkların öğesel bileşimleriyle bütünsel varlıkları arasında herhangi bir uyuşmazlık yoktur. Öğesel birimler, ancak, öyle yalnızca biraraya gelip karmaşık bir varlıkta bireyselliklerini sürdüremezler. Kendilerini aşan yeni bir bireysel varlık içinde erimeleri gerekir. Bölümler, bütünde erir.

Böylece dirimbilimin tutumundan dolayı canlı varlıkların en ince yapılarındaki örgülenme olasılıkları değişime uğruyordu. XVIII. yüzyıl için, yakınlıkları dolayısıyla birtakım canlı parçacıkların örgenli bir varlıkta biraraya gelmeleri, evrendeki her varlığı oluşturan iç içe örgülenmenin yalnız bir yanını dile getiriyordu. Canlı varlıklara özgü

---

[80] M. Klein'in *Histoire des origines de la Théorie cellulaire*'inden alıntı, Paris, 1936, s. 19.

moleküller içinde örgensel moleküller çok özel bir bölüktü. Dolayısıyla, bir canlı varlığın özellikleri onu oluşturan her moleküldeki özelliklerin toplamıydı. XIX. yüzyıldaysa, bambaşka bir şey sözkonusudur. Artık yalnız varlıkların biçimiyle değil, canlı varlığın örgülenmesiyle ilgilenen dirimbilim en karmaşık varlıklarla en yalınlar arasında bir yakınlık kurabilir. Küçük varlığı büyüğü oluşturan temel birim yaparak, bütün canlı varlıkların ortak paydasını, başka bir deyişle hayvanın ya da bitkinin asal birimini aramaktadır. O zaman sözkonusu birim artık sıradan bir molekül, kıpırtısız bir birim, bir özdek parçası olamaz. O daha şimdiden canlı bir varlık, devinebilen, beslenebilen, çoğalabilen, kısacası dirimin, can'ın bütün yüklemlerini taşıyan karmaşık bir oluşumdur. Ancak, bir hayvan ya da bitki, tek başlarına, sayısız bağımsız küçük varlığın kıvıl kıvıllığını simgeleyemez. Bir canlı varlığı birliği, eşgüdümü, düzenlemeleri içinde, birtakım canlı öğelerden oluşmuş bir bütün sayabilmek için, sözkonusu öğelerin yalnızca yan yana gelmeyip birbirlerinin içinde eridiklerini kabul etmek gerekir. İlk birimler, daha yüksek düzeydeki başka bir birimin içinde kaynaşmak zorundadır. Bunların yeni canlı varlığın boyunduruğuna girmeleri, bütünün bireysel varlığı karşısında kendi bireyselliklerinden vazgeçmeleri gereklidir. Bölünmez varlık, işte bu bedelle birtakım temel birimlerden oluşabilir. Canlı varlık herhangi bir topluluk değil, tek parçalı bir bütündür.

XVII. yüzyıldan beri kimi dokularda gözlenen hücreli, petekgözlü, arı yuvalı görünüş ancak canlı varlıkla onu oluşturan öğeler arasında bu tür ilişkilerin bulunduğunun benimsenmesinden sonra bir anlam kazanacaktır. Böylece, birkaç yılda, gerek hayvanlarla bitkilerin bileşimi, gerekse üremeleri konusunda yapılmış bir dizi gözlem biraraya toplanacaktır. Çünkü Maupertius'la Buffon'un gösterdikleri gibi, varlıkların çoğalmasının incelenmesi oluşumlarının incelenmesinden ayrılamaz. Hücre kuramının önemi, görünüşte ayrı iki sorunun birlikte çözümüne yaptığı katkıdır: bu kuram, her biri canlı varlığın bütün özellikleriyle donanmış hücrelere indirgeyerek, varlıkların çoğalmasına hem bir imlem, hem de bir düzenek kazandırmaktadır.

Bu, renksiz mercek kullanımıyla mikroskobun indirgeme gücünün epey arttığı dönemdir. Dört bir yanda dokular incelenmekte, her yanda kesecikler, tulumcuklar, az ya da çok sıkışık, birbiriyle az ya da çok kaynaşmış, zaman zaman birtakım boşluklarla ayrılmış hücreler görülmektedir. Boy ve biçimlerinden ötürü daha iyi seçildikleri için,

ilkin bitkilerde. Daha sonra hayvan dokularında. Giderek, kimi gözle görülmeyen varlıklar hücre görünüşünü alır. Örneğin amipte, açıkça görülebilir örgenler yoktur, ama o, der Dujardin,[81] "suda erimeyen, deney iğnelerine yapışan, bir kürecik kümesi gibi toplaşan, sümüksü özdek gibi çekilip uzatılabilen, yapışkan" bir özdek damlasıdır. Dujardin'in "etimsi" (sarcode) adını verdiği bu özdek, Purkinje'le von Mohl tarafından "kan suyu" (protoplasme) diye adlandırılacaktır. Isı ya da asitle, bitki dokuları ayrıştırılmaya çalışılır: aynı kesecikler, ince bir zarla kaplı kürecikler hep ortaya çıkar. Hücrenin özellikle seçilmiş kimi bölgelerini renklendirmek için değişik boyalar kullanılır. Ve yavaş yavaş, hücre, artık sıradan bir sümüksü damla gibi değil de, değişik görünüşte bölgelerin, boşlukların, kesintisiz bir devinimin canlandırdığı taneciklenmelerin açıkça belirdiği küçük bir yapı olarak ortaya çıkar. Bütün hücrelerde, daha koyu, daha yoğun, tek bir kitlenin varlığı gözlenir, Brown buna "çekirdek" adını verir. Biçimi ve işlevi, canlı varlıktaki yeri ne olursa olsun, ister bitkide, ister hayvanda bulunsun, bir hücre, aynı tek tasarıya ayakuyduruyormuşçasına, hep aynı genel görünüştedir.

Böylece, mikroskopla donanmış her göz için, her canlı varlık sonunda yanyana konmuş bir birim kümesine indirgenir. Dokubilimcilerin çoğu bu sonuca varır, ve Schleiden bitkiler, Schwann da hayvanlar konusunda bu sonuçları "hücre kuramı" hâlinde genelleştirirler. Ancak hücre kuramı bu yapı sorunuyla sınırlı kalmaz. Schwann'a göre, hücrenin konumu ve görevi bir bakıma tersine döner. Hücre artık yalnız canlı varlıkların çözümlenmesinde ulaşılan son sınır değildir. O hem canlının temel birimi, başka bir deyişle canlının bütün özelliklerini taşıyan bireysel varlık, hem de her canlının başlangıç noktasıdır. "Dokuların temel kesimleri, der Schwann,[82] çok çeşitli olmalarına karşın özellikleriyle birbirine benzeyen hücrelerden oluşmuştur; öyle ki, canlı varlıkların asal kesimlerinin gelişmesi için evrensel bir ilke bulunduğu ve bunun da hücre olduğu söylenebilir." Burada önemli olan, artık bütün dokularda hücre bulunması, giderek bütün canlı

---

[81] *Recherches sur les organismes inférieurs, Ann. Sc. naturelles*'de, 1835, 2. dizi, c. IV, s. 367.

[82] *Microscopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, 1839, İng. çev. Sydenham Soc., *General Biology*'de yen. bs., 1966, c. I, s. 161.

varlıkların hücrelerden oluşması değildir; hücrenin kendisi canlının bütün yüklemlerini taşımakta, her örgenli varlığın dayandığı kaynağı simgelemekte olmasıdır.

Böylece, hücre kuramı dirimbilimin kuruluşundan önce yürürlükte bulunan ve en temel isterlerinden birini elinin tersiyle ittiği canlıcı görüşe ilk durduracı uygular. Çünkü canlıyı cansızdan ayırmak için, her varlıkta bölünmez bir bütünün varlığını benimsemek gerekmişti. Hayvan ya da örgenbilimciler ya da kimyacılar için can'ın tek tek örgenlerde şu ya da bu kesimde, şu ya da bu hücrede değil, bütün olarak ele alınan varlıkta bulunması gerekiyordu. Yalın öğelerde bulunamayacağına göre, çözümlenmesi olanaksızdı; çözümlenmenin her türlü yorumunun ötesindeydi. Dolayısıyla, varlıkların iç yapılarında belli bir sürekliliğin bulunması kaçınılmaz oluyordu; Bichat'ya göre dokuların dokusu, Oken'e göreyse hücrelerin, her öğenin bireysel varlığının içinde eridiği bir "kaynaştırıcı yığın"da silinip gitmesi bundandı. Schwann'sa, canlı varlıkların öğesel bileşimini değil, başlıca özelliklerinden ikisini, beslenmeyle çoğalmayı çekip çeviren nedenleri gözönünde bulundurarak bu bütünsellik ve süreklilik düşünlerini yadsıyordu. Canlıcı görüşü benimsediğimiz zaman, sözkonusu iki görüngünün nedenlerini varlığın bütününe yerleştirmemiz gerekir. Canlı varlığın gelişmesinin her evresinde görüldüğü üzere, moleküllerin bir bütünde birleşmesindeyse, ortaya bir güç çıkmakta; bu güç, varlığa yanında yöresindeki gereçleri toparlama, onlardan bütün kesimlerinin büyümesi için gerekli yapı taşlarını çıkarma yeteneğini kazandırmaktadır. O zaman, kesimlerin hiçbiri tek başına beslenme ve çoğalma gücünü elinde bulundurmaz. Ancak, hücrelerin her birinde, moleküllerin başka molekülleri kendilerine çekecek, böylece büyüyecek biçimde düzene konduğu da düşünülebilir. Bu durumda, canlı varlığın özellikleri bütüne değil, bir bakıma "bağımsız bir can" taşıyan her kesime, her hücreye yakıştırılmalıdır.

Schwann'a göre, bitkiler ya da hayvanlar üzerinde yapılan bütün gözlemler bu ikinci görüşü doğrulamaktadır. Hayvan yumurtası, kendi başına büyüyüp çoğalabilen bir hücreden başka nedir ki? Özellikle de, döllenmeyi sağlayacak hiçbir gizemli güçten sözedemeyeceğimize göre, döllenmesiz cücüklenmeyle çoğalan şu dişi yumurtalarına ne demeli? Daha alt basamaktaki birtakım bitkileri doğuran tohumcuk (spore) nedir? Ve kimi bitkilerde, bütünden ayrıldıkları zaman çoğalma

güçlerini yitirmeyen birtakım parçaları kesip almak olası değil mi? Demek ki yalnız bütün olarak bitkinin kendisine özel nitelikler yakıştırmak için hiçbir neden yok. "Beslenme ve çoğalmanın nedeni varlığın bütününde değil, öğesel parçalarında, hücrelerdedir," diye bağlar Schwann.[83]

Demek ki canlı varlığın öğesel birimlerine indirgenmesi beslenme, büyüme ve çoğalma gücünü ortadan kaldırmamaktadır. Canlının kendine özgülüğü yalnız varlığın bütününe vergi değildir. "Her hücre, der Schleiden,[84] ikili bir yaşam sürer: bunlardan biri, kendi gelişmesiyle yürüttüğü özerk yaşamdır; öbürü de, bitkinin ayrılmaz bir parçası olarak, aracı yaşam." Dolayısıyla canlı varlık artık, tek parçalı bir yapı egemenliği altındaki bireylerde hiç bulunmayan bir tür güce sahip hükümdarlık sayılamaz. O bir "hücre devleti"dir, Schwann'ın deyişiyle, "her hücrenin bir yurttaş" olduğu bir topluluktur. Aynı taslağa dayanarak oluşturulmuş bulunsalar da, bir canlı varlığın değişik hücreleri değişik dokularda değişik kılıklara girer, değişik işlevler görür; her tür hücre, topluluk adına, çok özel bir görevi yerine getirir. Hücre topluluğunda, görevler ve işler bölüştürülmüştür. Dolayısıyla, bir varlığın varoluşu çeşitli kesimlerinin işbirliğine bağlıdır. Canlı varlık kendi varoluşunun koşullarını belirlese de, varlık nedeni kendisi değildir.

Böylece, canlı varlığın bütün yüklemlerini hücreye yakıştırmak gereklidir. Bir Tin'in (Psyche'nin) hizmetindeki herhangi bir gizemli gücün etkisinden ötürü değil. Daha çok, hücrenin birtakım kimyasal tepkimeleri yerine getirmesine izin veren moleküllerin özel düzeninden dolayı. "Bu görüngüleri iki doğal kümeye ayırabiliriz, der Schwann:[85] birinci kümede, bir hücre oluşturmak üzere moleküllerin yapabileceği bileşimlerle ilgili olan ve hücrelerin *biçimsel* görüngüleri adını verebileceğimiz görüngüler yer alır; ikinci kümedeyse, hücreyi oluşturan parçacıklarda ya da çevredeki tohum-hücrede (cytoblastéme'de) ortaya çıkan kimyasal değişimlerin yarattığı, *enerji dönüştüren* (métabolique) adını vermemiz gereken görüngüler." Hücre, zarının dış dünyadan ayırdığı bir birey sayılabilir. Ancak, hücreyi dünyadan ayıran da, yanı yöresiyle ilişkiye girmesine, besinini oradan almasına izin veren,

[83] *Microscopische Untersuchungen*, İng. çev., *Great Experiments in Biology*'den, Englewood Cliffs, 1955, s. 15.

[84] *Beitrage zur Phytogenesis*, Muller's Archiv, 1830, s. 1.

[85] *Great Experiments in Biology*, s. 16.

artıkları atmasına yardım eden de bu zardır. Bir hücrenin içindekilerle çevredekileri birbirinden ayırabilmesini açıklayabilmek için, zara özel nitelikler yüklemek gerekir. Ona der, Schwann,[86] "yalnız ilinti kurduğu kimyasal özdekleri değiştirme gücü değil, ayrıca kimi özdeklerin hücrenin içinde, kimilerinin de hücre zarının dışında kalmalarını sağlama yeteneğini vermek gerekir. Üre gibi kanda ortaya çıkan özdeklerin böbrekte yan yana sıralanmış hücreler tarafından dışarı atılması, hücrelere böyle bir yetenek yakıştırmazsak, açıklanamaz." Schwann'a göre, burada gizemli bir gücün araya girmesini gerektiren hiçbir şey yoktur. Elektirik akımının kimi özdeklerin ayrışmasına ve onu oluşturan öğelerin ayrılmasına yolaçtığı bilinmektedir. Peki, neden zarların özellikleri onları oluşturan atomların konumuna bağlı olmasın? Araya gizli bir niyeti ya da dirimsel gücü sokmaya gerek yoktur. Örgensel görüngülerden sözederken, doğabilimdekiler gibi, "gözü kör bir gerekliliğin yasalarına ayak uydurarak"[87] işgören güçlere dayanmak yeter.

Hücre kuramının ikinci büyük adımına gelince, hücrelerin ve canlı varlıkların üremesiyle ilgilidir. Burada artık bileşim ya da yapı değil, köken sözkonusudur. Siebold'un tek hücreli ilk canlıların (protiste'lerin) bölünüp çoğalmalarını gözleyişi gibi, herkes bir hücrenin ikiye bölünüp üreдiğini görebilir. Demek ki canlı varlık büyük bir ilk canlı yığınıdır, ve bir hayvanın bedeni, yumurtada bir dizi hücre bölünmesiyle oluşmaktadır. Ancak, Schleiden'le Schwann'a göre, bir hücre topluluğu bölünmeyle çoğalıyorsa da, her hücre ille de başka bir hücreden doğmaz. Kimi koşullarda, hücreler, bir "ilk tohum"dan bir tür apansız oluşumla ortaya çıkabilirler. Ancak Virchow'la[88] hücrenin bir örgensel küspeden doğma olasılığı ortadan kalkacaktır. "Bir hücrenin belirdiği yerde, daha önce mutlaka başka bir hücre vardır. Tıpkı bir hayvanın hayvandan, bitkinin de bitkiden başka şeyden gelemeyişi gibi." Kuşaklar boyunca gözlenen biçim ve özellikler yalnız hayvanlarla bitkilere değil, aynı zamanda onları oluşturan birimlere de uyar.

---

[86] *A.g.y.*, s. 16-17.

[87] *A.g.y.*, s. 14.

[88] *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*, Berlin, 1858, s.25.

Bundan sonra, hücre kuramı Virchow'un[89] şu tümcesinin özetlediği kesin biçimini alır: "Her hayvan, her biri kendi içinde can'ın bütün niteliklerini taşıyan dirimsel birimlerin toplamıdır."

Hücre kuramıyla, varlıkların bileşimi ve özellikleri artık bilmem hangi dizgenin isterlerine değil, gözlemle ortaya konan nesnelere dayanır. Sonuç olarak, çözümleme daha önce Maupertius'la Buffon'un aradıkları, bir iç içe örgülenme mantığının gerekliliğine belli bir içerik kazandırmayı başarmıştır. Bir varlığın doğal yapısı ne olursa olsun, bu ister bir hayvan, ister bir bitki, ya da gözle görülmeyen bir varlık, hep aynı temel birimlere dayanarak oluşmuştur. Canlı varlığa biçimini ve özelliklerini kazandıran şey, hücrelerin dizilişi, sayıları ve özellikleridir. Hücre belli bir karmaşıklık düzeyine gelmiş olsa da, gerek canlı gerek cansız dünyada cisimlerin yapısı aynı ilkeye dayanmaktadır. Dirimbilim, hücreyle kendi atomunu bulmuştur. Hücre kuramının değişime uğratmadığı bir tek yanı yoktur canlı varlıkları inceleme biliminin. Canlı varlığın niteliklerini ortaya çıkarabilmek için, artık hücreyi incelemek, yapısını çözümlemek, değişik türler arasında, hücresel yaşama gerekli ortak yanları, ya da, tersine, kimi işlevlerin yerine getirilmesi için gerekli değişik yanları araştırmak gerekir.

Hücre kuramının en köklü değişime yolaçtığı alan, canlı varlıkların üremesidir. XIX. yüzyıl dirimbilimi, o ana dek bir önceki yüzyılın başlattığı çözümlemeyle yetinmişti. Ancak, mikroskobun geliştirilmesiyle gözlemlerin gittikçe artan titizliği önceden ve sıralı oluşum konusundaki eski tartışmaya son verdi. Prévost ile kimyacı J.-B. Dumas, erkeğin tohumlu sıvısını süzerek, döllenme için o küçük hayvancıkların, "hayvan-tohumları"nın gerekliliğini kesin olarak ortaya çıkarmışlardı. Dişi yumurtası, Graaf'ın yumurtalıkta gördüğü yumurta keseciği gibi değil, Von Baer'in o kesecik içinde gözlediği akımsı yığın olarak kabul edilmişti. Döllenmeden sonra ortaya çıkan dölütün üzerinde çok düzenli gözlemler yapılıyordu. Bunun sonucunda, yaklaşık yüzyıl önce C.F.Wolff'un betimlediği görüngüler daha da ayrıntılı olarak bulundu. Von Baer'in döllenmeden sonra gördüğü, önceden oluşmuş bir küçücük varlığın büyümesi değil, bir dizi karmaşık olaydır; bunun sonunda, yavaş yavaş, ilerki erişkinin biçimleri ve yapıları belirir. Yumurta başlangıçta yalnızca bir tür küçük toptur,

[89] *A.g.y.*, s. 12.

önce ikiye, ardından dörde, daha sonra da yan yana konmuş pek çok hücreye "bölünür". Adım adım birtakım kıvrımlar, "yaprakçıklar" oluşur, bunlar birbiri üzerinde kayar, birbirine dolanır, ayrılır, yumru yumru olup örgenleri oluşturmaya başlar. "Omurganın gelişmesi, der Von Baer,[90] hücrenin tam ortasında, ikisi eksenin üstünde, ikisi altında dört yaprakçığın oluşmasıyla başlar. Bu evrim sırasında, cücük katmanlara ayrılır; buysa, asal damarların ikincil yığınlara bölünmesine yolaçar. Bu yığınlar birincilerin içinde yer alır ve bütün öbür örgenleri oluşturma yeteneğine sahiptirler." Ele alacağımız herhangi bir canlı türünde, dölütün gelişmesi, belli bir taslağa ayakuyduruyormuşçasına, zaman ve uzam içinde aynı düzeni izleyerek, hep aynı biçimde sürer. Önce, gittikçe artan dokusal ve biçimsel bir başkalaşımla, hayvan bedeninin sürekli yetkinleşmesine tanık oluruz. Sonra, beliren biçimler yavaş yavaş incelir, daha özel yapılara dönüşür.

Aynı aile içersinde birbirine komşu türleri ele alırsak, gelişmede büyük benzerlikler görürüz. Von Baer[91] buna dölütsel benzerlikler yasası der. "Elimde, alkol içnde saklanan, adını yazmayı unuttuğum, şu an hangi sınıftan olduklarını söyleyemeyeceğim iki küçük dölüt var. Bunlar belki kertenkele, küçük kuş ya da çok küçük memeliler, çünkü bu hayvanlarda başın ve gövdenin oluşum biçimi öylesine birbirine yakındır. Bu dölütlerin kolları bacakları henüz oluşmamış; ama öyle olsaydı bile, gelişmelerinin ilk evresinde, şimdikinden daha fazlasını bilemezdik, çünkü kertenkelelerle memelilerin ayakları, kuşların ayak ve kanatları, insanın el ve ayakları hep aynı temel biçimden doğar." Kelebek, sinek ve kınkanatlılarda gördüğümüz kurtçuk için de durum aynıdır: kurtçuklar, çoğu kez, erişkin böceklerden daha çok benzerler birbirlerine.

Kıyaslamalı örgenbilimin gözlediği canlı dünyasındaki süreksizliği, dölütbilim çok çeşitli canlı türlerinde dölütün gelişmesini çözümleyerek yeniden bulur. Von Baer, yumurtanın katmanlara ayrılmasını, yaprakçıkların devinimi, değişik örgenlerin ortaya çıkış sırasını kıyaslayarak hayvan dünyasında sürekli bir değişim dizisi değil, tersine gelişme kümeleri, "türleri" elde eder. Gerçekte, Cuvier'nin saptadığı dört anakola uyan dört değişik asal tür gözler. Dölütün gelişmesi

[90] E. Haeckel'in *Anthropogénie*'sindeki alıntı, Fran. Çev., Paris, 1877, s. 165.

[91] Darwin'in *L'Origine des espèces*'indeki alıntı, Fran. Çev., Paris, 1873 s. 462.

bir kümeden öbürüne köklü biçimde değişir, buna karşılık aynı küme içersinde çok çarpıcı benzerlikler vardır. Burda da, örgülenmenin getirdiği zorunluluklar, yalnız uzamda değil, ayrıca zaman içersinde çeşitlenmeye sınır koyar. İlkin en önemli, en merkezdeki, en derindeki işlemler yapılır. "Herhangi bir kümenin en genel çizgileri, der Von Baer, dölütte en özgül çizgilerden önce ortaya çıkar. Daha az yaygın yapılar genel yapılardan doğar, ve bunlar da en özel yapıları oluşturur." Dölütte, kuştan önce omurgalıyı tanırız. Dölütlerin bir tarihçesi varmış, aynı küme içersinde ortak bir oluşum kaynağı yaratmak üzere, kümenin bütün üyeleri ilkin aynı yolu tutuyormuş, daha az yetkinler, daha yetkinlerden önce, yarı yolda duruyormuş gibidir.

Demek ki yumurta artık, önceden hazırlanmış bir biçimin fışkırdığı katı bir yapı değildir. Bu, birbirini izleyen bir dizi değişimin gerçekleştiği bir dizgenin kökenidir; burada her evre, bir sonrakinin olasılığını kendi bağrında taşır. Canlı varlık, dölütsel gelişmesi sırasında, örgenlenme hem zaman, hem uzam içersinde geçiyormuşcasına, hepsi birbirini doğuran bir olay dizisiyle oluşturuluyormuş gibidir. Bu yalnız yaprakçıkların birbiri üzerinden kaymasının ve örgenlerin belirmesinin belli bir tartıma soktuğu bireysel gelişmenin zamanı değildir. Ayrıca, kimi canlı varlıklar arasında belli ve yeni bir ilişki türü yaratan daha uzak, daha karanlık, daha derin bir zamandır.

Bu durumda, gelişme çarpıklıklarının incelenmesi yeni bir önem kazanır. Çünkü, Broussais'yle birlikte, canlı varlıkları çözümlemenin yeni bir türü belirmiştir. İşlevbilimdeki deneyler aslında, herhangi bir canlı varlığın doğal halini şu ya da bu işlevin görüngülerini bozacak biçimde değiştirmek demektir. Oysa, aynı sonuca kimi hastalıklı durumların gözlenmesiyle de ulaşılabilir. Hastalık, sağlıklı hayvanda sürüp giden süreçlerin abartılmasından ya da aksamasından başka bir şey midir? Girişeceğimiz bilmem kaç deneyde, olağanın akışını böylesine kesinlikle, böylesine özel bir seçmeyle sağlayabilirdik? Hastalıklı hallerin yorumlanabilmesi için işlevsel durumun bilinmesi elbette gereklidir, buna karşılık hastalıklı varlığın incelenmesi de canlı varlıkların işleyişinin çözümlenmesinde çok değerli bir araçtır.

O zaman canavarların toplumsal konumu değişir. Onların oluşumunu artık tanrısal öfkeye, gizli bir kusurun cezalandırılmasına, doğaya aykırı bir edimin, giderek düşüncenin karşılığının verilmesine bağlayamayız. Düzenin dışında kalan bu varlıklar, dünyanın kurul-

duğu günden beri, hazırlanmış olarak gün ışığına çıkacakları günü bekliyor olamazlar. Biçim bozuklukları, dölütün gelişmesi sırasında, uğradığı birtakım örselenmeler sonucu belirmektedir. Tavuk yumurtalarını kuluçka döneminde fazla oynatırsanız, her türlü çarpıklığa uğramış civcivlerin çıktığını görürsünüz. O güne dek, canavar, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire'in[92] deyişiyle, "uzun süre, büyük bir titizlikle üretimde bulunmaktan yorulmuş, gönlünce işler yaparak dinlenmeye çalışan, şölen günlerinin Örgenlenmesi"ni dile getiriyordu. Bundan böyleyse, "dölüt yaşamı sırasında yaralanmış bir varlık"tır. Canavarlık, dölütün örselenmesinin, hayvanı oluşturan olaylar dizisindeki kopuklukların, ana tasarının yerine getirilmesinde düşülen yanılgıların sonucundan başka bir şey değildir. Gelişmenin durmasından, ya da gecikmesinden kaynaklanan sıradışılıklardan, düzensizliklerden, oluşum kusurlarından sözedilir artık. Garip varlıkların, Chateaubriand'ın deyişiyle "Tanrısız yaratıklar"ın yerini gelişmeleri kösteklenmiş, örgenleri doğum sırasında bile dölütlük dönemindeki gibi kalmış varlıklar alır. Çünkü artık biçim bozuklukları da rastlantıyla ortaya çıkmış sayılmamaktadır. Biçimlerin evrimi yolundan sapmışcasına, sözkonusu bozukluklar bedenin kimi bölgelerini özellikle seçip yapısını değiştirmektedir. Biçim bozukluğunda da belli bir zorunluluk vardır. "Canavarlık artık kör bir düzensizlik değildir, der Isidore Geoffroy Saint-Hilaire,[93] öbürü gibi düzenli, birtakım yasalara uyan, başka bir düzendir: eski düzenle yeni düzenin karışımı, genel olarak birbirini izleyen iki hâlin aynı zamanda varolmasıdır." Canavarda her şey olası değildir. Gözlenen biçim bozuklukları belli türlere uyar. Olağan bir varlık gibi, canavarı da sınıflandırabiliriz. Biçim bozuklukları birtakım eşgüdüm, karşılıklı ilişki ve bağımlılık koşullarına ayakuydurur. Kimi bozukluklar kalıtım yoluyla aktarılır, ama çoğunluğu dölütün dölyatağındaki yaşamı sırasında ortaya çıkan örselenmelere dayanır. Canavarbilimi (tératologie) dirimbilime en değerli çözümleme araçlarından birini sağlayacaktır.

Böylece, dölütün gelişmesiyle, yumurtada öngörülen evrelerin birbirini izlemesiyle, yüzyılın başında yürürlükte bulunan bütün kuramlardan uzaklaşılmıştır. Ancak, onları dokularda gözlenen hücrelerdekilerle kıyaslamadan, yumurtada saptanan gelişme görüntülerine, bi-

---

[92] *Philosophie anatomique*, II; *Des monstruosites humaines*, Paris, 1822, s. 539.

[93] *Histoire des anomalies de l'organisation*, Paris, 1832, c. I, s. 18.

çimlerine herhangi bir yorum yakıştırılamaz. Çünkü tıpkı dölütün üremesi ve gelişmesi konusunda yapılan gözlemlerin hücre kuramının oluşmasına katkıda bulunuşu gibi, o da üremenin çeşitli yanlarına belli bir içerik kazandırır. Sonuç olarak, tıpkı yumurta gibi, biçimi ve işlevi değişik olsa da, "hayvantohumu" da hücreden başka bir şey değildir. Demek ki döllenme, biri babadan, öbürü anadan gelen iki hücrenin eriyip kaynaşmasından başka bir şey olamaz. Mikroskop altında gözlenen bölünme ve yaprakçıklara ayrılma, hücre bölünmesinin, değişik örgenleri oluşturmak, değişik işlevleri yerine getirmek üzere hazırlık yapan hücrelerin adım adım başkalaşmasının sonucudur. Böylece, der Remak,[94] şu sonuca varırız: "bütün hücreler ve onların ergin varlıktaki bütün benzerleri yumurta-hücresinin biçimsel olarak benzer hücrelere bölünmesiyle oluşmuştur; dölütün herhangi bir kesim ya da örgeninin ilk taslağını oluşturan hücreler, sayıları ne denli az olursa olsun, ilerki gelişmiş örgeni oluşturacak biçimsel öğelerin (hücrelerin) biricik kaynağıdır.

Demek ki bir canlı varlığın oluşumu bir yeniden-üretim, kuşaklar boyu yinelenen bir yapımdır. Bu üretim önceden oluşmuş küçücük bir varlığın gelişmesiyle olmadığı gibi, o âna dek işlenmemiş olarak duran bir gerecin ansızın düzene girmesi, tam bir sıralı oluşum da değildir. Örgenli varlıklar, der Von Baer,[95] "ne önceden oluşmuşlardır, ne de sık sık varsayıldığı üzere, belli bir anda biçimlenmemiş bir yığındandırlar." Her canlı varlığın kökeninde kendi kılıfı içine kapanmış bir damlacık hücre kansuyu, başka bir deyişle canlının bütün yüklemlerini taşıyan bir yapı yatar. Canlı varlıklara göre, bir sürü çoğalma biçimi vardır: ilk canlılardaki (protiste) gibi, çekirdeğin bölünmesiyle; kimi yaprak bitlerindeki gibi, anadan gelen tek yumurtanın döllenmesiz cücüklenmesiyle; hayvanların ve bitkilerin çoğundaki gibi, biri anadan, öbürü babadan gelmiş iki tohum hücresinin kaynaşmasıyla. Ancak, üreme biçimi ne olursa olsun, yeni varlık hep belli bir varlık parçasıyla oluşmaktadır. Kendi başına büyüyüp çoğalmak, daha önce katıldığı ve şimdi artık ayrıldığı varlığa benzer bir örgülenme kurmak üzere ana-babasından kopan bir parça aracılığıyla can kuşaktan kuşağa aktarılmaktadır. Bir kuşakla öbürü arasında tam bir kopma görülmez, tersine belli bir öğenin, yavaş yavaş açılıp çiçek-

---

[94] *Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*, Berlin, 1850, s. 140.

[95] E.B. Wilson bunu *The Cell in Development and Heredity*'de anar, 1925, s. 1035.

lenerek yeni bir varlık oluşturan hücrenin sürüp gidişine rastlanır. "İster hayvan ya da bitki gibi bütünsel varlıklar, ister onları oluşturan kesimler sözkonusu olsun, der Virchow,[96] bütün canlı biçim dizisinde sürekli bir gelişmeyi sağlayan ölümsüz bir yasa vardır." Dirim, başka bir candan, ve yalnız ondan doğar. Bir varlığın oluşması hep bir hücrenin dölvermesi, bir tür filizlenmedir. Çocuk hep ana-babanın cücüğüdür. Canlı varlığın sürüp gitmesini sağlayan, hücredir.

Demek ki her canlı varlığın kökeninde, bir önceki kuşaktan alınmış bir birim vardır. Bu birim bölünmeyle çoğalmakta, böylece ortaya çıkan hücreler değişik işlevleri yerine getirmek üzere başkalaşmakta, biraraya gelip doku ve örgenleri yaratmakta, yavaş yavaş hayvan ya da bitkinin temel yapılarının ortaya çıktığı yapıları oluşturmaktadırlar. Her varlık yeni bir filizdir, yapıları değişik, ama hepsi aynı başlangıç hücresinden, yumurtadan gelmiş bir hücre topluluğudur. Varlığın biçimini ve özelliklerini belirleyen hücrelerin sayısı, türlerinin çeşitliliği ve dizilişleridir. Canlı dünyasının çeşitliliği hücrelerin iç içe örgülenmesiyle güvence altına alınır. Ancak bir varlıktan bir hücre ayrılıp başka bir varlık oluşturmaya giriştiğinde, bu, hep ilk varlığa benzer. Bütün gelişme, bölünme ve başkalaşım süreçleri en küçük bir aksaklık olmadan kuşaktan kuşağa yinelenir; bunların sonunda, yumurta hücreden hep aynı yapı, aynı dizge doğar. Kıyaslamalı örgenbilimin ortaya koyduğu örgülenme taslağının altında, yumurtadaki hücrelerin çoğalmasını, başkalaşımını ve dizilişini düzene koyan başka bir tasarı bulunmalıdır. Tasarı aslına uygunsa, kurallara göre uygulanırsa, çocuk olağan koşullarda tıpatıp ana-babasına benzer. Eğer eksikse ya da kötü uygulanırsa, biçim bozuklukları görülür. Böylece dirimbilim daha önce Maupertius'la Buffon'un sezdikleri şeyi yeniden bulgular: birtakım asal öğelerin biraraya gelmesiyle oluşmuş bir örgülenmenin yeniden üretimi, bir "bellek"in kuşaktan kuşağa aktarılmasını gerektirir. XIX. yüzyılın ilk yarısı için, bellek görevini yerine getiren ve yeni örneğin ana kalıba uygunluğunu sağlayan yalnızca "dirimsel devinim"dir. Ancak, ana-baba örgülenmesinin çocukta karşımıza çıkabilmesini sağlayan güçlerin adı ve doğası ne olursa olsun, bundan böyle onları hücreye yerleştirmek gerekmektedir.

*
* *

[96] *Cellular pathologie*, s. 25.

Çözümleme konusu olarak gözle görülür yapının yerine örgülenmenin geçirilmesiyle canlı varlıkların incelenmesine algılamanın dolaysız verileri için yeni bir gönderme, başvuru dizgesi getirilir. XIX. yüzyılın gözünde örgülenmenin dirimle, can'la özdeşleşmesi, birbirine sıkıca bağlı üç değişken arasında eklem merkezi oluşundandır: yapı, işlev ve Auguste Comte'tan sonra "ortam" adını alan şey. Ancak bu üç temel birimin (paramètre'in) değerleri birbiriyle uyuştuğu oranda canlı varlıktan sözedilebilir. Bunlardan herhangi birindeki değişim varlığın bütününü etkiler, o da öbür iki birimi değiştirir. Ortam varsa, der Comte,[97] "örgen de var demektir; örgen varsa işlev bulunur ya da işlev bilindiğinde örgen bulunabilir." Bundan böyle, canlı dizgelerin işleyiş ve özelliklerinin çözümlenmesi işte bu karşılıklı etkileşime dayanacaktır. Dirimbilimle uğraşmak, kimi temel-birimlerde, doğal ya da yapay olarak, öbür birimdeki değişimin yarattığı değişikliklerin incelenmesi olur çıkar. Bundan sonra, dirimbilimcilerin bütün çabaları, bütün hünerleri, bütün girişimleri değişkenlerden birini öbürlerinden ayırmaya, onu hesaplı olarak bozacak bir uygulayım bulmaya, bunun öbür değişkenler üzerinde yaratacağı etkileri ölçmeye yönelik olacaktır. O günden beri, dirimbilimde yalnız en azından üç gövdeli sorunlar vardır.

Yapı, işlev ve ortamın birbirine bağlanmasıyla varlıkların uzam içinde dağılışları değişmiştir. Bu değişim ilkin canlı varlık dünyasının yayıldığı uzamda olmuştur, çünkü örgülenme konusunda artık bütün öğe bileşimleri olası değildir. Varoluş koşullarına ayakuyduran düzenlemeler yaşayabilir ancak. Ancak ortama uyanlar çoğalabilir. Bu durumda, canlı dünyasında bir uçtan öbürüne uzanan kesintisiz bir zincir yerine, yalnız birbirinden ayrı birkaç büyük örgülenme kümesi, kendi başlarına varolan birkaç büyük yığın gözlenir. Canlı varlığın sürekliliği artık bütün varlıklar arasında yatay değil, üremenin birbirine bağladığı kuşaklar boyunca dikinedir.

Bu yeni düzenleme ayrıca canlı varlığın kendisinin devindiği uzamdadır, çünkü olası ender bileşimler içinde, örgenler öyle gelişi güzel biraraya gelmez, çok kesin bir tasarıya göre düzene girerler. Asal örgenler canlı varlığın derinliklerine kaçmıştır. İkincil örgenlerse yüzeydedir. Böylece, önemli olan ve hayvanın yaşamını tehlikeye at-

[97] *Cours de Philosophie positive; Oeuvres*, Paris, 1893, 5. bs., c. III, s. 237.

madan büyük değişime uğrayamayacak örgenin çevredeki ortamla her türlü ilişkisi kesilmiştir; her türlü dış etkiden uzaktır. Buna karşılık ikincil örgen ortamla doğrudan ilintilidir; onun bütün etkilerine açıktır. Canının istediği gibi değilse bile geniş bir yelpaze içersinde değişebileceğinden, canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki bütün etkileşimlerin barınağıdır. Canlı varlıkla ortamı birbirinden hem ayırdığı, hem bağladığı için, dış etkenler canlı varlık üzerinde yüzeyde az çok dolaysız, uzun ya da kısa süreli olarak etkide bulunur.

Canlı varlıkların kapladığı uzamda bir yeni düzenleme olmuştur, çünkü bunlar hep hücrelerden oluşmaktadır. İplikçiğin ya da dokunun sürekliliğinin yerini hücre dağılımının gizli doğası almıştır. Canlı varlıklar sağlam dokunmuş atkılar, sıkıca birbirinin üstüne konmuş katmanlar yerine, birtakım öğelerin biraraya gelmesine, birimlerin belli yerlerde toplanmasına dönüşmüştür. Dirimbilim, hücre kuramıyla, yeni bir tabana oturmaktadır, çünkü canlı dünyasının birliği artık varlıkların özlerine değil, bir gereç, bileşim, üreme ortaklığına dayanmaktadır. Canlı varlığın özel niteliği bizi alabildiğine ince örgülenmesine götürmektedir. Ama aynı zamanda, hücre kuramı canlı dünyayla cansızı birbirine yaklaştırmaktadır, çünkü ikisi de aynı ilkeye dayanır: çeşitlilikle karmaşıklık, yalın'ın iç içe örgülenmesiyle kurulur. Atomun bir "güç merkezi" oluşu gibi, hücre de bir "büyüme merkezi" olup çıkar.

Kuşakları birbirine bağlayan uzamda da yeni bir düzenlemeye gidilmiştir, çünkü örgülenme artık tohumlardan olmuş bitmiş durumda çıkmamakta, üretenlerin bedeninden gelmiş yalın bir hücreden yavaş yavaş oluşmaktadır. Dölütün gelişmesi sırasında, yumurtanın büyümesi bir dizi değişik örgülenme evresi yaratmakta, bunların yalnız sonuncusu tıpatıp ergine uymaktadır. Dolayısıyla üreme artık ta başından değişmemecesine verilmiş yapıların sürüp gitmesine değil, hem yumurtayı tavuğa, hem de tavuğu yumurtaya bağlayan, birbirini izleyen bir dizi örgülenmeye dayanır. Böylece değişime uğrayan uzama zaman eklenir. Çünkü artık birtakım öğelerin yalnız yan yana gelmesi değil, belli bir düzene, örgülenmeye girmesi sözkonusu olduğuna göre, türeyim sorunu da artık XIX. yüzyıl terimleriyle ortaya konmaz. Örgülenmeleri birbirine bağlayan onların uzamda birbirine yakınlıkları, özdeş ya da benzer öğelerin biraraya toplanması değildir. Sözkonusu öğeler arasındaki ilintiler zaman içindeki süreklilik, birbirini iz-

leyişle kurulmaktadır. İki örgenli dizge az ya da çok birbirine benziyorsa, birbirini izleme dizisinde ortak bir evreden geçmişler demektir. Böylece, örgülenme düşününe tarihçe düşünü ayrılmamacasına bağlanır. Örgenli bir dizgenin tarihçesi yalnız sözkonusu dizgenin karıştığı olaylar dizisini dile getirmez ama. O aynı zamanda, dizgeyi yavaş yavaş oluşturan dönüşümlerin yarattığı dizidir. Dolayısıyla artık ilk yapının kuşaktan kuşağa güvence altına alınması gerekmez, çünkü aynı düzenlemeler, birbirini izleyen düzeltimlerle, başka bir deyişle "aynı evrim"le birbirinden doğabilir. Gerçekten de, dölütün gelişmesi boyunca, uzamla zaman arasında bir karşılıklı ilişki vardır. Örgenler bireyin içinde gelişigüzel dağılmadıkları gibi, gelişigüzel bir düzene göre oluşmazlar da. En önemli örgenler, hem örgülenmenin en derininde yeralırlar, hem en az değişime uğrarlar, hem de ilk oluşanlardır. Buna karşılık ikincil örgenler hep birlikte yüzeyde yeralırlar, kolayca değişirler ve en son oluşurlar. Demek ki uzamda düzene girme tasarısının tam karşısında bir de zaman içinde oluşum tasarısı vardır. Bu durumda, bireyin oluşumunu (ontogenèse'i) yaratan dönüşüm dizisi aynı kümenin türleri arasında yeni bir ilişki yaratır, çünkü belli bir örgülenme tabanı oluşturmak istercesine, kümenin bütün dölütlerinde ilkin aynı önemli ve saklı örgenler belirir. Kümedeki dölütler ancak bundan sonra birbirinden ayrılmaya başlar, çünkü bir kez aynı yola girdikten sonra, değişik türler değişik noktalarda gelişmesine son veriyor, daha yetkin varlıklar yüzeydeki ayrıntıları tamamlayabilmek üzere zaman içindeki yolculuklarını biraz daha sürdürüyormuş gibidir. Bireyin oluşum zamanının ardında, şöyle belli belirsiz, daha gerilerde kalan, daha güçlü, canlı varlıklar arasında karmaşık bir ilişki ağı kuran başka bir zaman seçilmektedir. Evrim kuramı da ancak bundan sonra olasılık kazanır.

III. BÖLÜM

Zaman

ZAMAN, BUGÜN dirimbilimci için, doğabilimin sıradan bir temel-biriminin öteşinde değer taşır. Giderek, canlı dünyasının oluşum ve evriminden ayrılamaz. Yeryüzünde, son iki üç milyar yıldır yaşamış varlık dizisi içinde yeralmayan, ne denli sıradan, ne denli yalın olursa olsun, tek bir canlı varlık yoktur. Değişken biçimlerin oluşturduğu zincirin bir halkası olmayan tek bir hayvan, tek bir bitki, tek bir mikrop yoktur yeryüzünde. Her canlı varlık yalnız kendi atalarının karıştığı olaylar dizisini değil, ayrıca sözkonusu varlığı oluşturan dönüşümlerin art arda gelişini de özetleyen bir tarihçeye bağlanır. Köken, süreklilik, kararsızlık ve olumsallık düşünleri sıkıca zaman düşününe bağlıdırlar. Köken düşünü bağlıdır, çünkü dirimin belirmesi, yerkürenin oluşumundan beri ilk kez değilse bile, en azından çok ender olarak görülmüş bir olay sayılmaktadır: şu an yaşayan bütün canlı varlıklar tek ve aynı atadan, ya da en azından bir avuç ilk canlı varlık biçiminden türemiştir. Süreklilik, çünkü ilk canlı varlığın belirmesinden beri, ona ancak başka bir canlı varlıktan türemiş varlık gözüyle bakılmıştır: demek ki yeryüzü bugün birbirini izleyen üremeler sonucu çok çeşitli canlı varlıklarla doludur. Kararsızlık, çünkü üremedeki örneğe bağlılık hemen her zaman benzer bir varlığın doğmasına yol açsa da, ender ama kesin olarak, değişik bir varlık da doğurabilmektedir: işte bu daracık esneklik alanı evrim için gerekli çeşitlenmeye yetmektedir. Son olarak olumsallık düşünü var, çünkü doğada çeşitlenmeyi önceden düşünülmüş bir yöne çevirecek en küçük bir niyete, kalıtım üzerinde etkili olacak herhangi bir ortak etkiye rastlamıyoruz: demek ki bugünkü biçimiyle canlı dünyasının varlığını zorunlu kılan hiçbir *öncül* gereklilik yok. Dolayısıyla her

canlı varlık, ne olursa olsun, yalnız kendisini kuşatan uzama değil, aynı ölçüde alıp bulunduğu noktaya getirmiş bulunan ve ona dördüncü boyutunu kazandıran zamana sıkıca bağlıdır.

Bugün, canlı dünyasının şimdiki hâli evrimle doğrulanır. Geçmişe verilecek görevi zorunlu kılansa, ister istemez, şimdiki zamana bakış ve onu yorumlayış biçimidir. Gerçekten de bir çağın zamana vereceği ağırlık ve etki sözkonusu çağın nesne ve varlıklar konusunda kafasında canlandırdığı imgeye, bu imgede bulduğu ilişkilere, onları oturttuğu uzama bağlıdır. XVIII. yüzyıla dek canlı varlıkların bir tarihçesinin bulunmadığını söylemek abartma olmaz. Bir varlığın türeyişi, ister tanrısal bir gücün eşzamanlı olarak araya girmesini gerektiren tek bir edime dayansın, ister zaman içersinde ilerde doğacak varlıklarla yarışarak dizi hâlinde gerçekleşmiş olsun, hep bir yaratılmadır. Tür çok daha kesin sınırlarla tanımlandığı zaman bile, bireylerin içersinde birbirini izledikleri bir çerçeveden öteye geçmez. Birbirini izleyen kuşaklar içinde, aynı yerlerde hep aynı yüzlerle karşılaşırız. Resim, sonsuza dek kendine benzer olarak, donmuş kalmıştır. Birbiri ardısıra gelen atalarının bağırlarında gün ışığına çıkacağı saatin çalmasını bekleyen önceden oluşmuş bir varlığın tarihçesi mi olur?

Tufanlar

Zaman, canlı dünyasına XVIII. yüzyılda girer. Her şeyden önce, üreme düşünü varlıklara bir geçmiş kazandırdığı için: geride ana-babanın, dedelerle ninelerin ve türü sürdüren bütün o kıpırtısız, tekdüze art arda gelmenin yarattığı zincir. Ayrıca, ve özellikle Burnet'nin, Woodward'ın, Benoît de Maillet'nin, ve öncelikle Buffon'un metinleriyle varlıkların yaşadığı şu dünyayı allak bullak eden bir dizi tufanın varlığı gözler önüne serildiği için. Yerküre artık yaratılıştan bu yana donup kalmış değildir: ansızın bir tarihe kavuşmuştur; bir yaşı, çağları vardır. XVIII. yüzyılda, kuşakların birbirini izleyişi hâlâ özdeş üretimlerin oluşturduğu tatsız bir dizidir, inişsiz çıkışsız bir çizgidir. Yerkürenin tarihçesiyse, tersine, bir yıkım dizisi, uzun dönemleri kapsayan bir dönüşüm sağanağı gibi gözükmektedir. Dinginliğin, Oluşum'dan bu yana, yalnız büyük tufanla bozulduğu Kutsal Kitap an-

latılarıyla bağdaşmaz artık. Kuşakların tarihçesi canlı varlıklara özgü zamanı belirler, bir bakıma onların kendi özgül zamanlarını oluşturur. Buna karşılık, yeryüzünde kopan tufanların canlı dünyasına zorla yaşattığı zaman varlıkların dışında kalır. Canlı varlıklar, yerkürede olup bitenler barınaklarını, iklimlerini, besinlerini altüst ettiği oranda, ikincil olarak etkilenirler. Sözkonusu tufanların birincil etkisi, önceleri akkor hâlinde olan dünya yüzeyinin yavaş yavaş soğumuş olmasıdır; bir tür evrensel okyanusla kaplanan yerkürede, yerkabuğunun kıvrılması, şurada burada kabarması sonucu adım adım, birtakım anakaraların ortaya çıkması, dağların belirmesidir; ardından, kimi karaların yeniden çökmesiyle, yeni denizlerin oluşmasıdır. Böylece iklimler değişmiştir; başlarda her yerde sıcak olan iklim, şurada soğumuş, ötede ısınmıştır. Bu olaylar canlı varlıklara yansımış, onların içyapılarını değil, yeryüzüne dağılışlarını değiştirmiştir. Taşılların (fosillerin) bıraktığı izler, onların bugün yaşayan varlıklarla özdeşliğini kanıtlamaktadır. "Anakaraların en iç kesimlerinde, der Buffon,[1] dağların doruklarında, denizlerden en uzak bölgelerde deniz kabukları, tuzlu su balıklarının iskeletleri, deniz yosunları bulunmaktadır; bunlar günümüzde denizde yaşayan kabuklu hayvanlara, balıklara, bitkilere tıpatıp benzer, gerçekten de aynılarıdır... Ne kusursuz benzerliklerinden, ne de türlerinin aynılığından kuşku duyabiliriz." Yerkabuğunun soğumasıyla sağa sola dağılan bu sıcak iklimde yetişmiş canlı türleri soğuktan kaçmış, şimdi artık ılıman olan biricik bölgeye toplanmış olmalıdır. Soğuyan bölgelerse, o güne dek bilinmeyen canlı türleriyle kaplanmıştır. Ve o arada, birçok tür silinip gitmiştir. Sonuç olarak, bugün yeryüzünde rastlanan canlı türleri yerkabuğunun gösterdiği iniş çıkışlara, iklimlerin değişimlerine, okyanuslarla karaların dağılışına bağlı olarak varlıklarını sürdürmüştür. Yereybilimdeki (coğrafyadaki) bu çeşitlilik olmasa, gözümüzün önündeki yeşillik, ormanlarda ve kırlarda karşımıza çıkan zenginlik olamazdı. "İç karartıcı bir deniz bütün yerküreyi kaplardı, diyor Buffon,[2] ve dünyanın şimdiki yüklemlerinden geriye yalnız yüzüstü bırakılmış, olsa olsa balıkların barınabildiği, karanlık gezeğen kalırdı."

[1] *Théorie de la terre; Oeuvres complètes*, 16 ciltlik bas., c. I, s. 109-111.

[2] *A.g.y.*, c. II, s. 2.

O güne dek, canlı dünyasının kıpırtısızlığı ve katılığı hiç sorun konusu edilmemiştir. Canlı varlık dizisinin oluşturduğu görüntüde bugünkünden ayrı bir nitelik bulunduğu kimsenin aklının alacağı şey değildi. Yerküreye şöyle biraz devingen bir tarihçenin yakıştırılmasıyla, canlı dünyasının altında bir sallanma, bir sarsıntı oldu. Canlı dünyasının üstüne oturtulduğu yontu altlığı kıpırdamaya başladı. Örgülü, örgenli varlıklar olduklarına göre, ansızın, türlerin zaman akışı içinde değişmiş, varlıkların başka kılıklara girmiş olması kuşkusu belirdi. Dönüşümcü düşüncenin kökeni genellikle XVIII. yüzyıla yakıştırılır. Linné'nin simgelediği kıpırtısızlığın karşısına, seve seve evrimci akım; bunun içine de hem Benoît de Maillet, Robinet, Charles Bonnet ve Diderot, hem de Buffon'la Maupertius yerleştirilir. XVIII. yüzyılın ikinci yarısında bu evrimci eğilim gelişecek, sonraki yüzyıl olsa olsa bu eğilimi belirginleştirip kullanacaktır. Ancak, bu durumda, dönüşüm ve evrim sözcüklerine hangi imlemin verildiğini saptamak gerekir. XVIII. yüzyılın ortalarına doğru, hemen bütün metinlerde yeni bir tutum gözlenir: bir canlı biçimden öbürüne geçiş olabilir; eskiden yaşamış olan pek çok tür bugün ortadan kalkmış, geride tanınması ve çözülmesi son derece güç izler bırakmıştır; öte yandan, şu anda varolan hayvan ve bitkilerin kesin bir kararlılık kazandıklarını ve sonsuza dek böyle kalacaklarını kimsecikler öne süremez. Diderot'nun[3] şu tümcesinin özetlediği gibi, hiç kuşkusuz, varlıkların geçmişi ve gelecekleriyle ilgili belli bir belirsizlik ortaya çıkar: "Çirkef içinde kımıldayan göze görünmez kurtçuk belki de büyük bir hayvan olacaktır; iriliğiyle gözümüzü korkutan hayvan belki de kurtçuk olmaya doğru yolalmaktadır, bu gezegenin anlık özel bir ürünüdür belki." Linné bile, o güne dek bilinmeyen birtakım çiçekli bitkilerin ortaya çıkışına, bir bakıma doğaya aykırı bir melezleşmeyle türlerin birbirine "dönüşmüş" olabileceğini sezerek sevinmektedir.

Ancak, dönüşüm düşünü tek başına dönüşümcülüğü tanımlamaya yetmez. Bu akımın başlıca özelliği, varlıkların kendisinden gelen, yerkürenin iniş çıkışları arasında, onları yavaş yavaş yalın'dan karmaşık'a götüren itkidir; bu, canlı biçimler arasında kurulan, hep kırılgan, değişken olan bir dengenin ürünüdür; canlı varlıklarla yaşadıkları ortam arasındaki karşılıklı etkileşimlerin oyunudur; doğanın birleştirilmiş ta-

[3] *Entretien entre d'Alembert et Diderot*, la Pléiade, s. 907.

rihçesi içersinde benzer'le değişik'in eytişimidir. Kısacası, dönüşümcülük türlerin ortaya çıkışının, gösterdikleri çeşitliliğin ve aralarındaki yakınlığın nedensel kuramıdır. Oysa, XVIII, yüzyılda böyle bir bütün hiçbir zaman sağlanamamıştır. Varlıklara özgü zamanla yerkürenin zamanı karşılıklı birbirinden habersizdir. Kırk yılda bir karşılaşıp birbirlerinin içine girerler. O dönemde karşımıza çıkan şey, XIX. yüzyılın canlı varlık biçimleri arasında nedensel bir zincirlenme yaratmak üzere biraraya getireceği dağınık, bir başına, bağımsız kimi öğelerdir.

Pek çok metin, bir türün başka bir türe dönüşmesine yol açacak köklü bir değişimin varolabileceğinden sözetmektedir. Örneğin, "balıkların kuşa" dönüşmesi Benoît de Maillet tarafından uzun uzun tartışılmıştır ve evrim kuramı için deniz yaşamından yeryüzü yaşamına geçişin taşıdığı önem bilinmektedir. Geri çekilen suların ortada bıraktığı balıklar, der de Maillet,[4] "yeryüzünde yaşamaya zorlanmış" olabilirler. Denizde yüzmelerini sağlayan karnın alt yanındaki kanatçıklar yeryüzünde yürümek için gerekli ayağa dönüşmüştür. Gagayla boyun uzamıştır. Deride, yavaş yavaş ince, sonra bildiğimiz tüylere dönüşen kıllar bitmiştir. Ayrıca, zaman zaman havada, çoğunlukla da suda uçan kanatlı bir balığın, hep havada uçan ve bir balığın görünüş, renk ve eğimini saklayan bir kuşa dönüşmüş olmasını tasarlamayı engelleyen hiçbir şey yoktur. "Bataklıklara taşınan bu balıkların yumurtası türün bu ilk değişimine, denizden çıkıp karada yaşamasına yolaçmış olabilir. Yüz milyonu böyle bir alışkanlık edinemeden yokolup giderken, ikisinin bunu başarması yeni türün oluşmasına yetmiştir."[5] Yüzyılı aşkın evrimci düşünceye alışmış kulaklara tanıdık gelen bir söz işte. Ancak, De Maillet'ye göre önemli olan, eski çağlarda evrensel bir okyanusun varlığını kabul ettikten sonra, bugün sürekli suda yaşayan varlıklarla karada yaşayanlar arasında ortak bir ilişki kurmaktır. O zaman, karada yaşayan bütün hayvanların suda bir karşılıkları olur. Bunlar yalnız kuşların benzeri uçan balık değildir. "Arslanın, atın, öküzün, domuzun, kurdun, devenin, kedinin, köpeğin, keçinin, koyunun da denizde benzerleri vardır."[6] Daha önce suda varolan bu hayvanlar, herhangi bir zaman karaya çıkıp yerleşebilir. Bu

[4] *Telliamed*, La Haye, 1755, c. II. s. 166.
[5] *A.g.y.*, s.169.
[6] *A.g.y.*, s. 171.

Telliamed'de ele alınan biricik dönüşüm biçimidir. Çeşitlenmelerin birbirini izlemesi, zaman içinde birbirine eklenme, karmaşıklığın artması ve dünyanın yaşı ilerledikçe canlı varlıkların yetkinleşmesi diye bir şey yoktur.

Charles Bonnet ya da Robinet'ninkiler gibi daha başka metinlerdeyse, tersine, dünyadaki karmaşıklığın artması eğilimi, biraz yalın bir hâlden daha gelişmiş bir hâle doğru "ilerleme" görülür. Robinet'ye[7] göre, örneğin, "bütün Varlıkların ana örneği olan tek bir Varlık" vardır. Bu tümce de, bize, bir parça dönüşümcü gözükebilir. Ancak ilk-örnek, gerçekte, bir tür canlı birim, canlı varlıkları oluşturmaya yarayan örgensel moleküldür. Robinet'ye göre, başlangıçta, tek bir örgülenme ya da "hayvanlık" tasarısı vardı: İlk-örnekte gerçekleşmiş tasarı. İlk-örnekte gelişme ve en değişik varlıkları yavaş yavaş oluşturma yönünde doğal bir eğilim vardır. Değişik canlı biçimleri ilk-örneğin çeşitli bileşimleri ve çeşitlenmeleriyle ortaya çıkar, varlıkların sürekli örgüsü bu yoldan oluşur. Sonuç olarak, en yalın'dan, ilk-örnekten başlayıp en karmaşığa, insana uzanan zincirin bütün halkalarını oluşturmak üzere bütün olası haller gerçekleşir. Böylece zincir gittikçe gelişen bir itkiyle ve bir biçimden öbürüne geçerek değil, günün birinde bir canlı varlığı ertesi günse tepeden tırnağa değişik başka bir varlığı üreten bir tür iç içe örgülenmeyle oluşur. Charles Bonnet'ye[8] göre, tersine, canlı varlıklar bir bütünlük ve düzenlilik içinde "Yerküremizin Halinin şimdiki Halinden ayrıldığı kadar değişik olacakları" ilerki hallerine doğru yol alırlar. Ancak, burada da yalın'ı zaman içinde karmaşık'a dönüştüren bir dizi sürekli dönüşüm değil, varlıkların genel yer değiştirmesi, bütün canlı dünyasının zaman ekseni boyunca başka bir yere göçmesi sözkonusudur. Her varlık, zincir içindeki sırasını koruyarak, bir bakıma, yetkinlik derecesine göre, yeni bir konuma gelecektir.

"O zaman, Yetenekleri'nin yüceliğine daha uygun bir yere geçen İnsanoğlu, Gezeğenimizdeki Hayvanlar arasında şimdi bulunduğu birinci sırayı Maymun ya da Fil'e bırakacaktır... Bugünkü Sıralama'da İnsan'a göre Kuşlarla Dörtayaklıların yeri gibi, İstiridye, Polip benzeri daha alt basamaklarda yeralan Türler bu yeni Sıralanmada daha üst

[7] *De la Nature*, c. IV, s. 17.

[8] *Palingénésie philosophique; Oeuvres*, c. XV, s. 192.

basamaklara çıkacaktır."[9] Buna, Charles Bonnet'nin sözün tam anlamında önceden oluşum yanlısı olduğu eklenirse, varlıkların sıralanmada böyle topluca üst basamaklara çıkmasının, Yaratılış'tan bu yana, her birinde varolan filizlerin önceden kararlaştırılmış biçimde iyileşmesine dayandığı açıkça görülür.

Sözünü ettiğimiz yapıtları Buffon ya da Maupertius'unkilerle aynı düzeye koymanın ne denli keyfî bir karar olduğunu görüyorsunuz. Üstelik, bu sonunculardaki bile ancak değişim öğeleri vardır, türlerin adım adım oluşumunu öneren eksiksiz bir kuram yoktur. Yaşam, iklim, besin koşullarının önemi en açık biçimde Buffon'da göze çarpar; canlı varlıklar, sözkonusu koşullara uyarak yerbilimsel zamanlara dağılırlar. Ona göre, canlı varlıklar çevrelerini kuşatan şeylerden bağımsız olamazlar. Dış etkenler iki türlü etkili olur. İlkin, canlı varlıkların doğurganlığını sınırlayarak. Canlı dünyasında belli bir kararlılık vardır. Ama bu ters yönde işleyen iki gücün bileşkesidir. "Canlı doğanın doğal gidişi genel olarak hep aynıdır, değişmezdir der Buffon;[10] hep düzenli olan devinimi iki şaşmaz izde akar gider: bunlardan biri bütün türlere verilmiş olan sınırsız doğurganlıktır; öbürüyse, sözkonusu doğurganlığı belli bir ölçüye indiren ve belli bir zaman diliminde belli bir türden hep aynı sayıda bireyi canlı bırakan sayısız engel." İşte burada Darwin'ciliğin ilk filizi var. İlerde önce Malthus'un, ardından da Darwin'le Wallace'ın benimseyecekleri, canlı varlıkların açılıp çiçeklenmesine konan sınır izleğidir bu. Ancak Buffon'da, bir yarıştan çok ödünleme, dengeleme göze çarpar. Denge, varlık toplulukları, aralarındaki kavgalar, gösterdikleri sapmalar açısından değil, doğada ister istemez varolan uyum yönünden düşünülmektedir. Her ne kadar doğurganlık canlı varlıkların ayrılmaz niteliğiyse de, toplulukları çeşitlendirmek değil, belli türleri sürdürmek üzere işler. Önemli olan, her türü belli bir düzeyde tutmaktır. Ayrıca, Buffon'a göre, dış etkenler de bugün gördüğümüz biçimi almasında canlı dünyasının yapısını etkilemiştir. Çünkü her ne kadar değişimler olduysa da, bunlar varlıkların kendisinden değil, yaşam koşullarının üzerlerinde yaptıkları etkilerden, yerkürenin geçirdiği beklenmedik sıçramalardan, kimi canlı biçimleri ortadan kaldıran tufanlardan ileri

[9] *A.g.y.*, c. XV, s. 219-220.

[10] *Du Lièvre; Oeuvres complètes*, 4 ciltlik bs., c. II, s. 540.

gelmiştir. Dış etkenler, biçimlerini değiştirmek üzere, doğrudan varlıkları etkilemez. Canlı topluluklarını belli yönlere itmek üzere dengeleri de etkilemez. Yalnız, kimi canlı biçimlerinin yaşamasına izin verir, kimisine vermez. Canlı dünyasının yapısı yaşayan canlı toplulukları açısından değil, türler yönünden ele alınır. Pek çok canlı türü, "karada ve sularda ortaya çıkan değişimler, doğanın yüzüstü bırakması ya da işlemesi, varlıkların yaşamasını kolaylaştıran ya da zorlaştıran bir iklimin uzun süren etkisi sonucu başka kılığa girdiğinden, eskisi gibi değildir artık." Buna karşılık, sıcaklığın hep aynı kaldığı yerlerde, "kimse onları buraya taşımamış olsa" da aynı tür bitkilere, böceklere ve sürüngenlere rastlanması bir yana, "kalkıp kendiliklerinden gitmedikleri hâlde,"[11] aynı balık, dörtayaklı ya da kuş türlerini görürüz. Benzer koşullarda, benzer nedenler aynı sonuçları doğurduğundan, örgensel moleküller benzer biçimleri oluşturmak üzere benzer konumlarda düzene girer. Ancak, örgensel moleküller hayvan ya da bitkileri oluşturmak üzere düzene girdiklerinde, bu, birtakım yalın varlıklar değil, daha o zamandan şimdi çevremizde gördüklerimize benzeyen, karmaşık varlıklar üretmek içindir. Olası bütün bileşimler, yavaş yavaş gerçekleşir. Bunların çoğu başarıya ulaşır ve dünyanın en ıssız köşelerini, bütün su örtülerini, eldeki bütün uzamları adım adım doldururlar: bugün yeryüzünde yaşadıkları görülen sürekli varlık dokusunu oluştururlar. Kimi düzenlemelerse, tersine, başarısızlığa uğramıştır. Bunlar, "işlem kusuru yüzünden, doğanın binlerce kez tasarladığı, gerçekleştirmeye giriştiği canavarları, kusurlu taslakları üretmiş; onlar da, varolma yetisine ancak şöyle böyle sahip bulunduklarından ancak bir süre yaşayabilmiştir."[12] Böylece, bu sapkın aykırılıklar, Diderot'nun[13] canavarları gibi, "evrenin genel temizlenmesi" tarafından süpürülüp götürüldü. Doğa her ne kadar biçim ve örgenlerin iç içe örgülenmesinde olası bütün seçenekleri deniyorsa da, kimi düzenlemeler yaşayamaz. "Olabilen her şey vardır," der Buffon, ama her şey varolamaz. Eldeki taşıllar yerkürenin geçmişine tanıklık eder; canavarlar da doğanın sınırlarını gösterir. Bu durumda, doğanın en bü-

[11] *Supplément à la théorie de la terre*, partie hypothétique, 1. mém; *Oeuvres complètes*, 14 ciltlik bs., c. IX, s. 424.

[12] *L'Unau et l'Ai; Oeuvres comlètes*, 14 ciltlik bs., c. III, s. 443.

[13] *Lettres sur les aveugles*, la Pléiade, s. 871.

yük işçisi, zamandır. Ancak zamanın kendisi de "bireylere göredir."[14] Türü başka bir kılığa sokan birtakım değişimler olabilir. At, zebra ve eşek gibi, içinden "yan sürgünler"in[15] çıktığı bir "ana gövde"ye sahip "aynı aile"ye girdikleri açık seçik görülen kimi türler olabilir. Soluk alıp veren bütün varlık biçimleri arasında küçük bir yakınlık, örneğin, insanla atta ortak bir "örgülenme temeli" bulunabilir. Ancak, sözkonusu değişimler hep sınırlıdır; kimi türler evrenin kendisi kadar değişmezdir, yoksa bilim diye bir şey olamazdı. Bu kararlılık tabanı iç kalıpların sürekliliğiyle sağlanır. "Her türün damgası bir örnektir, bunun başlıca çizgileri hep sürüp gidecek, silinmeyecek imlerle kazınmıştır."[16] Yerkürenin kabuğunda ortaya çıkan değişimleri anımsayarak, hayvanların kökenini iki anakaranın henüz birbirinden ayrılmadığı günlere uzatarak, kimi türlerin yeni dünyada başka türlere dönüştüğünü varsayarak, kısacası, hesabımızı iyi yaparak iki yüz dörtayaklı türünü dünyanın ilk günlerinde yaratılmış otuz sekiz aileye indirgeyebiliriz.[17] Demek ki, bugün yaşayan dünyanın kökenini yaratılışla çeşitlenme arasındaki uyuma, uzlaşmaya bağlayabiliriz.

Görüldüğü gibi, ne denli yenilikçi dursa dursan Buffon'un tutumu gerçek bir dönüşüm kuramını simgelemekten uzaktır. Karmaşık'ın yalın'ından yola çıkılarak oluştuğuna hiç değinmez. Burada, zaman içinde biçimlerin yavaş yavaş yetkinleşmesi yoktur. Bir tür başka kılığa girdiğinde, hiçbir şey kazanmaz. Çeşitlenme, canlı varlıkları ilk örneklerinden uzaklaştıran, arılıklarını yokeden bir "yozlaşma"dır, "doğal yapıyı yitirme"dir. Yereybilimin varlıklar üzerindeki etkisi bile henüz, ilerde varlıkla ortam arasındaki karşılıklı etkileşimin kazanacağı içerikten uzaktır. Gerçekte, bir sonraki yüzyılın vereceği anlamda ortam, bir bakıma onu uzatan, ondan etkilenirken canlı varlığı etkileyen, onun bulunduğu yere göre çizilmiş şu uzam parçası yoktur henüz. O günlerde ancak kimi varlık biçimlerinin yaşamına uygun düşen yeryüzü bölgeleri vardır, bütün canlı varlıkların dayanamayacağı varoluş koşulları vardır, tıpkı Montesquieu'nün kurumları gibi, varlıkları az çok biçimlendiren "durum ve koşullar" vardır.

---

[14] *Vue de la nature*, 2. vue, *Oeuvres complètes*, 4 ciltlik bs., c. III, s. 414.

[15] *Dégénaration des animaux; Oeuvres complètes*, 4 ciltlik bs., c. IV, s. 123.

[16] *Vue de la nature*, 2. vue, *a.g.y.*, c. III, s. 418.

[17] *Dégénaration des animaux; a.g.y.*, c. IV, s. 144.

Maupertius'a gelince, o öncelikle çeşitlenmenin içdüzeneğiyle ilgilidir. Yapıtında karşımıza çıkan, sonunda canlı dünyasında çeşitlenmelere yolaçan, kalıtım yoluyla aktarılan içdeğişim düşünüdür. Bunlar, üreme yoluyla türlerin sürekliliğini sağlayan öğelerin oyununda ortaya çıkan değişimlerdir. Bu kalıtımsal değişimlerin kaynağı, her kuşakta çocuğu ana-babaya benzer kılan parçacıklardadır. Bu dizge içinde değişimler, birbirinden açıkça ayrı iki örneğe göre ortaya çıkabilir. Önce, dölütün belli bir öğesini oluşturmakla yükümlü parçacıkların çokluk ya da azlığı sözkonusu öğenin değişmesini sağlayabilir. Fazla parmaklılar ya da akşınlar (albino'lar) buna örnektir; bu akzencilerin saçları en ak yüne benzer, gün ışığına dayanamayan gözleri ancak gece karanlığında açılır; "kuşlara göre yarasalar ve baykuşlar neyse, bunlar da insana göre odur." Bu tür yenilikler bir kez ortaya çıktıktan sonra, kimi zaman birkaç kuşak atlayarak, ailelerde sürüp gider. En benzersiz türler "ilk kökenlerini olsa olsa birkaç rastlantısal üretime borçlu olabilirler; bunlarda temel parçalar ana-baba hayvanlardaki yerlerinde ve düzenlerinde değildir; her yanılgı derecesi yeni bir tür ortaya çıkarır; ve böyle yinelenen sapmaların sonunda bugün gördüğümüz sonsuz hayvan türü çeşitliliği doğmuş olabilir."[18] Ama çeşitlenmeleri yaratmanın başka bir yolu daha vardır: bu, değişik türden bireyler arasındaki çiftleşmelerdir; o zaman, iki atanın çizgileri yeni dölde birleşir. Çalışmalarıyla meraklı kişilerin gönüllerini çelmeye uğraşanlar, böylece, yeni türlerin yaratıcısı olurlar. Eskiden doğada bulunmayan köpek, güvercin, kanarya türlerinin ortaya çıktığı görülür. "Bunlar başlangıçta yalnız rastlantısal bireylerdi; sanat ve yinelenen kuşaklar onları birer türe dönüştürdü."[19] Günün beğenisine yanıt vermek üzere, her yıl yeni bitki ve hayvan türleri yaratılmakta, biçimler düzeltilmekte, renkler çeşitlendirilmektedir. Bir yüzyıl sonra Darwin için olduğu gibi, Maupertius için de yetiştiricinin sanatının gerçekleştirdiği şey, doğada yeni türlerin birden ortaya çıkışında kendini göstermektedir. Örneğin insanoğlunda, çiftleşmelerin rastlantı zinciri içinde, hastalar ya da kusursuz görünüşlüler, devler ya da topallar, güzeller ya da çirkinler ortaya çıkmaktadır. Ancak birincilerin uyandırdığı çekimle ikincilerin verdiği tiksinti soylarının geleceğini etkile-

[18] *Système de la Nature; Oeuvres*, c. III, s. 164.

[19] *Vénus Physique; Oeuvres*, c. II, s. 110.

mekte, başka bir deyişle sözkonusu çizgilerin sürdürülmesini ya da yokolmasını belirlemektedir. Veremli döl tez elden silinmektedir. Buna karşılık, bacak inceliği kuşaktan kuşağa artar. Frédéric-Guillaume, boylu poslu bombacılara düşkünlüğü yüzünden, halkının boyunu uzatmıştır. Hayvan yetiştiricilerini örnek alarak, insanda da yeni örnekler yaratılabilir. "İçlerinde yalnız bütün bilinen kadın türlerinin bulunduğu saraylarda can sıkıntısından geberen sultanlar neden yeni türler üretmez acaba."[20]

Canlı varlıklardaki gözle görülür biçimlerin iç içe örgülenmesi, bu iki düzenekle, tohumlardaki üremeye katılan parçacıkların işlevini yerine getirir. Parçacıklarla beslenmede ya da oluşum sırasındaki bileşim aksaklıkları canlı varlık alanında bütün olasılıkların ortaya çıkmasına izin verir. Ancak, gerek Maupertius, gerek Buffon'la Diderot için, gerçekleşen bütün örnekler yaşayamaz. Doğanın oluşturduğu rastlantısal bileşimler arasından yalnız "birtakım uyum ilintileri barındıranlar"[21] yaşamını sürdürebilir. Rastlantı, sayısız bireyin doğmasına izin vermiştir. Bunlar arasında ancak küçük bir bölümünde örgenlerin düzeni canlı varlığın gereksinmelerini karşılamıştır: onlar ayakta kalmıştır. Buna karşılık, pek çoğunda, herhangi bir yapı bozukluğu her türlü gelişmeyi önlemiş: bunlar ortadan silinmiştir. "Gagasız kuşlar yaşayamazdı elbet, üreme örgeni bulunmayanlarsa çoğalamazdı: ayakta kalanlar yalnız yapılarında belli bir düzen ve uyum bulunduranlardı."[22] Sınırsız çeşitlenmenin getirdiği bütün bu olası varlık bolluğu içinde, aslında, seçimi yapan doğadır.

Maupertius'un başlıca özelliği, gözle görülür yapının daha üst düzeydeki bir yapı tarafından çekilip çevrildiği bir dizgenin son sınırına dek kullanılmasıdır. Varlıkların gerek değişmezliğini, gerek çeşitlenebilirliğini, her kuşakta, birtakım parçacıkların biraraya gelişiyle biçimlerin oluşmasına dayandırmaya çalışır. O zaman yapılacak bütün iş, sözkonusu parçacıkları çeşitlendirmek, bütün düzenlemeleri, bütün örnekleri, akla gelebilecek bütün çeşitleri doğurmak üzere sınırsız bileşimde biraraya getirmektir. Yaşayamayacak biçim de tıpkı yaşayabilecek biçim gibi oluşur, ancak doğanın ince ele-

---

[20] *A.g.y.*, c. II, s. 110-111

[21] *Essai de cosmologie; Oeuvres*, c. I, s. 11.

[22] *A.g.y.*, c. I, s. 11.

ğinden geçtikten sonra yalnız bu sonuncu canlı kalır. O durumda bile, sürüp giden değişik örneklerin sayısı canlı dünyasına belli bir süreklilik kazandıracak kadar çoktur: ancak zaman burada çok sıradan bir görev üstlenir. Yalından karmaşığa adım adım geçiş yoktur. Evre evre yetkinleşmeye rastlanmaz. Bugün yeryüzünde görülen canlı dünyasını yavaş yavaş oluşturmuş bir dizi dönüşümü çağrıştıracak en küçük bir belirti göremeyiz. Maupertius'u ilgilendiren, salt canlı varlıklara özgü bir dizge kurmaktır; onları oluşturan temel birimlere yakıştırılan güç aracılığıyla, bu dizge, akla gelebilecek bütün değişik örnekleri ortaya çıkarabilecek, bütün olasılıkları deneyecektir.

Kısacası, XVIII. yüzyılın ikinci yarısında gerçek anlamda dönüşümcülükten sözetmek olası değildir. O gün önemli olan, o güne dek donuk duran canlı dünyası tasarımıyla yeryüzünü allak bullak etmiş sarsıntıları uyuşturmaktır. Taşılların açığa vurduğu birtakım yoklara, büyük göçlere, canlı türlerini yeryüzüne birer iskambil kâğıdı gibi dağıtmış tufanlara karşın, canlı varlıklar hâlâ kesintisiz bir örtü oluşturur. Bu, zaman içinde birbirine ulanmanın yarattığı bir süreklilik değil, uzamda benzerlik ve benzersizliklerin oluşturduğu bir süreklilik tir. Üreme kavramıyla varlıklar arasında, kuşaklar boyunca bireyleri dikey olarak birbirine bağlayan yeni bir ilişki ortaya çıkmıştır. Ancak bu ilişki şimdilik yalnız aynı türden ya da "aile" denebilecek kadar birbirine yakın varlıklara uygulanır. Her ne kadar kuşaklar içersindeki biçim katılığı sorun konusu edilmişse de, canlı varlıklara yakıştırılan esneklik henüz ancak ikincil öğeleri kapsar. Sözkonusu esneklik biçimlenişlerini değil, varlıkların sınıflandırılışını etkiler: boy, kulak ya da ayakların uzunluğu, parmak sayısı, göz ya da tüy rengi gibi. Türler, yapılarının büyük çizgileriyle, sürekliliği sağlar. Canlı dünyasını simgeleyen resmin bir zamanlar şimdikinden apayrı olabileceği usa bile getirilmez; zaman içinde, şuraya buraya bir fırça vurarak değilse bile, bez üzerinde kalmış beyazların üstünü örterek, biçimlerin uzam içindeki dağılımıyla oynayarak, kısacası ayrıntılar üzerinde değişmiş olabileceğini henüz kimsecikler düşünmez. Bugün yaşayan canlı dünyası ilk yaratıldığı günküne tıpatıp benzeyemez elbet, ama oluşumu yine de geniş bir yaratılıştan vazgeçemez. Bugünkü biçim çeşitliliğinin ortaya çıkabilmesi için, dünyanın başlangıcında belli başlı örneklerin, doğanın sonradan üzerlerinde türlü çeşitlemeler yaptığı ana izleklerin yerli yerine konmuş olması gerekir. Başlangıç

noktasında, sıfır zamanda, belli ve sürekli bir merdiven oluşturacak kadar canlı türü vardı yeryüzünde. Zamanın bütün yapabildiği, sözkonusu merdivenin basamaklarının sayısını arttırmak ve birbirine yaklaştırmak olmuştur. Canlı varlıkların uğradıkları dönüşümleri bir zaman dizini içine oturtmak sözkonusu değildir. Kuşakların birbirini izleyişlerine belli bir tartım (ritm) kazandıran, yeryüzünde kopmuş tufanların tanıklarının gözler önüne serdiği şey, canlı varlıkların çeşitliliğini ve karmaşıklığını yavaş yavaş ortaya çıkarmak üzere bir bütünde toplanmaz. Her ne kadar varlıklar birer tarihçe kazanmaya başlarsa da, bütün canlı dünyasını kapsayan bir tarih yoktur henüz.

Dönüşümler

XVIII. yüzyıldan XIX. yüzyıla geçilince ve dirimbilim (biologie) ortaya çıkınca, bugün yaşayan bütün canlı varlıkların oluşumunda zamana belli bir görev yükleme olanağı doğdu. Her şeyden önce, canlı varlık cansızdan köklü biçimde ayrıldığı için, bütün varlıklar arasında yaşayan dünyanın bir parçası olmak hepsine belli bir yakınlık kazandırır. Ayrıca, yalnız bir canlıdan doğan canlının sürekliliği türün o katı çerçevesi dışına taşar sonunda. Bir de, artık varlıklar arasında ilintiler onları oluşturan kesimlere, teker teker ele alınan örgenlerine göre değil, örgülenmenin simgelediği daha üst düzeyde yeralan bütün'e, bir üst basamaktaki dizgeye göre kurulur. Varlıkların karmaşıklık derecesi, yetkinlik düzeyleri bu durumda Lamarck'ın canlı dünyasının "asal yığınlara" adını verdiği şeylerle ölçülür. Bu yığınların her birinin kendi örgülenmesi, en karmaşıklardan en yalınlara doğru basamak basamak alçalan yapılar arasında "kendine özgü ilintiler dizgesi" vardır. Örgenler, birbirleriyle koşutluk kurmadan, canlı varlığın karmaşıklığıyla doğrudan ilişkiye girmeden, değişir. "Şu türdeki şu örgen, der Lamarck,[23] türün yetkinlik derecesinden yararlanır; buna karşılık, aynı türde son derece ilkel ya da gelişememiş olan öbür örgen, başka bir türde alabildiğine yetkinleşmiştir." Böylece, varlıklar arasındaki örgülenmeye dayanmayan, her kıyaslama her sınıflandırma daha başından kusurludur, keyfidir. Buna karşılık yığın-

[23] *Philosophie zoologique*, c. I, s. 122.

ları gözönünde bulundurursak, hemencecik şu sürekli zinciri, canlı dünyasının en yalın ucundan en karmaşık ucuna uzanan basamak merdivenini yakalayıveririz. "Her canlı varlık kümesi için, der Lamarck,[24] örgülenmenin gittikçe artan bileşimine uygun olarak, yığınların sıralanmasında basamaklı ve tek bir dizi vardır."

Bu durumda, bütün olarak örgülenmenin kendisi dönüşüm konusu olur. Bir varlığı oluşturan öğeler arasındaki ilintiler dizgesi ille de değişmez değildir. Tek yönlü süreçler, karmaşıklığın daha üst basamağında yer alan başka bir dizgeye dönüşebilir. O zaman, *bütün* canlı varlıkları birbirinden türetebilir, onları zaman içinde akıp giden tek bir devinime, canlı varlıkları gittikçe daha karmaşıklaşmaya iten bir tür iç dürtüye bağlayabiliriz. Lamarck, örgülenmeye başka bir kılığa bürünme gücünü bağışlamakla XVIII. yüzyılın başaramadığını gerçekleştirecek yere gelir: varlıkların hepsini, birbiri ardından doğuşlarını anlatan tek bir tarihçeye bağlamak. Buffon'a göre, dönüşüm henüz çok sınırlı alanlara uygulanıyor ve yalnız tür "aileleri" içinde gerçekleşiyordu. Canlı dünyasının kökeninde kırka yakın ayrı örnek vardı, bugünkü canlı dünyasını oluşturan yeni varlık biçimleri bunlardan türemişti. Ancak bu aileleri bağlayan hiçbir akrabalık, hiçbir hısımlık bağı yoktu. Buffon'un tür çeşitlenmelerini göstermek üzere kullandığı "yozlaşma" sözcüğü, belli bir düzey düşmesini, türlerin arılıklarını yitirmelerini çağrıştırıyordu. Lamarck içinse, tersine, dönüşüm ancak yeni bir uyum, dolayısıyla birtakım "yetenekler"in kazanılması yönünde olabilirdi. Öyleyse, değişik örgülenme türleri aynı zamanda ortaya çıkmamış, zaman içinde belli bir sırayı izleyerek kendini göstermişti, "çünkü en az yetkin hayvanlardan başlayarak hayvan merdiveninin üst basamaklarına doğru yükseldiğimizde, örgülenme (örgenlenme) belli bir bileşime, giderek karmaşıklığa erişmekte, bileşimi göze çarpacak biçimde karmaşıklaşmaktadır."[25] Böylece zaman, canlı dünyasının başlıca yaratıcılarından biri olmaktadır. Bütün canlı varlık biçimlerini, yavaş yavaş, birbirinden türeten odur. Aynı kümeye giren varlıklar, çeşitliliklerinin ötesinde, aynı tarihçeyle birbirlerine bağlanmaktadır. Ancak, sözkonusu tarihçe henüz kesintisiz, kıvrımsız, düz bir çizgiyle simgelenmektedir.

---

[24] *Aynı yerde*, s. 124.

[25] *A.g.y.*, c. I, s. 2-3.

Lamarck'la birlikte, zamana yaratıcı işlevini kazandırmak üzere üç etken el ele verir: birbirini izleme, süre ve örgülenmenin yetkinleşmesi. Her şeyden önce, eldeki veriler canlı varlıkların hepsinin aynı zamanda oluşmadıklarını göstermektedir. Canlı varlıkların hepsi, gerek örgenlerinin durumu, gerek bunlar arasındaki ilintiler konusunda birtakım değişiklikler geçirmişlerdir. Demek ki canlı türü, ta başından olup bitmiş, birbirini izleyen kuşaklardan bireylerin gelip yerleştikleri katı bir çerçeve değildir. "Tür denen şey... şimdiki halinde ancak belli bir kararlılığa sahiptir ve doğanın kendisinden daha eski olamaz."[26] Bu dediğimiz artık temelin kurumlaşmış birkaç dalına değil, varlıkların tümüne uygulanır. Artık yaratılmaya gerek yoktur. "Bütün örgülü (örgenli) varlıklar, doğanın birbiri ardı sıra gerçekleştirdiği üretimlerden başka bir şey değildir."[27] Bütün canlı varlık biçimleri, zaman içindeki tek bir devinimle, bir bakıma art arda gelen dönüşümlerle, birbirlerinden türemiştir. Belli bir dönüşüm evresiyle birbirine komşu iki örgülenme düzeyini ayıran aralık arasında iki yandan da tek yönlü bir ilişki vardır. Uzamda değişik örgülenme türleri arasında ilişki kurabildiğimiz gibi, dönüşümler arasında da zaman açısından kurabiliriz: birinci ilişki ikincinin sonucudur.

Bu dönüşüm dizisinin gerçekleşebilmesi için, hatırı sayılır bir süre içersinde ortaya çıkmış bulunmaları gerekir. Yeryüzünde bulunan her şey adım adım hal ve biçim değiştirir. Yerküre üzerindeki bütün varlıklar birtakım "değişinim"lere[28] uğrarlar; bunlar, doğal yapılarına ve üzerlerinde etkili olan güçlere göre, az ya da çok hızlıdır. İnsanın doğada gördüğü kararlılık, değişmezlik ancak görünüştedir. Bu, insanın bütün olayları kendi yaşam süresiyle ilintili kılmasındandır. Birkaç milyon yıllık süre ona sınırsız bir dönem gibi gözükür. Gerçekte, bu dönemler ancak birtakım duruk halleri, canlı dünyasıyla ilgili değişimlerin arasında kalan ara dönemleri gözönünde bulundurmaya izin verir. Oysa, varlıkları etkileyen değişimler göze görünmese de, bugün Mısır'da rastlanan canlı varlık biçimleri üç bin yıl önce yaşayanlardan hiç ayrılmasa da, dönüşüm sürecinin ağırlığı sürenin uzunluğuyla dengelenir. Böylesine yavaş olayların sonunda canlı dünya-

[26] *Aynı yerde*, s. 83.
[27] *Aynı yerde*, s. 81-82.
[28] *A.g.y.*, c. I, s. 231.

sındaki bugünkü çeşitliliğin ortaya çıkabilmesi için, buna zamanı eklemek gerekli ve yeterlidir. "Sıradan hesaplarımızda büyük saydığımız sürelere oranla, doğanın hayvanların örgülenmesinde bugünkü karmaşıklık ve gelişme düzeyine ulaşabilmesi için, kuşkusuz çok geniş bir zaman ve dış koşullarda hatırı sayılır bir değişim gerekmiştir."[29]

Çünkü, Lamarck'a göre, dönüşüm tek yönlü bir süreçtir. Çeşitlenme hep aynı yönde, yalından karmaşığa, ilkelden gelişmişe, az yetkinden çok yetkine doğrudur. Herhangi bir varlıkta başka bir varlık ortaya çıkarmak üzere başlayan değişim ister istemez örgenlenmede belli bir artışa, belli bir gereksinmeyi karşılamakta daha büyük bir yatkınlığa, yaşamın gereklerini karşılamakta daha büyük bir güce yolaçmaktadır. Dönüşümlerde yalnız başarılar vardır, "yitip gitmiş türler"de dile gelmiş başarısızlıklar yoktur. Bugün bulunan taşılların pek çoğu güncel varlık biçimlerine benzer. Hiçbir şeye benzemeyen taşıllar varsa, bu, insanın onları yoketmiş; ya da tanınmaz hale gelecek kadar değişmiş olmalarındandır. Ancak, canlı dünyasında hiçbir şey yokolmaz. En yeni türlerin yanında en eskiler sürüp gider. En yalınla ondan türemiş en karmaşığa birlikte rastlarız. Dolayısıyla, canlı dünyasında saptanabilecek üç temel-birimin ortak bir tabanı vardır: bir varlığın ortaya çıktığı an, karmaşıklık derecesi, yetkinlik düzeyi. Bunlardan birinin bilinmesi öbür ikisinin çıkarılmasını sağlar, çünkü bunlar, ister hayvan ister bitki dünyası olsun, doğanın üretimde izlediği düzenin üç simgesidir. "Bütün canlı varlıkların doğanın ürünü olduğu doğruysa, onun bu varlıkları süresiz bir zamanda hep birden yaratmadığına inanmamazlık edemeyiz; oysa doğa onları birbiri ardından oluşturmuşsa, ancak en yalınlarla başladığını, en karmaşık örgülenmeleri en sonunda ürettiğini düşünebiliriz."[30] Dolayısıyla daha az yetkin, daha az karmaşık ve daha önce gelen demektir. İşte bu ilişki, uzam içersindeki dönüşüm dizisini zaman içinde yeralan tekbiçimli bir dönüşüm dizisine dönüştürür. En yalından başlayıp en karmaşığa doğru varlık zinciri boyunca ilerlemek, doğanın zaman içinde geçtiği yolu yeniden çizmek, canlı varlıkları oluşturan art arda gelmiş dönüşümleri yeniden canlandırmak demektir. Varlık merdiveninde, en yoksun biçimler en ayrıcalıklı yere kurulur, çünkü örgütlenme orada başlamıştır. Öyleyse,

[29] *Aynı yerde*, s. 103.
[30] *A.g.y.*, c. I, s. 268.

en yalın varlıklarda, "omurgasız hayvanlarda" açık seçik görebiliriz çeşitlenmeleri, ve örgütlenmenin isterlerini çözümleyebiliriz.[31]

Philosophie zoologique (Hayvan Düşünbilimi), ilk yayımlandığında pek kötü karşılandı. Lamarck'ın çağdaşları üzerindeki etkisi, varlıkların birbirlerinin kılığı içinde geçirdikleri art arda dönüşümlerle canlı dünyasının oluştuğunu önermiş olmasından çok, canlı varlıkta çeşitliliği aşan bir birlik görmüş, canlı varlıkla cansız arasına bir sınır çekmiş, canlı varlıkların çözümlemesini örgülenmeleri üzerinde toplamış bulunmasından gelir; kısacası, herkesten çok, dirimbilimin bilim haline gelmesine katkıda bulunmuş olmasından. Etkinliğinin ikinci döneminde, Lamarck'ın metinleri iki tür bilgi arasındaki geçişi simgeler. Kimileri, daha o zamandan XIX. yüzyılın tutumunu dile getirir; kimileri de XVIII. yüzyılınkini. Dolayısıyla, canlı varlıkların tümü kesintisiz bir örgü oluşturur, canlı dünyasının bir ucundan öbürüne uzanan eski zincir yerli yerindedir. Tıpkı Buffon için olduğu gibi, doğada gerçek anlamda ne tür vardır, ne de cins. Doğada yalnız bireyler, "birbirine yakın düşen, ince ayrıntılarla birbirinden ayrılan, birbirlerine karışan" varlık biçimleri vardır. Basamaklanmada herhangi bir boşluk varsa, bu, dış koşulların, yaşama biçimindeki aykırılıkların, alışkanlık değişikliğinin işlerin akışını bozmasındandır. Ya da bilgimizin eksikliğinden, zincirin bütün halkalarını öğrenmiş olmamızdandır. Kuşları memelilerden ayıran kopukluk daha şimdiden dolmaya başlamıştır, çünkü gagalı-memeli ve karıncayiyen gibi ara hayvanların varlığı saptanmıştır. Gerçekte, bütün bunlar Lamarck'ın hâlâ canlı dünyasında düz bir çizgi gördüğü için, olup bitenleri bir sürü zamandizisel olayın sonucu sayışından ileri gelmektedir. Doğa atlayıp sıçrama yapmadığı için yakınlık ilişkileri soy-sop ilişkilerine bağlanabilmektedir. "Doğa izlenmesi kolay bir düzene ayakuydurur, çünkü bu en yetkininden en yalınına varlıklara baktığımızda gördüğümüzün tam tersi bir düzendir."

Canlı dünyasının bugünkü görünüşüyle varolmasının kaçınılmazlığı konusundaysa XVIII. yüzyıl tutumunu görürüz onda. Kuşkusuz, varlıkların oluşturduğu görünüm çağlar boyunca aynı kalmamıştır. Zincir, dünya kuruldu kurulalı eksiksiz olmamıştır. Zaman yeni halkalar getirmiştir. Zaman bu halkaları, birer birer, arka arkaya dizer.

[31] *Aynı yerde*, s. 29.

Ancak, bugün karşımızda duran görüntü şimdikinden başka olmuş olamaz. Lamarck, canlı dünyasını belli bir niyetin sonucu yüce bir güç tarafından belli bir ereğin gerçekleştirilmesi saymaya razı olmasa da, hayvansal dirime "bir ilk ve baskın neden" yakıştırır; bu neden ona zaman içinde örgülenmeyi karmaşıklaştırıp yetkinleştirme gücünü bağışlar. Bu nedenden ötürü, doğanın işlemleri belli bir "tasarı"ya göre akıp gider; sözkonusu tasarı, yeni varlıkların oluşumunu yaşayacakları dünyaya uydurur. Doğa, yeni bir varlık üretmezden önce, ne üreteceğini bilir. Örneğin, omurgalılarda, "doğanın onlarla ilgili tasarısını uygulamaya balıklarla başladığını; sonra bu tasarıyı sürüngenlerde geliştirdiğini; kuşlarda yetkinliğe iyice yaklaştırdığını ve en kusursuz memelilerde son sınırına vardırdığını"[32] görürüz. Demek ki doğa, yanılgıya düşmeden, bozuk ürünler çıkarmadan, adım adım, evre evre ilerlemekte, ereğine, yetkinliğin en yüce noktasına erişmek için, canlı varlıkları kılıktan kılığa sokmaktadır. Herhangi bir dizgenin iyileştirilmesi, çoğu kez, bir sürü ara varlık gerektirir. Doğanın, solunum sorununu en iyi biçimde çözebilmek için, en geliştirilmiş dizgeyi, akciğeri gerçekleştirmezden önce, ilkin solungaçlı, sonra solunum borulu bir yol denemesi gerekir. Burada hiçbir zaman elyordamına, kararsızlığa, çıkmaz yollara sapmaya rastlanmaz. Yalnız gidiş, dış değişikliklerce, dış koşullarca "zorlandığı" zaman, birtakım gecikmeler, aksamalar görülür.

Doğanın elinde, dönüşümlerini gerçekleştirebilmek için, iki etkenin bileşimi vardır: bu etkenlerden biri canlı varlığın içinde, öbürü dışındadır. İlkin, her varlığın içinde "durmadan örgülenme yaratma eğilimi gösteren" bir güç vardır. Bu, Maupertius'un arzuladığı üreme düzeneği, ya da Benjamin Franklin'le Malthus'un değindikleri varlıkların üslü çoğalmasını doğuran karşıkonmaz itki değildir. Kökeni biraz gizemli bir güçtür bu, Lamarck'ın özdeksel saymasına karşın, dirimsel güce az çok yakın düşen bir "erk"tir: yalnız örgenli, örgülü varlıklara özgü bir güçtür; varlıkların yetkinleşmesinde uyum ve düzenliliğin gerçekleşmesinin kaynağıdır. Bu güç örgülenmeyi durmadan arttırsa da, tek başına varlıklar arasında görülen çeşitliliği yaratmaya yeterli değildir. Örneğin, "balıkların hepsi, öteden beri aynı iklimde, aynı tür suda, aynı derinlikte yaşamış olsalardı, o zaman

[32] *A.g.y.*, c. I, s. 168.

kuşkusuz bu hayvanların örgenlenmesinde düzenli bir sıralanma, giderek küçük ayrıntılar getiren bir sıralanma görülmesi gerekirdi."[33] Ancak, belki karaları doldurmak üzere hiçbir zaman sudan da çıkmayacaklardı. Canlı varlık biçimlerinin çeşitlenebilmesi için, yaşam koşullarının, "dış koşulların," "yaşanan ortamlar"ın araya girmesi gerekir. Ama Maupertius'un, Buffon'un, Diderot'nun kafalarında canlandırdıkları gibi değil; onlara göre, dış koşullar olsa olsa zaten varolan varlıkların sürüp gitmesini kolaylaştırıyor ya da zorlaştırıyordu; tersine, dış koşulların varlıkların özellikleri, yapıları, kalıtımları üzerinde etkili olması gerekir. Hayvanları sudan çıkarabilmek için, "onları ilkin su kıyılarında, sonra yerkürenin kuru kesimlerinde, suyun dışında yaşamaya zorlamak" gereklidir. O zaman, yeni gereksinmeler duyacaklarından, yeni alışkanlıklar edinir, duruma daha iyi uyan bir örgenlenmeye kavuşurlar. Daha önce Cabanis'in belirttiğine göre, duyumsanan gereksinmeler, giderek arzular belli bir eylem ve bu arzuların doyurulmasını sağlayacak araçların, örgenlerin gelişmesini başlatıyordu. Lamarck'a göreyse, "yeni gereksinmeler doğuran bir neden olarak dış koşulların ürünüyle, alışkanlık ve eğilimleri yaratan birçok kez yinelenen eylemlerin ürünü, doğanın örgülenmede elde edilmiş her şeyi saklamak ya da yetkinleştirmek üzere kullandığı araçlar, yani şu ya da bu örgenin az ya da çok kullanılmasının yaratacağı sonuçlar arasında"[34] karşılıklı etkileşim ağı kurulur. Her canlı varlığın özyapısında bulunan yapıların karmaşıklığını arttırma yeteneği varlıkların dönüşümünü ve gelişmesini sağlar, buna karşılık dış koşullar bunların düzenliliğini bozup başka yollara yöneltebilir.

Canlı varlığın yetenekleriyle dış koşulların birbirine geçmesi, Lamarck'ın en tartışılmaz özelliklerinden birinden gelir: varlıkların yaşama koşullarına uyumları, canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki uyuşum. Tıpkı XVIII. yüzyılınki gibi, Lamarck'ın tutumu da evrenin gerekli uyumuna dayanır. Canlı dünyası dünyaların en iyisi olmakla kalmaz, ayrıca olabilecek biricik dünyadır. Doğayla varlıklar arasında hiçbir zaman bunalım çıkmaz, varlıklar kendi aralarında herhangi bir bölgeyi ele geçirmek için çatışmaz, daha o günlerde Malthus'un değindiği, ilerde Darwin'le Wallace'ın varsayacakları yaşama kavgası

[33] *A.g.y.*, c. I, s. 144.

[34] *A.g.y.*, c. I, s. 28.

diye bir şey yoktur. Lamarck'a göre, yeni bir varlık, gelişmenin düzenliliğine uymayan bir varlık ortaya çıkarsa, yeni özel koşullara uyabilmek içindir bu. Ancak yararlı çeşitlenme vardır yeryüzünde. Ama, canlı varlığın örgülenmeyi yetkinleştirme özelliği her zaman yararlıyı yaratmaya yetmez. Kalıtım, yaratsa bile, çevreye uydurmaz. Yeni ürünleri, yetkinleştirmeleri her türlü hevesten uzak, sapmasız ve düzenlidir. Özel koşulların beklenmedik şaşırtmacalarıyla başedebilecek güçte değildirler. Bundan ötürü, arzular, gereksinmeler, alışkanlık ve edimler aracılığıyla, ortamın kalıtımı etkilemesi zorunluluğu belirir. Kimi bireylerin örgülenmesi böylece değiştikten sonra, "sözkonusu bireyler arasındaki soy zinciri edinilen değişimleri sürdürür."[35] Canlının yapılarındaki bükülgenlik, düzeneklerinin esnekliği varlığın çevresini kuşatan dünyaya katılmasını değilse bile, o dünyayı yavaş yavaş kendi kalıtımına eklemesini sağlar.

Ortamın kalıtım üzerinde doğrudan etkili olabileceği ilk kez düşünülmüyordu. Eski Yunan'dan beri, bireylerin kazandıkları deneyimin atadan oğula geçmesi canlı varlıklarla doğa arasındaki uyumu doğrular gibiydi. Ancak bu düşün o güne dek hiçbir zaman böylesine dizgeli biçimde, böylesine ayrıntılı işlenmemişti. Ayrıca, böylesine güvenle, çünkü Lamarck için kullanılmayan bir örgenin silinip gitmesi en doğal şeydi. Kullanacak yerleri olmadığı için, balinayla kuşların dişi yoktur. Köstebek, karanlık bir dünyada yaşadığından görme duyusunu yitirmiştir. Başsız yumuşakçaların, gereksinmeleri olmadığı için, başları yoktur. Ayrıca, sık kullanılan bir örgenin gelişmesi de olağandır. Suda yaşayan hayvanlarla beslendiği için kuğunun boynu uzundur. Yüzebilmek için suyu kürekleğinden ördeğin tırnaklarının arası perdelidir. Ağaçlara tırmanmaları, yeri kazmaları, avlarını parçalamaları gerektiği için etoburların tırnakları sivridir. Lamarck'taki ereklilik, bir canlı dünyası yaratma ve onu yavaş yavaş geliştirme konusundaki ilk niyeti, ilk karar sorun konusu yapmaz. Bu ereklilik, birtakım kısa erimli ereklerden oluşur; bunların her biri, yeni ortaya çıkacak varlığın iyiliğini sağlamaya yöneliktir, çünkü ortama uydurma niyeti hep gerçekleştirmeden *önce gelir*. Sonuç olarak, doğanın üretimlerinde kullandığı tasarının ereği dünyayı gittikçe daha karmaşık, daha yetkin, ortama daha uygun varlıklarla donatmaktır. Varlıkların

[35] *Aynı yerde*, s. 226.

doğal gelişmesi buna yetmezse, *önceden* düzeltilir. Dolayısıyla bir tasarının gerçekleştirilmesi, birtakım küçük erekliliklerin art arda dizilmesinin sonucudur. Ancak, bu konuda bir sürü neden sayan Lamarck, nasıl konusunda alabildiğine ağzı sıkıdır. Varsayımını desteklemek üzere hiçbir çözümlemeye, hiçbir gözleme girişmez, dış koşulların kalıtım üzerinde etkili olduğunu gösterecek bir süreç aramaz. Her kuşakta birtakım örgenlerin ısrarla kesilip atılmasına karşın, temel biçimlerin sürüp gittiğini gösteren Haller ya da Charles Bonnet'nin metinlerine hiçbir göndermede bulunmaz. Bir zamanlar Maupertius'un önerdiği, kalıtımın deneyimden ders alıp almadığını doğrulayacak deneylere hiç değinmez. Onda yalnız, "hayvanın yumuşak kesimleri" üzerinde etkili olan, oralarda kendine yollar açan, yığınları alıp başka yere taşıyan, giderek yeni örgenler oluşturan, kısacası, yavaş yavaş bedeni biçimlendiren "iç akışkanlar"dan sözedilir. Lamarck'ta hâlâ, sürekli ya da tekbiçimli olarak hızlandırılmış bir devinimin taşıdığı düzenlilik ve süreklilik içinde, eski düzenek yürürlüktedir.

Sonuç olarak, Lamarck'ın dönüşümcülüğü iki tür devinimle gelişir. Gerçekten de "hayvanların gözümüzün önündeki halinin, bir yandan düzenli bir basamaklanmaya yönelik örgülenmenin gittikçe artan bileşiminin; öte yandansa, örgülenmenin gittikçe artan bileşiminin yarattığı basamaklanma düzenliliğini yıkmayı amaçlayan çok değişik dış koşulların ürünü olduğu açıktır."[36] Demek ki bir yanda anayolda ilerleyen sürekli dalga, büyük dirim yığınlarını doğa merdiveni boyunca ağır ağır, düzenlilik ve güven içinde yukarı basamaklara çıkaran yükselme var! Öte yandaysa, bir yığını alıp başka bir yere taşımasalar bile, onda birtakım "sapmalar"a, "yoldan çıkmalar"a, "gariplikler"e, "çerçeve dışına taşmalar"a yolaçan yöresel devinimler, düzensizlikler. Son olarak da, genel akımı beslemek üzere, cansız özdeklerden türeyen en yalın canlı varlıkların sürekli akını. Doğa, merdivenin alt basamağında, "koşullar elverdiği zaman, aralıksız yinelediği kendiliğinden ya da dolaysız oluşum"[37] yöntemine başvurur. Böylece, her an "örgenlenme açısından en yalın hayvancıklar"ı, "hayvansal nitelik taşıdıklarından pek emin olmadığımız varlıklar"ı üretir. Sözkonusu varlıklar, oluşur oluşmaz ana dalgaya katılır, merdiveni

[36] *A.g.y.*, c. I, s. 222-223.

[37] *A.g.y.*, c. I, s. 214; c. II, s. 81.

tırmanmaya başlarlar. Dolayısıyla, en yalın yaratıklar zaman içinde bize en yakın olanlardır. Basamaklanmanın öbür ucunda insanoğlu bulunur; o, çok daha eski varlıklardan gelir. Dönüşüm pek uzağa gitmez; ancak canlı varlığın kitlesi tepede toplanmaz. Çünkü insan topluluğu, sınırsız çoğalmak şöyle dursun, belli bir düzenleme içindedir. Örgensel özdeğin akışı merdivenin üst basamaklarına tırmandıkça, tepedeki varlık yeniden cansıza döner. Yavaş yavaş basamakları inen canlı varlık, yeniden madensele karışır. Gereç burada birkaç kendiliğinden oluşan kuşak buyunca bekler, sonra yeniden bitki ya da hayvan merdivenlerinin en alt basamağına döner, yükselmeye başlar. Ayrıca, kendiliğinden oluşum için, merdivenin daha üst basamaklarında, daha başka giriş kapılarının bulunmadığını kimsecikler söyleyemez. Örneğin "bağırsak kurtları," "deri hastalıklarına yolaçan kimi böcekler" ya da "küfler, türlü mantarlar, giderek likenler"[38] düzeyinde. Bu tür bir çevrimden ötürü, canlı dünyası bugün canlı, kararlı denen haldedir. Hiçbir şey değişmez bu dünyada, çünkü yitip gidenin yeri tam benzeriyle doldurulur. Merdivenin hiçbir basamağı atlanmaz, hiçbir hayvan kümesi toptan yokolup gitmez. Herhangi bir tufan sudaki çukur gibi bir boşluk yaratırsa yükselen dalga hemen bu boşluğu doldurur. Canlı varlıklar merdivenin üst basamaklarına çıkıp yerlerini boşaltınca, başkaları gelip buraya yerleşir. Dolayısıyla, canlı dünyası değişemez. Varlıkların yarattığı dengeyle ayakta durur. Hep önceden belirlenmiş bir uyuma dayanır. Bir dizi dönüşümün ürünü olan bu dünya, yaratılış olarak hiç değişmeden sürüp gider.

Görüldüğü gibi, Lamarck tam XVIII. yüzyılla XIX. yüzyılı ayıran sınırdadır. Belki canlının cansızdan ayrılmasına ve dirimbilimin oluşmasına yolaçan tutum değişimine herkesten çok katkıda bulunur. Belki örgülenmeyi canlı varlığın merkezi, bir varlığın işleyişini sağlamak üzere çeşitli öğelerinin birbirine eklendiği düğüm hâline getirmeye herkesten çok önayak olur. Zamanın eylem başlangıcı olarak işte bu örgülenmeyi saydığından, örneğin Goethe ya da Erasme Darwin gibi çağdaşlarına oranla, bütün canlı dünyasını birbirini izleyen dönüşümlerin bir ürünü, yapı ve işlevlerin gelişmesi olarak daha açık seçik görebilme olanağına kavuşur. Ancak, genelleştirilmiş dönüşümcülük

[38] *A.g.y.*, c. I, s. 214 c. II, s. 81-82.

betimlemesi ne denli yeni gözükürse gözüksün, hâlâ XVIII. yüzyıla özgü canlı dünya tasarımına dayanır. Lamarck'ın dönüşümcülüğü, zamanın çizgisel akışına yerleştirilmiş varlıkların oluşturduğu çizgisel zincirdir. Böylece, canlı dünyasının dış görünüşünde herhangi bir olumsallığın varlığı elin tersiyle itilmiş olur. *Philosophie zoologique*'te kanıtlama açısından yeterli titizliği gözlemler konusunda da yeterli eleştiriyi bulamayan çağdaşları, üstelik bütün varlıklarda aynı örgülenme temelini görmek isteyenler bile, yapıtın öne sürdüğü kuramı yadsıdılar. Orada yalnız, saçmalığa değilse de, en aşırıya vardırılmış olarak, Buffon'un düşünlerini buldular.

Taşıllar (Les Fossiles)

Lamarck'ın dönüşümcülüğünde XIX. yüzyıl düşüncesine bağlanan yan, içersinde gittikçe karmaşıklaşan örgülenmelerin birbirlerinden türedikleri zamanın devinimidir. Teker teker ele alındıklarında alabildiğine çeşitli gözüken örgenlerin aralarındaki ilintilerin dizgesine bağışladıkları yaratma gücüdür. Gerçekten de, XIX. yüzyılda, oluşum sorunu temel öğelerin yalnız yan yana konmadığı, bir ilişkiler ağıyla birbirine bağlandığı nesneler için yeni bir biçimde ortaya konur. Varlıklarla nesnelerdeki öğelerin dizilişini çekip çeviren bu örgülenmeler, bu üst düzeyli yapılar hem bütüne, hem bölümlere birer imlem kazandırırlar, ama artık daha dünya kurulurken, önceden saptanmış bir kuruluş düzeniyle, bulundukları yere oturtulmuş sayılamazlar. Bundan böyle, daha yaratıldıkları an onları kavrayan ve ilk düzenlerini bozma, sınıflandırılmalarını zorlama gücünden başka bir şeye sahip bulunmayan zamana teslim eden bir tarihçeden önce varolmuş sayılmazlar. Bugün gözlenen dizgeler dünya kurulduğu gün hazırlop verilmiş değildir. Öğelerini yavaş yavaş birbirine ekleyen, belli biçimlere göre yerleştiren, aralarındaki ilişkileri durmadan arttırıp karmaşıklaştıran birbirini izleyen olayların sonunda, değişik düzeylerde, basamak basamak oluşmuşlardır. Kimi örgülenmeler birbirine benziyorsa, bu tanıyıp öğrenemeyeceğimiz, önceden saptanmış bir uyuma göre değildir. Dönüşüm dizisinde birtakım ortak evrelerden geçmiş olmalarındandır. Yeryüzündeki varlıkları kümelendirebilmek için, artık

uzam içersindeki benzerliklerini saptamak yeterli değildir; bu benzerliklerin zaman içindeki gelişmesini de belirtmek gerekmektedir. Deneysel bir alanın içeriği bir anda gözler önüne serilemeyeceği gibi, herhangi bir önceden tasarlanmış tasarıma göre başından kestirilemez de. Karşıtları birbiri içine sokan nicelikten nitelik çıkartan bir eyişime (dialektiğe) bağlı olarak, sürekli devinim içinde gerçekleşir. Dünyayı oluşturan nesnelerin ereklilikleri gerekliliklerinde yatar, bu da artık onların olumsallığından ayrılamaz. O zaman, tarih, birbirinden bağımsız olayların zaman içersinde sıralanması yerine, evreni bugünkü durumuna getiren zaman devinimi, bir gelişim süreci, en yalının en karmaşığa dönüşmesi olur çıkar kısacası, dönüşümlerin içten birbirine bağlanmasıyla oluşan bir "evrim." O vakit, nesne ya da varlıklardaki birçok ilinti tersine döner. Uzam içindeki ilişkileri belirleyen zaman içindeki evrim olur. İster tin, ister doğa sözkonusu olsun, köken artık tarihçelerin dış itkilerin etkisiyle zorla yaşanan olaylar dizisi sayıldığı bir doğuş gibi ele alınmaz. Tarihin kaçamak noktasına dönüşür, ters bir devinimle, bütün örgülenme taslaklarının gelip içinde eridiği, bütün sapmaların yokolduğu, bütün eşitsizlik ve ayrımların eriyip gittiği, gerekli kesişme noktası olur.

Darwin'le Wallace'ın evrimciliğini kendinden önceki bütün düşüncelerden köklü biçimde ayıran şey, canlı varlıklara uygulanan olumsallık (contingence) kavramıdır. XIX. yüzyıla dek, büyük varlık zinciri evrenin uyumunun bir parçasıydı. Varlık dünyasında, yıldızların dünyasındaki gereklilik vardı. Canlı varlıkların eskiden şimdikine hiç benzemiyor olmaları usun köşesinden geçmezdi. Ancak, sözkonusu gerekliliğin sorun konusu olabilmesi için, canlı varlığın yerleştiği uzama kıyaslamalı örgenbilimin, dölütbilimin, dokubilimin getirdiği sarsıntı gerekliydi. Bunun birkaç nedeni vardır. Her şeyden önce, zaman içindeki bireşim ancak uzamda yapılacak bir çözümlemeye dayanabilirdi. Canlı dünyası kesintisiz bir zincir gibi uzayıp gittiği sürece, dönüşümlerin birbirini izlemesi, Lamarck'taki gibi, ancak bir basamaklanma halinde, en yalından en karmaşığa doğru giden bir atılım biçiminde tasarlanabilirdi. Canlı varlıklar dünyasındaki yatay ilişki zinciri kırıldığı, varlıklar birtakım "kollar"a ayrıldığı zaman, dikey ilişki ancak tek bir zaman dilimi içinde ele alınabilir. Ve bu birbirinden ayrı varlık kümeleri artık hiçbir gereklilik özelliği taşımazlar.

İkinci olarak, hücre kuramıyla, gerek yatay gerek dikey yönde, varlıklar arasındaki bağlar yeni bir ağ içinde buluşur. Hücre, hem canlı varlıkların evrensel yapıtaşıdır, hem de bir kuşağı öbürüne tuttu-ran bağ. Herhangi bir canlı varlığın gelişmesi, hücrelerin çoğaldığı, başkalaştığı, bir dizi biçimi oluşturmak üzere örgülendiği art arda dönüşümlerle olur. Bireyoluşlar arasında hep benzerlikler, kimi za-man birlikte geçilen ortak yollar vardır. Ancak burada da, ne gelişme-nin izlediği yolda ne de hücrelerin düzene giriş, yapıların kuruluş biçiminde, hiçbir gereklilik belirtisine rastlanmaz.

Böylece, bir canlı varlıkta örgenlerin dağılımı çeşitlenme olasılı-ğının kendisini de yepyeni bir bakışla ele almaya yolaçar. Canlı varlık, bir çekirdeğin çevresinde üst üste gelen katmanlarla örülür; bu katmanlar dış dünyaya doğru uzar ve varlığı kuşatan ortama sıkıca bağlanır. Merkezden uzaklaştıkça, örgenlerin önemi azalır, çeşitlen-me özgürlükleri artar. Yüzeydeki kesimler sonunda öylesine ikincil olurlar ki, artık onları zorlayacak, değişimlerini sınırlandıracak bir zo-runluluk kalmaz. Herhangi bir değişimin ortaya çıkabilmesi için "bir biçimin, bir koşulun gerekli olması gerekmez, der Cuvier;[39] giderek, gerçekleşebilmesi için, yararlı olması bile zorunlu değildir: olası ol-ması, başka bir deyişle bütünün uyumunu bozmaması yeterlidir." Bu, Lamarck'tan önce yürürlükte bulunan tutumun bütünüyle tersine çevrilmesidir. Varlıkların çeşitlenmesi ille de yararlılık, gereksinme, gelişme düşününe bağlı değildir artık. Bedelsiz de olabilir.

Son olarak da, canlı varlığı çevresine bağlayan ilişkilerin niteliği de değişir. Lamarck'a göre, "çevresel ortamlar," "dış koşullar"ın temel ölçütlerinden yalnız birini simgeliyordu. Onlar, şu ya da bu canlı varlığın içinde yüzdüğü öğenin niteliğini belirliyordu: hava ya da su, tatlı ya da tuzlu su. Hayvan, yeryüzündeki herhangi bir canlı varlık gi-bi, çevresel bir ortama yerleştirilmişti. Ancak, canlı varlıkla yaşadığı ortam arasında henüz sıkı bir ilişki, gerçek anlamda karşılıklı etki-leşim yoktu. Ortamın çoğu kez bir varlığın yapısı üzerinde etkili ol-ması, bir gereksinme, bir arzu aracılığıylaydı; varlığın soluk alması, yemesi, yer değiştirmesi gerekiyordu, ister havada, ister suda. Ancak Auguste Comte'le birlikte, çevresel ortamlar ve dış koşullar *ortam* ha-line gelir ve bunun sıralamadaki yeri değişir. O artık canlı varlığın et-

[39] *Leçons d'anatomie comparée*, c. I, s. 59.

kisinde kaldığı dış değişkenlerin tümünü simgeler. Yalnız canlı varlığı kuşatan hava ya da su değil, aynı zamanda ağırlık, basınç, devinim, sıcaklık, ışık, elektiriklilik olur; sözün kısası, bir canlı varlığı etkileyebilecek her şey. Ama bu artık tek yönlü bir etki değildir. Canlı varlıkla ortam karşılıklı birbirini etkiler. "Çünkü, etkiyle tepki arasındaki gerekli eşdeğerliliği zorunlu kılan evrensel yasa uyarınca, der Comte,[40] o da kendisi üzerinde benzer bir etki yaratmadan çevresel dizgenin canlı varlığı değiştirmesi sözkonusu olamaz." Canlı varlık yaşadığı ortamdan koparılıp alınamaz. İkisi birden değişir ve başka bir kılığa bürünür.

Dolayısıyla artık yalnız varlıklara özgü, onların birbirini izleyen kuşaklarını kapsayan bir zaman, bir de yerkabuğunun geçirdiği sarsıntıları içeren, dış zaman olamaz. XVIII. yüzyıla göre, tarihçesiz bir üremenin tekdüzeliğine boyuneğen varlıkların düzenini bozan, tufanları, sıcaklık değişimleri ve her türlü sarsıntılarıyla yerkürenin zamanıydı. Lamarck'a göreyse, tersine, varlıklara özgü zaman yaratıyordu canlının gelişmesini; dışkoşulların zamanı ancak arasıra bununla kesişiyor, varlıklara çevreye uyum sağlama, kendilerini ona göre biçimlendirme olanağı sağlıyordu. XIX. yüzyılda, artık evrenin bütünü için yalnız bir tek zaman varolabilir. Varlıkların tarihçesi ayrılmamacasına dünyanınkine bağlanır. Bunun üzerine taşıllar yeni bir görev üstlenir. XVIII. yüzyılda taşıllar şu an varolan biçimlere benziyor, böylece canlı varlıkların sürekliliğine tanıklık ediyorlardı. Lamarck'a göreyse, canlının değişkenliğini göstermeye katkıda bulunuyor, birtakım dönüşümleri haber veriyorlardı. Cuvier'e göre, taşıllar yerbilimsel (géologique) zaman boyunca uzayıp gider; bunlar, onarıp eski hâline getirmeyi ve gizlerini çözmeyi öğrenmemiz gereken "geçmiş devrimlerin anıtları"dır. Tek bir tarih vardır, doğanın tarihi; bunu kimi zaman kayaçlar, kimi zaman taşıllar anlatır bize, onun bütün izlerini toplayıp birbirine eklemeyi öğrenmek gerekir. Yerkürenin öteden beri aynı kılıfla kaplı olmadığını, kafamızdaki kesin inanca dayanarak önce yüzeyde yaşayıp sonra derinlere gömüldüklerini açıkça gözler önüne seren taşıllardır. Yerkabuğunda, içlerine canlı varlıkların kalıntılarının yerleştirildiği kesintili toprak katmanlarının varlığınıysa bize kayaçlar gösterir. Yerbilimsel oluşumların birbirini izleyişini kesin

[40] *Cours de philosophie positive; Oeuvres*, c. III, s. 235.

çizgilerle ortaya çıkarmaya ve onları doğuran tufanları saptamaya izin veren şey, karşılıklı ilişkiler yasasının taşıllara uygulanması ve ele geçirilen herhangi bir parçaya bakıp varlığın bütününün zihinde yeniden kurulmasıdır. Buna karşılık, yer katmanlarının incelenmesi de yokolup gitmiş türlerin barınaklarını betimler. Yerbilim kimi anakaralara belli bir akrabalık kazandırırken, taşıllar onların birbirinden ayrılmasının resmini çizer.

Cuvier'ye göre, bu açık seçik kayaç katmanları, bir katmandan öbürüne değişen bu taşıl kümelenmeleri, yerküreyi bilmem kaç kez, ansızın altüst eden "devrimler"in izleridir. Hayvanlar, bu tufanlar sırasında aynı kalamazlardı. Demek ki canlı varlıkların kapladığı uzamdaki süreklilikte görülen kopukluklar olsa olsa dünyanın zamanındaki kopuklukları dile getirmektedir. Gerçekten de, "eski katmanlardaki kabukların kendilerine özgü biçimlerinin bulunduğu görülür, der Cuvier;[41] yukarı doğru çıktıkça yavaş yavaş yokolmakta, tarihsel açıdan daha yakın katmanlarda artık görülmemekte, hele daha yakın katmanlarda kimi türsel benzerlerine hiç rastlanmamakta, kimi cinsleri hiç bulunmamaktadır; iyice yakın katmanlardaki kabuklarsa, tersine, cinsleriyle hâlâ denizlerimizde yaşayanlara benzemektedir." Demek ki, zamanın derinliklerinde yaşamış olanla bugün yaşayan arasında hiçbir ortaklık yoktur. Tufanlar yerkabuğunu altüst ederek, üzerinde yaşayan her şeyi yoketmiştir. Sayısız varlık gözden silinmiştir. "Yeryüzündeki kimi kuru toprakta yaşayan varlıklar sulara gömülmüş; suların bağrında yaşayan kimileri, ansızın yükselen deniz dipleri yüzünden, susuz kalıvermiştir; bunların soyu bir daha dirilmemecesine kurumuştur ve dünyada doğabilimcinin bin bir güçlükle tanıyabildiği küçük kalıntılar bırakmışlardır."[42] Canlı dünyası boyunca tek bir zincirlenmenin izlerini, her türün kesintisiz bir basamaklanmayla birbirinden türediği bir dizi değişim aramak boşunadır. Hayvan dünyasını yavaş yavaş şimdiki hâline getirmiş olan bir dizi dönüşümle en yalını en karmaşığa bağlayamayız. Doğa, türlerin bozulmasını önlemek, örgülenmelerin ana çizgilerini olduğu gibi saklamak için büyük özen göstermiştir. Bugün görülen soylar "yitip gitmiş soyların kılık değiştirmiş biçimleri olamaz." Bir zamanlar yeryüzünde egemen

---

[41] *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, 1830 bs., s. 14.

[42] *A.g.y.*, s. 18.

olan koşullar bugünkülerin aynısı da olamaz. Cuvier'nin kendisi bundan açık açık sözetmese de, öğrencileri yeryüzünde bir tek değil, her tufandan sonra, birkaç yaratılış olduğuna değinmekten kaçınmayacaktır.

Yerkürenin geçirdiği köklü değişimler Cuvier'ye epey eleştiri yöneltilmesine yolaçmıştır. Evrimci düşüncenin ortaya çıkışını geciktirdiği öne sürülen bu tutum geriye dönük, tutucu, giderek dinci sayılmıştır, hâlâ da sayılır. Oysa, varlıklar zorunlu bir çerçeveye uslu uslu dizildiği, birerli kolda yetkinliğe doğru yolaldığı sürece, evrimciliğin başlıca niteliği, canlı varlığın olumsallığı sözkonusu olamazdı elbet. Her türlü evrimci kuramın ilk üç önkoşulu, canlı varlıkların sağa sola dağılması, onları yaratan zamanın birkaç yerden kırılması ve çeşitlenmenin bedelsizliğidir. Bunların üçü de Cuvier'nin yapıtıdır.

Tufan iblisini kovmak üzere ellerini açıp yakaran yerbilimcilerdir. Çünkü birbirinden ayrı yörelere dağılmaya, bağlantısız adacıklara bölünmeye yalnız canlı varlık dünyasında değil, kaya dünyasında, yerküresel oluşum dünyasında da rastlanır. Ancak burada, büyük yıkımların sıradışılığına değinmek gerekmez. Lyell'in "güncel nedenler ilkesi" adını verdiği şeye yaslanmak yeter. Yerkürenin ortaya koyduğu bütün kanıtlar yeryüzünün bir dizi değişim geçirdiğine tanıklık eder. Ancak, yerkürenin görünüşünde ortaya çıkan değişiklikler, gerek özyapı, gerek yoğunluk açısından, bugün de etkili olan nedenlerin ürünüdür. "Gözlenen görüngüleri açıklayabilmek için, der Lyell,[43] birtakım apansız, şiddetli, genel yıkımlara başvurmasak, ve eski değişimlerle bugünküleri... tekbiçimli ve sürekli bir olaylar dizisinin ürünü saysak da olur." Yerküresel katmanlardan barındırdıkları belirtileri çıkarıp okumayı biliyorsak, eski zamanlarda bugün de varolan iklim, toprak kayması, yanardağ patlaması koşullarının izini buluruz. Dimdik ayakta ağaç gövdeleri, toprağa gömülü kökler görebiliriz. Eski çağların çamur ve kumları üzerinde, kumsallarımızdakine benzer dalgalanmalara rastlarız. Lyell'in yaptığı gibi, yağmur damlalarının türlü çağların kayaları üzerinde bıraktığı izleri kıyaslarsak, birkaç gün aralıklarla yağan sağnakların kumda oyacağı çukurlara benzer şeyler görebiliriz. Damlaların biçim ve boyutları hemen hemen aynıdır ve bu, iklim

[43] *Principes de géologie*, Fr. çev., Paris, 1843, c. I, öns., s. xv-xvi.

koşullarının aynılığını gösterir. Görünüşe göre, ne yağmurlar, ne tozlar, ne çöller, ne buzlar, ne de yeller, geçmişte bugünkünden başka olmuştur. Eldeki bütün kalıntıların gösterdiği üzere, dünyanın yüzeyini yontup biçmek üzere birtakım şiddetli olaylar geçmiştir. Yerkürenin bağrından koskoca sıradağlar fışkırmış ya da karanlıklara gömülüp gitmiştir; koyaklar ansızın ikiye yarılmış sonra bu yarıklar dolmuş, ardından yine çatlamıştır; denizler ilkin karaları geriletmiş, sonra kendileri gerilemiştir. Ancak bütün değişimler gerçek bir kesintiye uğramayan bir olay dizisini, dünya kabuğunun yavaş yavaş bugünkü görünüşünü almasına yolaçan çağların art arda gelişini simgeler. Toprağa gömülmüş maden yığınlarını inceleyerek, yerküresel sırayı yeniden saptayabiliriz. Taşlar, büyük bir zamandizisel devinim dizisi oluşturur; bu dizi, yerkürenin ve üzerinde yaşamış varlıkların ilk tarihinde birbirini izlemiş olgulara tanıklık eder. Yerel ya da genel bütün koşul, durum, iklim değişikliklerine karşın aynı nedenler benzer gereçleri biriktirmiş, aynı yer katmanlarını doğurmuştur. Her şey, bugün de toprakların, kayaların oluşumunu, çökeltileri yöneten yasaların dışına çıkmadan birbirini izlemiştir. Dolayısıyla, der Lyell,[44] yerbilim "eski yerküresel görüngülerle bugün ister gözümüzün önünde, ister gözlem yapılamayacak bölgelerde sürüp giden, gerçeklikleri yanardağlar ve yeraltı devinimlerince doğrulanan değişimlerin sonucu arasındaki ilintilerin uzun süreli, ciddî araştırılmasına indirgenir." Eğer geçmiş bugünü yarattıysa, geçmişi de yalnız bugünün açıklaması gerekir.

Kayaçları sınıflandırabilmek için, artık yapı ve dokularını incelemek yetmez. Oluşum sıralarını belirleyebilmek için, kökenlerine ve çağlarına bakmak da gerekir. Bir maden yığınına bir yaş biçebilmenin üç temel ölçütü vardır: üst üste geliş, en derindekiler en yaşlı olmak üzere, katmanın çevresindekilere göre yeri; büyük yatay dilimlerde aynı olan, ama dikey açıdan hızla değişen madensel özellik; son olarak da, örgensel kalıntı içeriği. Doğanın kendisi, der Lyell,[45] "taşıllara zamandizisel nitelik olarak en büyük değeri verir; onların her birine, tarihte, çağdaş olayların madalyalarının taşıdıkları yetkeyi bağışlar."

---

[44] *A.g.y.*, c. I, s. 516.

[45] *Manuel de géologie élémentaire*, Fr. çev., Paris, 1856 bs. s. 160.

Demek ki, içinde taşıl barındıran oluşumlarda belli bir çağı belirlemek çok daha kolaydır. O zaman, sözkonusu oluşumları bir zamandizisine yerleştirmeye, ardından da, saptanan taşları aynı bölüklere bağlamaya çalışılır. Kökenlerine ve oluşum nedenlerine göre, taşları dört büyük sınıfa ayırabiliriz: su kökenli kayaçlar, mağma kökenli kayaçlar, yanardağ kökenli (püskürük) kayaçlar, başkalaşım kökenli kayaçlar. Ancak bu dört kayaç sınıfı tek bir üretim dizisi oluşturmaz. Her biri belli bir çağın ürünü değildir. Dolayısıyla, yerbilimsel çağların birbirini izleyişi, herhangi bir bölgede üst üste binmiş katmanların dikey incelenmesiyle saptanamaz. Kayaçlar arasında bir tür "birbirine dönüşme" vardır, taşıl yığınları yavaş yavaş billûr yığınlarına dönüşür. Ve bugün de sürüp giden bu süreç dünya kuruldu kurulalı vardır. Günümüzde, kimi göllerde, su kayaçlarının oluştuğu, daha başka bölgelerdeyse püskürük kayaçların oluştuğu görülür. Aynı biçimde, geçmişteki her çağda, yerkürenin kabuğunda taşıl yığınlarıyla ateş kayaçları oluşmuş, kimi çökelti katmanları da sıcaklık ve basıncın etkisiyle, billûrlu bir yapı kazanmıştır. Bundan ötürü, bir bölgeyle öbürü arasındaki kopukluklar nedeniyle, kayaçların görece yeri ancak dar sınırlar içinde kıyaslanabilir. O zaman, der Lyell,[46] dört kayaç sınıfı "çağdaş ya da hemen hemen çağdaş olaylar dizisiyle ilintili dört ayrı anıt türü" sayılmalıdır.

Böylece yerbilimsel çözümleme, yerkabuğunu bir tür zamandizisel resme aktarılabilecek, biri dikey, öbürü yatay iki diziye indirgenebilir uzamda. Yatay olarak, resmin her çizgisi belli bir çağı simgeleyen maden ve taşıl katmanını dile getirir; Lyell, bunları dörde ayırır, ve Eocène (bolluk kuşağı), Miocène (üstnümülit), eski ve yeni Pliocène (üstneojen) diye adlandırır. Dikey olarak, dört büyük kayaç sınıfı "birbirine koşut, ya da hemen hemen koşut dört sütun oluşturur."[47] Demek ki yerkabuğundaki her cisim iki koordinatla belirlenir: bunlardan biri çağını ve çağdaşlarını betimler; öbürüyse, özyapısını, kimi zaman da, oluşumunu belirtir. Şimdiki zaman, resmin en altındaki çizgiye rasgelir: bu, yeryüzünü yalayıp geçen dilimdir. Resmin öbür ucunda, tarihin en eski çağlarını simgeleyen kesimde, dizilerin başlangıcını saptamak

[46] *A.g.y.*, s.153.
[47] *A.g.y.*, s.153.

üzere herhangi bir iz bulamayız; artık elimizde eski çağların tarihini örgenli varlıkların varlığına bağlayabilecek bir im yoktur. Bulunan kalıntılar ister yaşamış bir varlığın olsun ister olmasın, hep aynı tarihin iniş çıkışlarını yansıtır. Canlı dünyası yerkürenin ve geçmişinin ancak bir yanını simgeler.

Evrim

Bir doğa tarihinde, taşıllar kayaçların yaşını dile getirirken, maden katmanları da uzam ve zaman içinde, eskiden yaşamış canlı türlerinin dağılımını yansıtır. "Yerbilimci, der Lyell,[48] geçmişin belli bir çağında birlikte varolmuş tatlı ve tuzlu su kaynaklarıyla yeryüzündeki canlı türlerinin neler olduğunu anlar, ve denizde oluşmuş katmanlarla anakaraların içinde göllerde oluşan katmanları saptayabildiği zaman, daha ileri gidebilir, göl oluşumlarında ortaya çıkardığı kimi dörtayaklıların ya da su bitkilerinin yeryüzünde birtakım sürüngenlerin, balıkların ve bitkimsi-hayvanların Okyanus'ta yaşadıkları dönemde varolduklarını kanıtlayabilir." Yerkabuğunda ortaya çıkan bir dizi değişimden ötürü, aynı türler bütün tarih boyunca çoğalıp varlıklarını koruyamamışlardır. Yerkabuğunun katmanlaşmasının yatay bir düzleminde, aynı örgensel kalıntılara sınırsız alanlarda değil, son derece sınırlı bölgelerde rastlanır. Yerkürede bugün yaşayan varlıkların dağılımına baktığımızda, dünyanın ve denizlerin yaşanır yüzeylerinin birbirinden kesin çizgilerle ayrılmış çok sayıda bölgeye, "il"e ayrıldığını, ve bunların her birinde belli ve özel bir hayvan-bitki karışımının yaşadığını görürüz. Aynı biçimde, yerbilim de eski çağların varlıklarını, her birini özel hayvan ve bitkilerin doldurduğu, bugün toprak ya da denizlerin değişik yerlerine gömülmüş çok sayıda ile ayırır. Demek ki yeryüzündeki canlı varlıkların birbirini izlemesi tek bir dönüşüm zinciri boyunca değil, "şu ya da bu zamanda, yerkürede birtakım yeni hayvan ve bitki türlerinin belirmesiyle"[49] olmuştur. Bu varlıkların belli bir süre boyunca çoğalıp artabilmeleri için, bulundukları yerde, o çağda egemen olan koşullara ayakuydurmaları gerekliydi.

[48] *A.g.y.*, s. 185.
[49] *A.g.y.*, s. 497.

Yerkabuğunun derinlerine inmek, zaman içinde ta gerilere gitmek demektir. Lyell'in kafasındaki imgeye göre, yerbilimsel belgelikler ancak eksik gedik sanlanmış, durmadan değişen bir ağızla yazılmış, yalnız son cildi ele geçirilmiş bir yerküre tarihini yansıtırlar. Bu son cildin sayfaları da öyle bir hâldedir ki, ancak birkaç bölümün birkaç parçasını, şuradan buradan birkaç sayfasını çözebiliriz. Bölümler ilerledikçe değişen bu dilin sözcükleri, bir bakıma, eskiden yaşamış canlı varlık biçimlerini, dünyanın birbirini izleyen oluşumlarının derinliklerine gömülüp kalmış, ilk bakışta ansızın ortaya çıkmış gibi gözüken varlıkları simgelemektedir. Son bölümleri kıyaslayarak, yer katmanlarının üst üste biniş sırasında içlerindeki taşılların görece yaşını okumaya çalışarak, yitip gitmiş varlık aileleri ya da türleri ile bugün yaşayanlar arasında yeni ilişkiler kurulur. "Bütün gözlemler, der Humboldt,[50] şu noktada birleşir: bulunan hayvan ve bitki kalıntıları, içlerinde bulundukları oluşumların alt basamaklarda yeralmasına, başka bir deyişle eskiliğine bağlı olarak bugünkü hayvan ve bitki biçimlerinden ayrılır." Demek ki, gerek varlıklar, gerek kayaçlar dünyasında, şimdiki zaman yerkabuğunun en dıştaki katmanını simgeler. Ayrıca, bir zamanlar yaşamış olanla şimdi yaşayan arasında sayısal ilişkiler de kurulabilir. O zaman, çok sayıdaki güncel türün geçmişle şimdiki zaman arasındaki bağlar sivri ucu yerkabuğunun derinlerine gömülmüş bir koniyle simgelenebilirmişçesine, yitip gitmiş bir avuç canlı türüyle bağlantılı olduğu görülür. Aynı örgülenme tasarısından, tek bir örnekten yola çıkan canlı varlıklar zaman geçtikçe çeşitlenme eğilimi gösteriyormuş gibidir.

Birbirine benzer türlerin, giderek aynı türe giren, ama değişik bölgelerde yaşayan değişik örneklerin kıyaslanması da benzer bir ilişkinin varlığını gözler önüne serer. Çünkü canlı dünyasının oluşumu bugün de etkili olan nedenlere dayandıysa, aynı etkenleri bugün de kimi koşullarda bir yerlerde eylemde görmek gerekir. Bizi alıp bir evrim kuramının oluşumuna götüren yapıtın iki yanı vardır: türlerin dünya üzerinde dağılışıyla ilgili soruşturma, ve türlerin oluşumuyla ilgili etkenleri kapsayan bireşim. Darwin ve Wallace'la birlikte yeni bir tür yabilimci ortaya çıkar. Bunlar birer hayvan müzesi ya da bahçesi bekçisi değil, yerbilimciler gibi, ele aldıkları gereci yerinde incelemek

[50] *Cosmos*, Fr. çev., Paris, 1855, s. 316-317.

üzere geziye çıkan gezginlerdir. Yaşayan canlı varlıkları yuvalarında incelemek, varlık biçimlerini, barınakları ve töreleri görmek üzere, adadan adaya, anakaradan anakaraya giderler. Bir yığın gözlem, kıyaslama ve ölçü derlerler. Yerinde deney yapmaktan, örneğin salyangozları on beş gün denize daldırıp canlı kalma yeteneklerini, bir yerden öbürüne taşınma güçlerini sınamaktan çekinmezler. Böylece derlenen geniş bilimsel gerecin sonunda, varlıklar arasındaki yakınlığı, yerbilimsel koşullara bağlı olarak gösterdikleri çeşitlenmeyi, yayılma ya da tersine yeryüzünden silinme eğilimlerini çözümleme olanağı doğar. O zaman, belli bir türe yereysel (coğrafi) koşulların, bir yerde tek başına kalmanın, bir yerden öbürüne denizle ya da havayla taşınma olasılıklarının getirdiği ayrımlara dayanarak bir dizi karşılıklı etkileşimin yarattığı ağ ortaya çıkar. Nitekim, okyanus adalarında, ne bir memeliye ne de kurbağaya rastlanır; buna karşılık, başka hiçbir yerde bulunmayan türler görülür; tıpatıp benzer olmasalar da, en yakın anakarayla adalar arasında türler açısından büyük benzerlikler vardır. Örneğin, Galapagos takımadalarında, "bütün kara ve su ürünleri, der Darwin,[51] Amerika anakarasının tartışılmaz damgasını taşır: yirmi altı kara kuşuyla yirmi bir, belki yirmi üç tanesinin özgün biçimde ayrı yapıya sahip bulunduğu ve orada yaratıldıkları saptanmıştır; bununla birlikte, özellikler, töreler, davranışlar ve ötüş biçimleri açısından Amerikan kuşlarıyla gösterdikleri yakınlık açıktır...; şuna kuşku yok ki... Galapagos takımadaları, ister olası taşınma yollarıyla, ister eskiden anakaranın uzantısı oluşlarıyla, üzerlerindeki canlı türlerini Amerika'dan almışlardır." Adaların her birinde bir bakıma kendi kuş türleri yaşar. Ancak gerek bu kuşların kendi aralarında, gerek Amerika anakarasında yaşayanlarla aralararında belli bir aile havası vardır. Temel benzerlikten birtakım küçük ayrımlar doğmuş gibidir. Bütün bu değişik kuş türleri, bireysel nitelikler kazanmaları yaşadıkları yereysel bölgelerin anakaralardan kopukluğundan ötürüymüş, hepsi aynı ortak atadan geliyormuş gibidir.

Demek ki, gerek yereysel soruşturma, gerek "eski zaman belgelikleri"nin çözümlenmesi aynı sonucu vermektedir: zaman içersinde, az sayıda benzer canlı varlık çok değişik ve çok büyük sayıda torun yaratmıştır. Ve bu torunlar ilk-örnekten uzaklaştıkça kendi aralarında

[51] *L'Origine des espèces*, Fr. çev., 1873, s. 424.

çoğalmak üzere bütünden ayrılmakta, dolayısıyla yapı değişikliklerinin sürüp gitmesi olasılığı artmaktadır. Darwin'e göre birbirlerinden büyük ölçüde ayrılan varlık çeşitlenmeleri sonunda "ayrı birer tür" olurlar. Sonuç olarak, yeni türlerin ortaya çıkışını yöneten, iki değişkendir: canlı topluluklarının büyüklüğü ve bireylerde beliren değişikliklerin ortaya çıkış sıklığı. Topluluğun büyüklüğü, çünkü belli bir sayıya ulaşmış kümeler öbürlerinden daha iyi çoğalır: böylece her küme gittikçe daha çok çoğalma, dolayısıyla, git gide artan değişiklikler gösterme eğilimindedir. Bireyler arasındaki ayrımlar, çünkü bir kümedeki bireylerin dış görünüşleri çeşitlendikçe, özellikleri, töreleri değiştikçe, değişik ortamlarda barınma, oralara uyum sağlama olanakları da artmaktadır. En kalabalık kümelerin değişik örnekler doğurma olasılığı daha fazladır. Ayrımları en belirgin türlerin yeni barınaklar bulma, oralara yerleşme, ve sayısal artışlarıyla, ayrımı daha az belirginleri bastırma olasılığı da öyle. Herhangi bir türün yarattığı yenilikler, kapladığı bölgedeki yeni bir işbölümüyle, yaşadığı ortamın kaynaklarını daha etkili kullanmasına izin verir. "Belli bir sayıya ulaşmış kümelerin çoğalma ve temel nitelikleriyle öbürlerinden ayrılma eğilimi, der Darwin,[52] hatırı sayılır bir tükenmenin yarattığı hemen hemen değişmeyen dış koşula bağlandığında, bütün canlı varlık biçimlerinin kendi aralarında birbirine bağlı kümeler oluşturmasını, bunların da, öteden beri baskın olan, çok az sayıdaki büyük sınıflar içersinde yeralmasını açıklar."

Bütün bunlar, *ayrılma, çeşitlenme, dağılma* sözcükleriyle dile gelir. O zaman canlı varlık biçimlerinin zaman içinde birbirini izleyişini tek sütünlü, giderek değişik ve bağımsız dizileri simgeleyen birkaç koşut sütünlü bir resimle anlatamayız; bir kümedeki çeşitlenmeyi yansıtacak en iyi çizim soyağacıdır. "Tıpkı sürgünlerin, büyüme sırasında, yeni sürgünler çıkarması, ve bunların da, güçlendikleri zaman, daha zayıf dalları bastıran, dört bir yana uzayan dallar vermesi gibi, türeyimin büyük yaşam ağacında aynı biçimde davrandığı kanısındayım; bu ağacın ölü ve kırık dalları toprağa gömülüp kalmıştır, durmadan yenilenen, canlı dallarıysa, yeryüzünü örtmektedir,"[53] Niteliklerin birbirinden ayrılması, kalıtımdan gelen ortak çizgilerin korunmasıyla bir-

[52] *A.g.y.*, s. 494.
[53] *A.g.y.*, s. 148.

leştirilince, bir ailenin ya da daha üst basamaktaki bir kümenin bütün üyelerini birbirine bağlayan yakınlıkları açıklar. Aynı atadan gelen, ama birbirinden ayrı kümelere bölünmüş olan bir ailede, yavaş yavaş değişmiş kimi nitelikler atadan oğula aktarılır. Böylece, bu ailenin bütün türleri aralarında"uzunlukları değişen, geçmişte çok sayıda atayla uzayıp giden, sapmış yakınlık bağlarıyla" bağlıdır. Böyle hısımdan hısıma geçersek, aynı soyağacının dallarına canlı dünyasının tümünü yerleştiririz. Böylece, eskiden yaşamış ya da bugün yaşayan bütün varlıkları az sayıdaki atadan, belki tek atadan çıkartırız. Varlıkların kökeni, "dirimin gündoğumu," zamanın karanlıklarında silinip gider. Bir ağacın kökü, yerkabuğunun erişilmez derinliklerine gömülmüş bir koninin ucu gibi ancak sezilir. Sonunda, her türlü ayrımın, her türlü bireysel özelliğin silinip gittiği, "yalın mı yalın görünüşlü" birkaç örgenli varlığa indirgenir.

Canlı dünyasında görülen kesin ayrımlar arabiçimlerin silinip gitmiş olmasındandır. "Soyun tükenmesi, der Darwin,[54] olsa olsa kümeleri birbirinden ayırmış, onları yeniden yaratmamıştır." Kuşların öbür omurgalılardan böylesine ayrı oluşları, birilerinin atalarını öbürlerininkilere bağlayan bir sürü varlık biçiminin yeryüzünden silinmiş olmasındandır. Buna karşılık, balıkları kurbağagillere bağlayan biçimler arasındaysa, tersine, soy tükenmesi bu kadar kesin olmamıştır; dolayısıyla, kopukluk o kadar sert değildir. Sözün kısası, en eski türlerin ancak çok küçük bir bölümü döl verebilmiştir. Aynı başlangıç türünden gelen bütün varlıklar aynı sınıfa sokulduğuna göre, hayvan ve bitki dünyasındaki iki asal bölüğün az sayıda sınıfı var demektir. Soyağacıyla, bütün varlıklar arasında bir akrabalık ağı kurulur. İki canlı varlık arasındaki bağlar bir bakıma akrabalık derecesiyle ölçülür: "Her gerçek sınıflandırma, der Darwin,[55] soykütüğüne dayanır: soybirliği, öteden beri, doğabilimcilerin bilincine varmaksızın aradıkları gizli bağdır, yoksa bilmem hangi bilinmeyen yaratılış taslağı, ya da birtakım genel önermelerin ortaya atılması, ya da az çok benzer nesneleri biraraya getirme ya da ayırmak değil."

Evrim kuramının ikinci kanadına gelince, bu da varlıkların çeşit-

[54] *A.g.y.*, s. 455.
[55] *A.g.y.*, s. 443.

lenmesinde, örgülenmelerinin gelişmesinde ve çevreye uyumlarında etkili olan düzeneklerdir. Ve üç ilkeye dayanır. Her şeyden önce, Lyell'in de altını çizdiği gibi, geçmişte varlıkların evrimini etkilemiş olan nedenler bugün de yürürlüktedir. Türlü canlı varlık biçimini ortaya çıkarmak için sıradışı görüngülerin varlığı gerekmez. *Bütün* varlıkların yerine başkalarını geçiren apansız sarsıntılar aramak boşunadır. Darwin'e[56] göre, "zaman ve uzam içersinde dirimin dayandığı yasalar arasında çarpıcı bir koşutluk vardır; geçmiş zamanlarda dirim biçimlerinin birbirini izleyişini çekip çevirmiş olan yasalarla bugün değişik bölgelerdeki dirimi yöneten yasalar aynıdır." Bugün yaşayan bütün canlı varlık biçimleri bir zamanlar yaşamış olanların torunlarıdır. Kuşakların alışılmış nöbetleşmesinin kesilmediğinden, dolayısıyla hiçbir tufanın bütün dünyayı altüst etmediğinden emin olabiliriz. Bütün değişimler atlayıp sıçrama olmadan, adım adım gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan, birtakım beklenmedik yenilikler değil, yolların ayrılması ve yalnız kalma sonucu birbirinden ayrılan yeni türlerdir. Bir türün başka bir kılığa girmesi, çevreye uymaya çalışan bir dizi kuşağın geçirdiği küçük değişimlerin sonucudur. Evrim "hiçbir zaman apansız sıçramalar yapamaz," "küçük adımlar"la ilerler. Böylece varlıkların sürekliliğinin yerini, soyağacının ağır, direngen, karşıkonmaz sürekliliği alır.

Üçüncü olarak, canlı dünyasındaki gereklilik düşünü, varlıklar arasında zorla uyum kuran düşün kesinlikle kaldırılıp atılır. Eski çağlardan kalma belgeler, türlerin yerküreye dağılışları, dölütlerin gelişmesi, ortak bir atadan gelmiş varlıklar arasında nitelik ayrımlarının belirmesi, kimi kümelerin çoğalıp yayılmasına karşılık kimilerinin yeryüzünden silinmesi, kısacası her şey varlıkların ve oluşmalarının olumsallığını kanıtlar. İster yaratılışla bir anda gerçekleşmiş, ister birbirini izleyen dönüşümlerle oluşmuş bulunsun, hiçbir önceden tasarlanmış taslak ne bir zamanlar yaşamış olan ya da şimdi yaşayan varlık biçimlerini, ne de yeryüzüne dağılışlarını açıklayabilir. Hiçbir zaman, "ansızın, herhangi bir erek için özel olarak yaratılmış yeni örgenlerin ortaya çıktığı görülmez," der Darwin. Yeni bir varlık biçiminin belirişi kaçınılmaz değildir. Bu, belli bir dönemde, belli bir yerde çakışan sayısız gücün sonucudur. Koşullar başka olsaydı, canlı dünyası

[56] *A.g.y.*, s. 433.

bugünkünden apayrı olur, belki canlı dünyası diye bir şey bile olmayabilirdi. Gereklilik cinini kovan evrim kuramı canlı dünyasını her tür aşkınlıktan, oluşumuna yolaçan nedenler arasından bilinmeyen bütün etkenlerden arındırır. Artık, özü gereği, çözümleme ve deneye aykırı hiçbir şey yoktur.

Son olarak Darwin'de canlı dünyası karşısındaki tutumu köklü biçimde değiştiren şey, artık bireyleri değil, geniş birey topluluklarını değerlendirme biçimidir. O güne dek, ilerde geçireceği dönüşümleri kestirebilmek için, özel bir bireyde ortaya çıkmış değişikliklere bakılıyordu. Darwin'le, şu ya da bu bireyin başına gelen talihsizlik ve serüvenler ilginç olmaktan çıkar. Yeryüzünde yaşamış her hayvanın geçmişteki izini bulmanın hiç mi hiç olasılığı yoktur elbet. Ancak geçmişteki varlıkların her birinin bireysel yazgısını yeniden yazabilseydik bile, bundan çeşitlenme ve evrimin yasalarını çıkaramazdık. Dönüşüme uğrayan, canlı varlığın kendisi değil, zaman boyunca yaşayan benzer varlıkların tümüdür. Darwin, bütün metinlerinde, örgenli varlık üretiminin bolluğuna, yıkımların yaygınlığına, döllenme ve çoğalmayı yöneten düzeneklerin etkisizliğine durmadan parmak basar. Çünkü oyunda yer alan milyarlarca tohum hücresinden ancak biri görevini yerine getirir. Kısacası, doğanın sınırsız savurganlığı her an vurgulanır; o savurganlıktan ötürü, en seyrek görülen olaylar en önemli sonuçları doğurur. Darwin, Boltzmann'dan, Gibbs'ten önce, XIX. yüzyılın ikinci yarısında, cisimleri oluşturan öğelerin davranışlarını incelemek üzere, sayılamalı devinimbilimin (mécanique statistique'in) zorunlu kılacağı tutumu benimsemiştir. Bütün evrim kuramı büyük sayıları çekip çeviren yasalara dayanır. Üstelik Darwin varlık topluluklarının çeşitlenmesini çözümlemek için karmaşık matematik işlemlere başvurmaz; sezgi ve sağduyuyla yetinir. Dönüşümleri değerlendirmek için, yalnız büyük varlık topluluklarında ortaya çıkan ve sayılama biliminde dağıtım kuyrukları adı verilen çalkalanmalara bakar. Tutumu, sayılamalı çözümleme tutumudur; bu tutum, canlı kalma ve çoğalma alanındaki fırsatların azıcık artmasıyla ancak bir iki varlığa bağışlanan üstünlüğü kaçınılmaz sonuçlar doğuran katı bir düzeneğe dönüştürür. Demek ki, canlı dünyasındaki gereklilik bütünüyle yokolmamıştır. Yalnız niteliği değişmiştir.

Demek ki canlı varlık biçimlerini başka bir kılığa sokan başlıca içtepi (impulsion) ancak büyük kalabalıklar yaratan sürecin kendisinde, başka bir deyişle, canlı varlıklara özgü çoğalma gücünde bulunabilir. Öyleyse, zaman içinde yeni biçimlerin ortaya çıkmasını sağlayan yalın, tek, sürekli bir itiş yoktur. Varlıkların belirmesi, karşıt etkiler arasındaki uzun savaşımın sonucunu, çarpışan güçlerin bileşkesini, canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki çatışkının sonunu simgeler. Ancak burada, ilk söz hep canlı varlığındır. Ortam olsa olsa yanıt verir. Darwin'e göre, kazın ayaklarının suya vura vura perdelendiğine inanmak "usa aykırı"dır; sürüngenlerin daha iyi tırmanmak için ayaklarını yitirdiklerini düşünmek "saçma"dır. Canlı varlıkların biçimlerini, özelliklerini, törelerini değiştirme yeteneği canlının kendisinde vardır. Varlıkları nesnelerden ayıran niteliklerden biridir bu. Canlı varlıkların en kendine özgü gücüne ayrılmamacasına bağlıdır: üreme gücü. Binlerce yıllık "büyüyün ve çoğalın" ilkesinin dile gelmesidir. Doğası gereği, her canlı varlık ya da varlık çifti kuşaktan kuşağa artan sayıda yavru doğurma gücüne sahiptir. Yeryüzünde tek bir tür bulunsaydı, yayılmasını hiçbir şey kısıtlamasaydı, onu ortadan kaldıracak hiçbir neden bulunmasaydı, bu tür geometri ölçütleriyle sonsuza dek çoğalırdı. "Kendisini durduracak hiçbir şey olmayacağından, der Wallace,[57] hayvanların en az doğurganı bile hızla artardı." Linné de zaten tek bir bitki ve yeni dölleri yılda iki tohum üretse bile —ki bundan daha verimsiz bitki bilinmiyor—, yirmi yılın sonunda bir milyondan fazla bireyin üreyeceğini hesaplamıştı. Darwin, hayvanlar arasında en ağır üreyen fil için girişir aynı hesaba: üremek için otuz yaşına dek beklediğini, yüz yaşına dek yaşadığını ve o arada altı yavru ürettiğini varsayarsak, tek bir çiftin torunları yedi yüz elli yıl sonra yaklaşık on dokuz milyona ulaşırdı. Nüfusu yirmi beş yılda iki katına çıkan insanoğluysa, bin yıl böyle ürese, tek bir çiftin torunları yeryüzünde ayakta duracak yer bulamazdı. Ancak hiçbir tür yeryüzünde tek başına yaşamıyor. Her an, besin, yaşama alanı ve ışık için birbirleriyle yarışan çok değişik varlık toplulukları yaşıyor; sözün kısası, varolmak için birbirleriyle yarışıyorlar. Ortam, kimilerinin çoğalmasını kolaylaş-

[57] *On the Tendency of Varieties to depart indefinitely from the original type, of the Linnean Society*, 1859, c. 3, s. 45.

tırırken, kimilerinkini zorlaştırır. Sonunda birinciler yayılacak, ikinciler ortadan kalkacaktır. Ancak, kimileri sınırsız çoğalma gücüne sahip bulunsa, hepsinde gittikçe artan oranda üreyecek döller verme yeteneği bulunsa da, yaratılan yavrular, bütünüyle değilse bile, genel olarak ilk örneğe benzerler. Değişik örnekler, ortaya çıkar çıkmaz öbürleriyle yarışa girer. Atalarına benzeyip benzememelerinin çoğalmayı kolaylaştırıp kolaylaştırmayışına göre, ağır basar ya da yarışı yitirirler. Kimi koşullarda üremeye daha iyi uyum sağlayan kimi türlerin yavaş yavaş öbürlerinin yerini alışı bundandır. Kısacası, canlı dünyasının evrimine özgü biricik güç, varlıklara özgü çoğalma erkidir.

Bu kuramı kendinden öncekilerden ayıran uçurumun büyüklüğü görülüyor. Gerek Darwin'in, gerek Wallace'ın varlık topluluklarının dengesini, biri varlıkların içinde, öbürü de dışında iki karşıt güç arasındaki çatışmayı evrimi düzene koymakta kullanmayı ilk başlatan insan saydıkları Malthus bunun dışındadır. Dirimbilim, bir evrim kuramı kurabilmek için, toplumbilimden örnek alır. Toplumbilimse, Buffon'da gördüğümüz, bir türün bireylerinin sayısındaki kararlılığa dayanıyordu. "Bunun görebildiğim nedeni, canlı varlıkların hepsinde bulunan, türlerini çevrelerindeki besin kaynaklarından daha çok arttırma eğilimidir... diyordu Malthus.[58] Doğa, bitki ve hayvan dünyasına dirim tohumlarını bol bol dağıtmış, ama yer ve besin konusunda eli sıkı davranmış." Malthus'a göre, insan topluluklarının gelişmesi birbirine karşıt iki etkenin etkisindeydi: bir yandan, "geometri ölçütleriyle çoğalma," öte yandansa, yıkım, savaş, salgın hastalık, besin sınırlanması, kısacası yayılmaya ister istemez konmuş kısıtlamalar gibi dış engeller, özellikle de nüfusla aynı oranda artmayan, en çok aritmetik olarak büyüyen "yaşama araçları." Buradan da, insan toplumlarında "yaşama kavgası"na dönüşen bir çatışkı doğar; Malthus, işleyim çağının gelmesiyle birlikte ortaya çıkan toplumsal değişikliklerin hem nedenini, hem de sonuçlarını işte bu çatışkıda görüyordu. Evrim kuramı yaşama kavgasına sahip çıkmışsa da, bunu biraz değişik anlamda yapmıştır. Garip bir sapmayla, dirimbilimsel evrim çoğu kez dirimsel

[58] *Essai sur le principe de population*, Fr. çev., Cenevre, 1823 bs., s. 2-3.

yarışın, güçlülerin zayıflar üzerinde kazandığı yenginin, efendilerin kölelere egemen olmasının, toplumsal ya da ırksal eşitsizlikleri doğanın bir gerekliliğine dayandırıp en kötü aşırılıkları doğrulamakta kullanmasının ta kendisi sayılmıştır. Oysa Wallace, ve özellikle Darwin, Malthus'un öğretisinden öncelikle varlıkların üreme gücüyle buna karşı çıkan dış güçler arasındaki çatışmayı almıştır.

Daha önce Maupertius'un yaptığı gibi, Darwin evcil hayvanlarla bahçe bitkileri üzerinde gerçekleştirdiği yapay seçimle doğaya uygulanabilecek bir örnek bulmaya çalışır. Çünkü hayvan ve bitki yetiştiricilerinin yeni türler üretmeleri iki tür olayın karşılıklı etkileşiminden doğmaktadır. Bir yanda, canlı varlıkların üreme ve çeşitlenme eğilimi var. Öte yandaysa, yetiştiricinin sürü ya da bahçesinde elde ettiği değişik türlerden özellikle ilgisini çekenleri destekleme çabaları. Değişik türler üzerinde etkili olan doğrudan insanın kendisi değildir. Oluşumlarına yolaçmayı bilmeseler de, değişimler "rastlantısal olarak" ortaya çıkmaktadır. Bir başka deyişle, canlı varlığın en küçük bir gereksinmesi, beklentisi olmadan, bedelsiz gerçekleşir bu değişimler. "Dolayısıyla, ortaya çıkan ürünün sayısı ne denli büyük olursa, der Darwin,[59] değişimi görme olasılığı o kadar yüksek olacaktır; buna bağlı olarak da, daha geniş çaplı yetiştirme ortamı önemli bir başarı koşulu hâline gelecektir." Ancak, değişimi yetiştiricinin kendisi değil doğa yaratsa bile, yetiştirici de doğanın kendisine sunduğu değişik örnekler arasında *bir seçim* yapabilir, hayvanları kurduğu tasarılara uydurabilir. İlkin tek bir bireyde ortaya çıkan değişiklik, kalıtım yoluyla yavrulara da geçer. Böylece, küçük bireysel ayrımlar istenen yönde bir değişim birikimi sağlayabilir. İnsan, ister yöntemli olarak, ister her kuşakta kendisine en yararlı olanları, giderek yalnız hoşuna gidenleri saklayarak bilincine varmaksızın, belli bir ayıklama yapabilir. Canlı varlıkları belirli koşullara yerleştirerek, kimi zaman deneyimsiz gözlere çarpmayan bireysel ayırımları düzenli olarak eleyip yalnız bu varlıkların çoğalmasına izin vererek, bir bitki ya da hayvanın herhangi bir niteliği değiştirilebilir.

Darwin'e göre, bu yapay ayıklama örneği "doğal ayıklama" olarak

---

[59] *L'Origine des espèces*, s. 39.

çeşitlenme ve evrim görüngülerini yansıtabilir. "Ben, der Darwin,[60] 'Doğal ayıklama' ya da 'en elverişli olanın yaşaması' adını zararlı olanların ortadan kaldırılması işlemine verdim. Yararlı ya da zararlı olmayan etkisiz çeşitlenmeler, ayıklanmaya uğramayacakları için" sürebilir de, sürmeyebilir de. Gerek doğada, gerek yetiştirmede, çeşitlenme kuşaklar içersinde ansızın ortaya çıkar. Zaman işte burada araya girer. Sürenin kendi başına ayıklanma üzerinde bir etkisi yoktur. "Zaman, der Darwin,[61] üstün nitelikli çeşitlenmelerin ortaya çıkışına, seçilmelerine, dış koşullarda meydana gelen ağır değişimlere ayakuydurarak artmalarına, kalıcı olmalarına fırsat tanıyışıyla önem kazanır, ve bu açıdan önemi büyüktür." Ve tarihte ilk kez, zaman kuşaklarla ölçülür. Gerçekten de kuşak, yerküresel dönemler içersinde yeni varlık biçimlerinin kendini göstermesinin aldığı süreleri değerlendirmek için en elverişli birimi simgeler. Darwin'in canlı dünyasını simgelemek üzere çizdiği soyağacında yeni bir dal, biriken değişim belirgin bir yeni türü, örneğin, hayvan dünyasında dizgeli bir yapıtın kanıtladığı türü oluşturduğu zaman belirir. Böylece, iki dal arasındaki uzaklıklar "binlerce, giderek on binlerce kuşağı simgeleyebilir."[62]

Doğada gerçekleşen ayıklama süreçlerine gelince, yapay ayıklanmada görülenlerle aynı yapıda olsalar bile, etkileri daha yaygındır. Yetiştirici beğeni ya da gereksinmelerine göre ancak gözünün önündeki nitelikleri seçebilirken, doğa iç örgenler, varlıkların yapısı, örgülenmenin bütünü üzerinde etkili olur. "Bir iğretileme yaparak, doğal ayıklamanın bütün evrende, her an en küçük değişimleri gözlediği söylenebilir; kötü değişimleri bastırır, iyileri saklar ve biriktirir; hiç duyumsatmadan, gürültü etmeden, her yerde çalışır ve fırsat doğduğunda, her örgenli varlığın, gerek canlı dünyayla ilintilerinde, gerek cansız dünya koşullarıyla ilişkilerinde daha yetkinleşmesini sağlamaya uğraşır."[63] Demek ki yaşama kavgası her şeyden önce bir üreme savaşıdır. Bireyler hep belli koşullarda çoğalma yetenekleriyle, belli yaşama alanlarını ele geçirecek döller verebilme yetileriyle sürekli

[60] *A.g.y.*, s. 85.
[61] *A.g.y.*, s. 110.
[62] *A.g.y.*, s. 122.
[63] *A.g.y.*, s. 89.

olarak ve kendiliğinden sınanırlar. Seçim, cinsel etkinlikle ilgili görüngülerde bile sürer: dişilerin ele geçirilmesi için erkeklerin verdiği kavganın sonucu en güçlü, en kurnaz olanın en kalabalık döle sahip olmasıdır. "Bir hayvan türünde dişilerle erkeklerin aynı genel alışkanlıklara sahip olması, ama dış görünüşleri, renkleri ya da süsleriyle birbirinden ayrılması, cinsel seçimin sonucudur: sözkonusu ayrımlar, birbirini izleyen birkaç kuşak boyunca, kimi erkeklerin silâhları, savunma araçları ya da çekicilikleriyle öbürlerini bastırmasından ve bunları kendi erkek döllerine aktarmış olmasından gelir."[64] Bir canlı varlığın yarıştığı türdeşlerine en küçük üstünlüğü terazinin kefesini kendisinden yana çeker. Ne denli küçük olursa olsun, üreme verimliliğindeki her sapma bir topluluğun dengesini bozabilir. Kimi değişimler birtakım bireylerin öbürlerinden biraz daha iyi, daha hızlı çoğalmasını sağlar. Bunlar artma eğilimi gösterirken, öbürleri azalır. Çeşitlenmelerin çoğu kalıtım yoluyla aktarıldığından, yararlı değişimler kuşaktan kuşağa birikir, öbürleriyse elenir. "Her türlü olağan sapma, der Wallace,[65] ne denli küçük olursa olsun bireylerin yapısı ve özellikleri üzerinde belli bir etki yaratır... Herhangi bir tür, canı koruma gücünü hafifçe arttırırsa, bu yeni örnek, zamanla, sayıca üstünlük kazanır." Evrim, gerek bugün, gerek dün, hayvanlarla bitkilerin yaşadıkları ortama uyumlarını düzeltmeye, iyileştirmeye çalışır. Doğal ayıklama, ayrımsal çoğalmayla iş görür.

*
* *

XIX. yüzyılın ortasına dek, canlı dünyası dışardan düzenlenen bir dizgeyi simgelerdi. Örgenli varlıklar, ister yaratılış sırasında bir kerede yaratılıp donmuş olsunlar, ister bir dizi olay sonucu gelişmiş bulunsunlar, hep sürekli bir biçim dizisi oluşturuyorlardı. Basamaklanmada birtakım boşluklar varsa, bu unutkanlıktan, bilgisizlikten, döküm yetersizliğindendi. Canlı dünyasının yapısı, bugünkü bakışımızla, aşkın

[64] *A.g.y.*, s. 94.
[65] *J. Linnean Soc.*, c. 3, s. 45.

bir gerekliliği dile getiriyordu. Varlıkların o günkünden başka türlü olmuş bulunmaları, yeryüzünde daha başka varlık biçimlerinin yaşamış olması usa getirilecek şey değildi. Evrim kuramıyla, örgenli varlıklara belli bir ilişki dizgesinin zorla uyarlandığı önceden tasarlanmış uyum düşünü (fikri) kaldırılıp atılıyordu. O günkü hâliyle canlı dünyasının gerekli oluşunun yerini daha önce gökyüzünde ve nesnelerde zaten egemen olan olumsallık alıyordu. Canlı dünyası şimdikinden bambaşka olabileceği gibi, hiç olmayabilirdi de. Canlı varlıklar, dünyayı ve üzerindeki bütün nesneleri kapsayan geniş, daha üst düzeydeki bir dizgenin öğelerine dönüşür. Varlıkların biçimi, özellikleri, kendine özgü nitelikleri bu durumda sözkonusu dizgenin düzenlenmesine, öğelerin etkinliğini çekip çeviren etkileşimlerin oyununa bağlanır.

Bu dönüş, yalnız Buffon ve Lamarck'la başlayan dönüşümcü düşüncenin uzantısı değildir. Bu, XIX. yüzyılın ortasında beliren kökten değişik bir tutumun sonucu, konuları ele alıştaki bir değişikliğin etkisidir. Bunun sıradan bir kaza olmadığının kanıtını, birbirinden bağımsız ve hemen hemen eşzamanlı olarak değişik alanlarda kendini göstermiş olmasında buluruz: Boltzmann'la Gibbs'in özdeği çözümleyişlerinde, Darwin'in, Wallace'ın, daha sonra da Mendel'in canlı varlıkları çözümleyişlerinde. Gerçekten de, aynı sınıfa giren bir nesne kümesine bakışın iki yolu vardır; tıpkı bir gazın molekülleri ya da aynı türe giren canlılar gibi. Burada ilkin birbirine benzer cisimler görülür. Bir kümedeki bütün üyeler aynı örneğin eksiksiz benzerleridir. Canlı dünyasında, biçimlerin sınıflandırılması da kuşaklar boyu aynı yapının sürmesine, aynı örneğin sürdürülmesine dayanır. O zaman önemli olan, nesnelerin kendileri değil, benzedikleri örneğin bilinmesidir. Yalnız özgül örneğin gerçekliği vardır. Nesneler ancak bu örneği yansıtırlar. Kopyaların zaman zaman ana örnekten uzaklaşmalarının hiç önemi yoktur. Örnekten sapmalar hesaba katılmaya değmez nicelikleri, önemsiz çarpıklıkları dile getirir. Buna karşılık, aynı nesne kümesinde hiçbir zaman tıpatıp özdeş olmayan bireyler de görebiliriz. Böylece kümenin her üyesi biricikleşir. Artık bütün bireylerin benzediği bir örnek yoktur, her bireydeki özelliklerin ortalamasını yansıtan kabataslak bir imge vardır. Burada bilinmesi gereken, dağılımıyla

bütün kümedir. Ve burada ortalama örnek artık yalnız bir soyutlamadır. Özellikleri, ayrımları ve çeşitlenmeleriyle yalnız bireylerin gerçekliği vardır.

Doğayı ve içindeki nesneleri değerlendirmenin bu iki yolu her noktada birbirine karşıttır. Birinciden ikinciye geçiş, çağdaş bilimsel düşüncenin başlangıcını belirler. Cansız dünyada yeni tutum sayılamalı bir devinimbilimin ortaya çıkışıyla dile gelecektir. Canlı dünyasındaysa, sözkonusu tutum, bir evrim kuramının ortaya atılmasının önkoşuludur. Çeşitlenme artık bir birey sorunu olmaktan çıkmış, topluluk sorunu olmuştur. Darwin sayılamaları kullanmasa da, her canlı kümesi karşısında sayılamaya dayanan bir anlayışı vardır. Çünkü, her şeyden önce, çeşitlenmeler her dizgede bulunan dağılış dalgalanmalarını yansıtır. Ayrıca, doğal ayıklanma, canlı varlıklarla yaşadıkları ortamlar arasındaki karşılıklı etkileşimlerin rastlantısı içersinde, canlı topluluklarının dengesini yavaş yavaş etkiler. Böylece, o güne dek varlıkların başka kılığa bürünmelerini doğrulamakta çekilen güçlük ortadan kalkar. Artık herhangi bir karmaşık düzeneğe, doğanın herhangi bir tasarısına, ortamın etkisine başvurmak gerekmez biçim değişikliklerini açıklamak için. Artık herhangi bir türdeki bireylerin hiçbiri tıpatıp öbürüne benzemez. Her kuşakta, her özel nitelik bir ortalama örneğin çevresindeki sürekli sapma dizisini dolaşır. Yeryüzünde beliren her canlı varlık hemen yaşama ve çoğalma sınavına sokulduğu için, çevreye uyum ancak bundan sonra sözkonusu olur.

Evrim kuramının başlıca özelliği, canlı varlıkların ortaya çıkışını, çevrelerini kuşatan dünyaya uyum ya da ayakta kalma yeteneklerini ele alış biçimidir. Lamarck'a göre, yeni bir varlık oluştuğunda, varlıkların yükselen zincirindeki yeri *daha başından* belliydi. O, *daha başından,* kendinden önce varolan her şeye göre bir iyileşmeyi, bir ilerlemeyi dile getirmek zorundaydı. Niyet değilse bile, önceden saptanmış yön saptıyordu gerçekleşmeyi. Darwin'le birlikte, bir varlığın ortaya çıkışıyla çevreye uyumu arasındaki görece sıra tersine çevrilir. Doğa ancak zaten varolanı destekler. Gerçekleşme, gerçekleşen şeyin niteliğiyle ilgili her türlü değer yargısından önce gelir. Üreme sırasında her türlü değişim ortaya çıkabilir. Önceden varolana göre ister bir iyileşmeyi, ister bir kötüleşmeyi simgelesin, her türlü değişik örnek

ortaya çıkabilir. Doğanın yenilikler ortaya koymasında hiçbir iyi-kötü karşıtlığı yoktur, bir ilerleme ya da gerileme, iyi ya da kötü, daha iyi ya da daha kötü düşününe rastlanmaz. Çeşitlenme yüzde yüz rastlantıyla olur, başka bir deyişle nedenle sonuç arasında hiçbir ilişki yoktur. Yeni varlık ancak oluşumundan sonra yaşama koşullarıyla yüz yüze gelir. Üreme adayları ancak can kazandıktan sonra sınava sokulur.

Daha XVIII. yüzyılda, Buffon, Maupertius ve Diderot örgenli varlıkların oluşumlarından sonra ayıklanması olasılığına parmak basmışlardı. Yaşayamayacakları için ortadan kalkmaları gereken canavarlar oluşabilirdi. Doğa, bir bakıma, daha önce oluşmuş varlık biçimleri arasında ayıklama yapıyor, kusurlu olanları, ağzı olmadığı için beslenemeyenleri, üreme örgeni bulunmadığı için üreyemeyenleri kaldırıp atıyordu. Ancak, bu gibi canavarlar yalnız örgensel moleküllerin oyunu içersinde tasarlanabilirdi. İç içe örgülenmenin *önsel* bütün olası örnekleri gerçekleşmeliydi, ama bunlar arasından yalnız kimi bileşimler yaşayabilirdi. XIX. yüzyılın ortasındaysa, bambaşka bir şey sözkonusudur. Canlı dünyasının dengesi süreklilikle çeşitlenme, benzer örnekle değişik türev arasındaki karşılıklı etkileşim içersinde, bir tür eytişim içinde gerçekleşir. Zaman zaman, Darwin'in evrim konusunda hayvan yetiştiriciliğini örnek alarak ileri sürdüğü ayıklama terimi eleştirilmiştir. Çünkü seçim düşünü, hayvan yetiştiricisini, hayvanları arasından, kurduğu tasarıya en uygun düşenleri ayırmaya iten niyetle birleşmektedir. Doğada da bir seçim, bir ayıklama var, ama bu kendi kendine oluşmaktadır. Üremeyle birlikte araya giren etken olsa olsa bunu çevreye uydurmaktadır. Üretme adayları arasında seçilenlerin ayıklanmasına hiçbir niyet önceden yönvermez; ayıklama, üremeden sonra, sınav tahtasında, yalnız bireylerin niteliklerine, becerilerine göre yapılır. Çevreye uyum, canlı varlıklarla yaşadıkları ortam arasındaki ince bir satrançtır. Çünkü üreme her ne kadar canlı varlığın ayrılmaz niteliğiyse de, gerçekleşmesi ortamdaki değişkenlere sıkıca bağlıdır. "Seçilen" hem canlı varlığın seçtiği ortam, hem de ortamın seçtiği canlı varlıktır. Uyum sırasında üreme ancak bir büyütücü işlevi görür. Kendiliğinden oluşan sapmaları vurgulamaktan öte bir şey yapmaz. Üreme, belli bir yöne çeke çeke, belli bir hayvan kümesini kesin

sınırlı bir yola sokar. Körlemesine ortaya çıkan çeşitlenmeler, doğal ayıklamanın acımasız elemesinin getirdiği yöne çevrilirler. Darwin'e göre, bir canlı varlık, doğumundan başlayarak, üzerindeki her şeyle birlikte yerkürenin oluşturduğu örgülü dizgenin bir parçası olur. Doğal ayıklama, dizgeyi uyum içinde tutan düzenleyici bir etkendir. Bugün, böyle bir dizgenin ancak "feed-back" ya da etkiye-tepki çemberleri özdevingen işleyişini düzelttiği oranda sürüp gidebildiğine inanılmaktadır. Bu durumda evrim, ortamın üreme üzerinde yaptığı etkiye tepkinin sonucu olur.

Doğal seçim ağır ağır, adım adım etkisini gösterir. Bugün doğabilimde hâlâ geçerli olanın tersine, evrim zamanını tersine çeviremezsiniz. Gerçekten de, Newton devinimbilimine göre, iki cismin birbirini karşılıklı etkilemesinde ayrıcalıklı yön yoktur. Ancak ısıl-devinimbilim (termodinamik) yüzyılın ikinci yarısında, molekül topluluklarını en az olası hâlden, düzenden, en olası hâle, düzensizliğe kaydırarak doğabilime zamanın tersine çevrilmezliği kavramını getirecektir. Ama evrim kavramıyla, canlı dünyasının zamanı yine tek bir yönde akmaya başlamıştır bile, çünkü canlı varlıklar çeşitlenmeyle ve ayıklanmayla belli bir yöne girdikten sonra, artık geriye dönemezler. Doğal seçim onları ya beliren yönde değişimlerini pekiştirmeye, ya da yokolmaya zorlar. Dirimin yeryüzünde yarattığı koşullarda, doğal ayıklamanın "vardığı son nokta, varlığın sözkonusu koşullara göre gittikçe daha kusursuzlaşmasıdır, der Darwin.[66] Bu kusursuzlaşma da yeryüzünde yaşayan canlı varlıkların çoğunun örgenlenmesinde ister istemez adım adım ilerlemeye yolaçar." Dizinin her evresi için, bir önceki hâle dönme konusunda ancak çok zayıf bir olasılık vardır. Bu durumda, ister canlı ister cansız, örgülü dizgelerin evrimi konusunda, sözünü ettiğimiz ilkeye dayanarak genel bir kuram oluşturulabilir. Bu dizgelerin özyapısal özelliği, zamanla karmaşıklığın artması ve birbirini izleyen dönüşümlerdir. Dolayısıyla ilerleme ya da uyum adını verdiğimiz şey, örgülü dizgeyle onu kuşatan ortam arasındaki karşılıklı etkileşimlerin kaçınılmaz sonucundan başka bir şey değildir.

XIX. yüzyılın ortalarında, kalıtımla ilgili düşünler hâlâ çok belirsizdir. Evrim kuramı içinse, seçilmiş varlıkta kalıtımın sürekliliği

[66] *L'Origine des espèces*, s. 130.

vardır. Bu önerme Darwin'ce dile getirilmemiş olsa da, işin özünde yatar. Demek ki benzer örnekle değişik dölü yaratan üremedir. Düzenliliğiyle, yavruyu ana-babaya benzer kılar. Dalgalanmalarıyla, yeni örnekler yaratır. Değişime uğramış olsunlar olmasınlar, varlıklar doğar. Ondan sonra yargılanır, değerlendirilirler. Yaşadıkları ülke ve çevrelerini kuşatan varlıklarca; avladıkları, kendilerini kovalayan varlıklarca; kendi cinsleri ya da karşı cins tarafından değerlendirilirler. Ve varılan yargının yargıtayı yoktur. Ortaya çıkan döl sayısıyla değeri ölçülür. Böylece, bundan sonra varlıkların üremesinin alacağı değer görülür. Üreme, canlı dünyasını çekip çeviren asal işletici, hem sürekliliğin, hem de çeşitlenmenin kaynağı olur; varlıkların yapılarının, niteliklerinin, yüklemlerinin ayakta durmasına ve değişmesine yolaçan süreç hâline gelir. O, benzer varlığın oluşumunu yöneten gerekircilikle yeni örneklerin ortaya çıkmasını yöneten olumsallığın buluşma noktasıdır. Çünkü, evrim kuramıyla birlikte, gereklilik canlı dünyasında hem hedef, hem yapı değiştirir. Çok büyük sayıdaki varlık kümelerinin davranışlarına uygulandığında, sayılamalı çözümlemenin büyük sayıları çekip çeviren yasaların dile gelişi saydığı şey olacaktır. Ama bilgimizin dışında kalan, canlı dünyasına bugünkü görünüşünü veren bir gücün etkilerini yansıtmayacaktır artık. Canlı varlıkların hepsi *önceden* gerekli birtakım ilintilerin oluşturduğu bir dizgeyle birbirlerine bağlı bulunduğu sürece, canlı dünyasının büyükçe bir kesimi, özü gereği, çözümleme ve deneyin dışında kalıyordu. Dirimbilimci, bu elsürülmez bölge karşısında, burnunu cama dayayıp girmesi yasaklanmış pastacıdaki tatlılara bakan çocuğa benziyordu. Gereklilik belli koşullarda, belli bölgelerde, belli varlıklar arasında yaşamanın getirdiği zorunlu ayıklanmanın etkilerine kaydırıldıktan sonra, girilmez bölge ortadan kalkar. Yeni canlı örneklerini ortaya çıkışına hiçbir önniyet yakıştırılamadığına göre, "yaşama kavgası"ndaki başarı ya da başarısızlıkları yalnız doğal etkenlere, başka bir deyişle değişken temel-ölçütlere dayanıyor demektir. O zaman da dirimbilimde çözümleme ve deneydışı bırakılmış bölge kalmaz. Üreme bile çözümlenmelidir.

IV. BÖLÜM

Türeyim Birimi (Le gène)

XIX. YÜZYILIN ORTASI dirimbilimin (biologie'nin) uygulanmasında bir dönemeçtir. Gerçekten de, yirmi yıldan az bir sürede, en son biçimiyle hücre kuramı, evrim kuramı, büyük işlevlerin kimyasal çözümlemesi, kalıtımın incelenmesi, mayalanmaların incelenmesi, ilk örgensel bileşiklerin eksiksiz bireşimi kendini gösterir. Çağdaş dirimbilimin kaynağını oluşturan kavramlar, yöntemler, inceleme konuları Virchow, Darwin, Claude Bernard, Mendel, Pasteur, Berthelot'nun çalışmalarıyla belirlenir. Çünkü o dönemde saptanan tutum sonraki yüzyılda hiç değişmeyecektir. O güne dek yalnız gözleme dayanan dirimbilim, deneysel bilime dönüşür. XIX. yüzyılın ilk yarısı için, örgülenme, örgenlenme her canlı varlığın başlıca niteliği olan temel bir veriydi. O, canlı varlıkta gözlenebilen her şeyi çekip çeviren, ikinci sıradaki yapıyı simgeliyordu. Her varlığın merkezine yerleştirilmiş olarak, bir dayanak noktası, yön verici çizem (şema) oluşturuyor, varlıkların görünür yapı ve özellikleriyle ilgili her türlü gözlem ve kıyaslama buna dayanıyordu. Yüzyılın ikinci yarısı içinse, tersine, örgülenme varlıkların tanınmasının çıkış noktası değildir artık: kendisi öğrenilmesi gereken şey olur. Örgülenmenin, bir canlı varlığın bütün niteliklerini içerdiğinin saptanması artık yeterli değildi. Ayrıca, her düzeyde neye dayandığının, nasıl oluştuğunun, oluşum ve işleyişini hangi yasaların yönettiğinin araştırılması da gerekir. Örgülenme çevresinde oluşan bu yerdeğiştirme, o zaman, bir sürü yeni çözümleme olanağını ortaya çıkarır. Bundan böyle sorgulanan zamanın karanlıklarından gelmiş bulunan, gizli, indirgenmez, erişilmez bir güç

olarak dirim değil, neye ayrıştığı, tarihçesi, kökeni, nedenselliği, rastlantı ve işleyiştir. Bütün olarak ele alınan canlı varlığa yeni çözümleme konuları, hücreler, tepkimeler, parçacıklar eklenir.

O zaman dirimbilim, her biri kendi uygulayım ve gereçlerine sahip, iki dala ayrılır. Bir yanda, ister elsürülmez bir birim, ister bir kümenin ya da türün üyesi sayılsın, bir bütün olarak canlı varlıkla ilgilenme sürdürülür. Doğabiliminin öbür dallarıyla ilintisi bulunmayan bu dirimbilim, doğal tarihin kavramlarıyla iş görür. Dolayısıyla, doğabilim ya da kimyaya hiç başvurmadan, hayvanların töreleri, gelişmeleri, evrimleri, türler arasındaki ilişkiler betimlenir. Öte yandaysa, tam tersine, canlı varlığı bileşenlerine indirgemeye çalışılır. İşlevbilim bunu gerektirir. Yüzyıl da izin verir. Doğanın bütünü tarih olup çıkmıştır. Ancak bu, varlıkların nasneleri sürdürdüğü, insanın hayvanla çakıştığı bir tarihtir. Darwin'le Wallace'ın canlı dünyasına olumsallığı getirmeleri, dirimbilimde, İvan Karamazof'un ünlü "her şeye izin var"ını simgeler. Canlı varlıklarda artık konudışı bir alan, ilke gereği bilimin dışında kalan uzam yoktur. Deneye sınır çekecek kutsal yasa kalmamıştır. Kutsal yaratılıştan arınmış, bedelsizleşmiş evrende, dirimbilim sınır tanımaz artık. Canlı dünyası serüvene doğru yürüyorsa, her türlü ereklilikten uzaksa, doğaya egemen olmak artık insana düşer. O güne dek dirimin özünde aradığı düzen ve birliği kurmak onun görevidir. Üstelik eytişimle olguculuk (pasitivisme), önceki yüzyılın sonlarında yıkılmış olan canlıyla cansız arasındaki köprüyü yeniden kurmaya çalışmaktadır. Cansız özdekle canlı varlık arasında artık nitelik değil, yalnız karmaşıklık ayrımı vardır. Moleküle göre atom neyse, hücre de odur; molekül, bütünleşmenin daha üst düzeyidir. Bu dirimbilimle uğraşabilmek için artık yalnız canlı varlıkları gözlemek yetmez. Onlardaki kimyasal tepkimeleri çözümlemek, hücrelerini incelemek, birtakım görüngüleri yapay olarak yeniden yaratmak gereklidir. Canlı varlığın hâlâ bir bütün olarak algılanışı, tepkimelerin düzenliliğinin, hücreler arasındaki eşgüdümün, görüngülerin bütüne katılmasının bir bireşime izin vermesindendir.

XIX. yüzyılın sona erip XX. yüzyılın başlamasıyla, bir dizi yeni inceleme konusu bireyselleşir. Her birinin çevresinde dirimbilimin yeni, özel bir alanı örgülenir. Böylece dirimbilim yavaş yavaş parçalara bölünür. Sonunda sözcük, yalnız erekleri ve uygulayımlarıyla değil, aynı zamanda gereçleri ve dilleriyle birbirinden ayrılan geniş bir bilim dalı yelpazesini yansıtır. Bu yüzyılın başında büyük bir atılım yapan

iki bilim, canlı varlıklar, işleyişleri, evrimleri konusunda kafalarda canlandırılan örneği tepeden tırnağa değiştirmiştir: her biri dirimbilimin ayrı bir eğilimini dile getiren dirimsel-kimya ile türeyimbilim (génétique). Canlı varlıklardan alınmış parçalar üzerinde çalışan dirimsel-kimya onları oluşturan öğeleri ve bunlarda olup biten kimyasal tepkimeleri inceler; varlıkların yapısını ve özelliklerini kimyasal tepkimelerin ve birkaç tür molekülün becerilerinin oluşturduğu ağa katar. Türeyimbilimse, tersine, kalıtımı incelemek üzere canlı varlık topluluklarını sorguya çeker; gerek benzer örneğin üretimini, gerek yeni varlığın ortaya çıkışını, hücrenin çekirdeğinde yatan yeni bir yapının niteliklerine bağlar. Üçüncü sıradaki bu yapı, kendisi de son derece kesin yasalara ayakuydurarak, canlı varlığın niteliklerini ve etkinliklerini belirlemek üzere her düzeyde işe karışır. Dölütün gelişmesine yön verir. Ergin varlığın nasıl örgenleşeceğine, hangi biçimleri, hangi yüklemleri alacağına karar verir. Kuşaklar boyu türlerin sürmesini ve yeni türlerin ortaya çıkmasını sağlar. Kalıtımın "belleği" onun bağrındadır.

Deney

XIX. yüzyılın ortasına dek, canlı varlıklar gözlenir, ama çözümlemek üzere sahip bulundukları düzen bozulmazdı. Özelliklerini ve yapılarını belirlemek için canlı varlıklar bütün olarak ele alınırdı. Benzerlik ve ayrımları saptamak üzere varlıklar kıyaslanırdı. Gerek Cuvier, gerek Darwin için, doğabilimcinin yerine deney yapan doğanın kendisiydi. Örgenbilimciler örgenlerin iç görünüşünü yakalamak için cesetleri keserdi. Dokubilimciler hayvanlarla bitkileri dokularına ayırmak istediklerinde, bunları mikroskop altında incelerdi. Dölütbilimciler yumurtanın gelişmesini inceledikleri zaman, hücrelerin bölünmesine, yaprakçıkların oluşumuna, örgenlerin yavaş yavaş belirişine bakarlardı. Yalnız işlevbilimciler, zaman zaman, dirim koşullarını bile bile değiştirmek ve yaratılan etkileri gözlemek üzere araya girerlerdi. Ancak onlar da herhangi bir varlıktan alınmış örgen ya da dokular üzerinde değil, varlığın bütünü üzerinde gözlem yapardı. Lavoisier'den sonra kaçınılmaz hale gelen kimyayla işlevbilimi sıkıca birbirine bağlama gerekliliğine karşın, bu iki bilim ne yöntemleriyle, ne de gereçleriyle çakışıyordu. Canlı varlıkların molekül özelliklerini

doğrularken dirimsel güce başvurma zorunluluğu canlı varlığın kimyasıyla deneyodasındaki kimya arasına aşılmaz bir duvar çekiyordu.

Yüzyılın ortasından sonra ilintilerini belirleyebilmek için artık örgenlerin yapısını tanımak ve onları işlevlerine bağlamak yetmiyordu. Artık canlı varlıkların ve onları oluşturan öğelerin işleyişini de çözümlemek gereklidir. O zaman işlevbilim gelir birinci sıraya yerleşir. Ancak o da nitelik değiştirir. Cuvier'nin zamanında, işlevbilim öncelikle örgenbilim için bir başvuru dizgesi oluşturuyordu; canlı varlıklarla örgenlenmeleri arasında kıyaslama yapabilmek için birtakım benzerliklerin bulunup ortaya çıkarılmasına yarıyordu. Claude Bernard'a göreyse, işlevbilim bambaşka bir şeydir. Bir örgenin işleyişi artık yapı ve doku terimleriyle yorumlanmaz. O artık elden geldiğince çözümlenir, değişik temel-ölçütlere ayrılır, ölçülür, örgenbilim işlevbilimin yardımcısı olur. Ve bu, Claude Bernard'ın "edilgin deney" adını verdiği, dirimbilimcinin herhangi bir dizgede kendiliğinden beliren değişimleri saptamakla yetindiği bir gözleme değildir artık. "Etkin" bir bilimdir, deneyi yapan doğrudan işe karışır, bir örgeni kesip alır, öbürlerinden ayırır, tek başına çalıştırır, koşulları değiştirir, değişkenleri çözümler. Böylece dirimbilimin çalışma alanı değişir. Eskiden doğada işgörürdü. Doğabilimci varlıkları yuvalarında incelemek üzere doğaya çıkmadığı zaman, bir müzede, bir hayvan ya da bitki bahçesinde çalışırdı. Bundan böyleyse, dirimbilim deneyodasında yapılacaktı.

Canlı varlığın işleyişini bütünsel değil, parça parça çözümleme girişimlerini doğrulayan en azından iki neden vardır. İlkin, yüzyılın ortalarında, yaşatıcı güce başvurma zorunluluğu gittikçe azalır. Bichat'dan bu yana, canlı varlık dirim güçleriyle ölüm güçleri, canlıya özgü bir etkenin kamçıladığı üremeyle doğal ve kimyasal etkinliklerin sonucu olan yıkım arasında sürüp giden bir kavganın barınağı olmuştu. Isıldevinimbilimin ve örgensel bileşiklerin tümel bireşiminin ortaya çıkışıyla, canlı varlığın kimyasıyla cansız özdeğinki arasına çekilen duvar yıkılır. Öte yandan, hücre kuramı canlı varlıkları bölünmez bütünsellikler olmaktan çıkarıp birer öğe toplamına dönüştürür. Ne denli karmaşık olursa olsun, bir canlı varlık birtakım asal birimlerin toplamından başka şey değildir. "O aslında, der Claude Bernard[1], birtakım örgensel öğelerin yan yana çatılmasıdır. Bu öğelerin her birinin kendi özgül yaşamı, evrimi, başlangıcı ve sonu vardır; ve bütünsel

[1] *Leçons sur les phenomenes de la vie*, 1879, c.II, s.2.

can, bu bireysel, biraraya toplanmış, belli bir uyuma sokulmuş canların toplamıdır yalnız." Demek ki, işlevbilimle uğraşabilmek için, karmaşıklık ve güçlüğü tam Descartes'çı bir tutumla ayrıştırmak gerekir. Tümel canlı varlığı değil, onu oluşturan öğeleri teker teker elden geldiğince sorgulamak gerekir. Ve işlevbilim bunu yaparken, bütün öbür deneysel bilimlerin tutumunu benimsemelidir. "Tıpkı doğabilimle kimyanın bileşik cisimlerin yapısındaki madensel öğeleri ortaya çıkarışı gibi, der Claude Bernard,[2] son derece karmaşık olan dirimsel görüngüleri tanıyabilmek için canlı varlığın içine inmek, örgenleri, dokuları çözümlemek, örgensel öğelere dek ulaşmak gereklidir." Bir hayvan soluduğunda, kan ve akciğerlerdeki alyuvarlar çalışır; hayvan yer değiştirdiğinde, kas ve sinirlerdeki iplikçikler herhangi bir şey salgıladığında, salgıbezleri işler. Örgenler ve dizgeler kendileri için değil, yapıları oluşturan, işlevleri yerine getiren hücreler için vardırlar. Onların görevi, gerek nitelik gerek nicelik olarak, hücrelerin yaşamı için gerekli koşulları sağlamaktır. Kandamarları, sinirler, çeşitli örgenler hücrenin çevresine ona en uygun ortamı yaratmak, ona uygun gereçleri sağlamak, onu besin, su, hava ve ısıyla beslemek üzere yerleştirilmiştir. Böylece, bir canlı varlıkta, "öğe, kendi içinde bulundurduğu şeylerden ve kansu yapısından dolayı özerktir; dirimin asal koşullarını komşu hücrelerden ya da varlığın bütününden ödünç almaz; ama öte yandan, yerine getirdiği işlev ve bu işlevin sonucuyla da bütüne bağlıdır."[3] Claude Bernard, canlı varlığı betimlerken işbölümünden ötürü, öğelerin ortak çıkar uğrunda çalıştıkları örneklere, kurum ya da fabrikalara başvurur. Örgenler, "canlı bedende, ilerlemiş bir toplumda el tezgâhları ya da işleyim kurumlarının her bireye giyinme, ısınma, beslenme ve aydınlanma olanaklarını sağlaması gibi işgörürler". İşlevbilimle uğraşmak da sonunda işte bu dizgeyi çözümlemeye indirgenir.

Ancak, canlı varlıkların karmaşıklığı iki tür güçlük çıkarır karşımıza. Varlığın en derinlerinde yatan birimlere ulaşmaya çalışırken, onu ciddi olarak yaralama, işleyişini aksatma, giderek hepten durdurma tehlikesi vardır. Demek ki deneyi canlı varlıkta adım adım, yavaş yavaş uygulamak gerekir; önce büyük işlev dizgelerini, sonra örgenleri, ardından dokuları, ve en sonunda da dirimsel nitelikleri barın-

[2] *Leçons de pathologie expénomènes de la vie*, 1879, c. II, s. 2.

[3] *Leçons sur les phénomènes de la vie*, c. I, s. 356.

diran hücreleri incelemek gerekir. İkinci güçlük, canlı varlıklardaki dirimsel görüngülerin birbirinden bağımsız olmayışından gelir. Alt basamaklarda yeralan bitki ya da hayvanlarda, örneğin Hidra ya da Planaryalarda, canlıdan kesilen parçalar kendi başlarına yaşayabilmektedir. Daha üst basamaklardaki hayvanlardaysa, tersine, türlü bölümlerin bütüne bağlılığı canlı varlığı bir dizge, bir birey haline getirir. Her hücre canlı varlığın özelliklerini taşısa, bir bakıma özerk bir yaşam sürse de, hücre topluluğu için çalışmaktan geri kalmaz. Dolayısıyla işlevbilimcinin çözümleme yoluyla canlı varlığı ayrıştırması, asal öğeleri birbirinden ayırması, ama onları tek başlarına düşünmemesi gerekir. Bir örgenin işlevbilimi ancak canlı varlığın bütününe bakarak yorumlanabilir. "Dirimsel görüngülerin gerekirciliği son derece karmaşık olmakla kalmaz, der Claude Bernard[4], ayrıca uyumlu bir biçimde bağımlı bir gerekirciliktir." Dirimbilimdeki görüngüler canlı varlığa özgü bir nitelikten ötürü doğabilimdeki görüngülerden daha karmaşık değildir. Onları hiçbir zaman bütünden ayıramadığımız için daha karmaşıktırlar. Ayrılmamacasına birbirine bağlı, durmadan birbirini doğuran bir dizi olayı simgelerler. İşlevbilimde karmaşıklığı yaratan, işlevlerin karşılıklı etkileşimi, aralarındaki dayanışmadır.

Öyleyse işlevbilimci, canlı varlıkları cansız özdeği yöneten yasaların boyunduruğundan kurtarmaya değil, canlı varlıkta ortaya çıkan görüngüleri doğabilim ve kimyanın yöntemleriyle çözümlemeye çalışmalıdır. Doğal-kimyasal bilimler dirimbilimin bütün sorunlarını çözeceği için değil, işlevbilimden daha yalın oldukları ve karmaşığı hep yalınla açıklamak gerektiği için. Dirimbilim, der Claude Bernard, "doğal-kimyasal bilimlerden yöntemini ödünç almalı, ama kendi özgül görüngülerini ve yasalarını saklamalıdır." O zaman, işlevbilim etkin bir bilime dönüşebilir. O güne dek, canlı varlığın içine girmek onun özyapısını bozuyor, işleyişini aksatıyordu. Bundan böyle, canlı bir varlık üzerinde deney yapılabilir, yaratılan yapay koşullarla ille de canlı varlığın niteliği bozulmaksızın iç yapısına girilebilir. Canlıyı oluşturan kimi öğeler devinimsel ya da kimyasal yollarla bütünden ayrılabilir, işleyişi incelenebilir, ve sakınımı elden bırakmamak koşuluyla, bu çözümlemeden sözkonusu örgenlerin canlı varlıkta gördükleri işle ilgili sonuçlar çıkarılabilir. Önemli olan, bir canlı varlıkla eşzamanlı olarak akıp giden işlemlerin yarattığı yumağı çözmektir.

[4] *La Science expérimentale*, 1878, s. 70.

Bu, deneyi elden geldiğince belirli koşullara indirgemektir. Yalın görüngüleri öbürlerinden ayırmaktır. Claude Bernard'a[5] göre işlevbilimci "bir görüngü bulgucusu, gerçek bir yaratma ustası" olmalıdır.

Bir görüngü bir gözlemin sonunda rastlantıyla bulunabileceği gibi mantıklı bir varsayımın sonucu da olabilir. Ancak işlevbilimde, yeni görüngüler üretebilmenin iki şaşmaz reçetesi vardır. Bunların ilki, doğanın kazayla gerçekleştirdiğini deneyle yeniden yaratmaktır. İşlevbilimle hekimlik, bir bakıma, aynı bilimin iki kanadıdırlar. Yalnız inceleme konularıyla değil, aynı zamanda izledikleri yöntemlerle de. Olağanla hastalıklı arasında kurdukları ilişkiyle, birbirlerine kılavuzluk ederler. Hekimlik artık salt görgül olmakla yetinemez, işlevbilimsel çözümlemenin getirdiği sonuçlara dayanmak zorundadır. Buna karşılık, hastalıklı hallerin tanınması da işlevbilimsel hale katkıda bulunur. Tıp, işlevbilime giden yolu açar. Parmak basılması gereken noktaları gösterir. Yaratılması gereken etkileri saptar. Bir makinayı ancak parçalarını ve ne işe yaradıklarını biliyorsak onarabiliriz. Buna karşılık, bir parçanın bile bile bozulması onun görevinin saptanmasına izin verir. Dolayısıyla, hastalıkbilimi işlevbilime örnek sunar. İşlevbilim, olabildiğince sınırlı örselenmeler yaratarak ve bunun sonuçlarını çözümlemeye çalışarak hastalığı yeniden doğurmaya girişir. Aygıtlar ya da kimyasal araçlarla bedendeki herhangi bir öğeyi bile bile ve özellikle yaralamak, örselenmenin etkilerini saptamak, bundan sonra öbür asal öğelerin tepkisini ölçmek işlevbilimin en etkili yöntemlerinden biridir. Örneğin böbrek gibi bir örgen kesilip alınabilir; pankreas gibi, parafin şırınga ederek bulunduğu yerde bozulabilir; safra yolunun bağlanmasından sonra, safra kesesi iğneyle delinebilir. Sağlıklı hayvanla kıyaslayarak, örselenmenin sonuçları gözlenir. Yaralı hayvanlara birtakım özler, giderek kesilip alınmış dokuların suları verilerek örselenmeler iyileştirilmeye bile çalışılır. Kimi aksaklıkları başka bölgelerde örselenmeler yaratarak dengelemeye de çalışabiliriz. Elle yapılan örselemeler aracılığıyla araştırma yöntemi birçok işlevin çözümlenmesine kapı açmıştır. Böylece kendisi hiçbir şey doğurmayan yalnız bedende oluşan özdeklerin dışarı atılmasını sağlayan "dışkılama işlevi" ile bileşikleri kendine çeken, biraraya getiren, bir bakıma yeni özdekler yaratan bir salgı bezinin "salgılama işlevi"

[5] *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865, s. 34.

birbirinden ayrılmıştır. Salgılamalar da kendi aralarında ikiye ayrılabilir: ürün dışarı atılıyorsa, "dış salgılamalar"; sindirime ya da başka bir işleve yardımcı olmak üzere canlının içine salgılanıyorsa, "iç salgılamalar." Buysa yüzyılı aşkın bir sürelik inceleme araştırma demektir. Gerçekten de bu, üst basamaklardaki varlıklarda kimi enerji dönüştürüm yollarının saptanmasına, sindirimin çözümlenmesine, salgıların varlığının ortaya çıkarılmasına, kimi sinirlerin görevinin belirlenmesine, beyindeki işlevlerin yerlerinin saptanmasına falan izin veren yöntemdir.

Elle yapılan örselemelerin yerine kimyasal örselemeleri geçirebiliriz. Zehirler, yarattıkları etkiyle, hastalıkların benzerini oluştururlar. Üstelik, seçilmiş örgenleri etkilerler. Herhangi zehirli bir özdeğin şırıngayla verilmesinden sonra, bedendeki yeri ne olursa olsun, özel bir dokuda hep örselenme gözlenir. Bu, belli bir dokusal öğeyi etkileyen belli bir zehirdir. Örneğin, karbon oksit alyuvarlarda toplanır, onların solunumdaki işlevlerini yerine getirmelerini önler; kimi madensel tuzlar böbreğe zarar verir, kanın getirdiği atıkları sidikle dışarı atmasını engeller; ok ucuna sürülen zehir sinir hücrelerini etkiler, onlarda dolaşan akışkanın akışını önler, böylece hayvanı kötürüm eder. Özellikle belli bir zehrin etkisini yokeden, etkilenmiş örgenin işlevini geri getiren karşı-ilâçlar da aranabilir. İşlevbilim, geniş zehir yelpazesiyle eşsiz bir araca kavuşmuştur: kullanılma kolaylığı, etkinin özgüllüğü, verilenin ayarlanmasıyla etkinin düzene konması, ve kimi zaman yaratılan örselenmenin giderilebilmesi. Böylece, zehirli özdeklerin kullanılması, yüzyılı aşkın bir süre, işlevbilimin en ayrıcalıklı yöntemlerinden birini oluşturacaktır. Ve bu yöntem, ister canlı varlığın içinde, ister hücrede, ister deney tüplerinde geçsinler, hem işlevsel çözümlemede, hem de kimyasal tepkimelerde hâlâ gözdedir.

İşlevbilimin birtakım görüngüler yaratmadaki ikinci reçetesi, hep kırılgan olan, ama her zaman yeniden kurulan, canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki dengeye dayanır. Bu karşılıklı etkileşim öylesine yakındır ki, canlı varlık bir bakıma ortamdaki her değişime anında tepki göstermek zorundadır. Claude Bernard'a göre, bu hem canlı varlıklar, hem de cansız cisimler için geçerlidir. Her görüngüde iki şeyin gözönünde bulundurulması gerekir: gözlenen nesne ve o nesneyi bekleyen, onun özelliklerini dışavurmasına yolaçan dış koşullar. Ortamı yokettiğiniz zaman, nesne çekilip alınmış gibi, görüngü uçup gider. Ancak iki cismin davranışı gözlendiği sürece bir çekim, bakırla

çinko arasındaki ilişki aracılığıyla bir elektriklilik vardır. Cisimlerden birini kaldırın, örneğin bakır yokedin, ne çekim kalır, ne de elektriklilik: bu iki kavram da soyut düşünler olup çıkar. Canlı varlıklar için de durum aynıdır. "Demek ki dirimsel görüngü ne bütünüyle canlı varlıktadır, ne de ortamda, der Claude Bernard:[6] bu bir bakıma canlı varlıkla ortamın birbirine değmesinin yarattığı bir etkidir." Ortamı yoketmek ya da bozmak canlı varlığı ortadan kaldırmak ya da yoketmek anlamına gelir. Biraz daha ileri giderek, Lavoisier'nin yaptığı gibi canlı varlığı yaşadığı ortamın ayracı bile sayabiliriz. Ancak ortam, yalnız canlı varlığın içinde dolaştığı akışkan, hava ya da su değildir. Auguste Comte'tan bu yana, o aynı zamanda ısıdır, basınçtır, elektriktir, ışıktır, nemdir, oksijen ya da karbon gazı oranıdır, zararlı ya da yararlı kimyasal bileşiklerin varlığıdır. Kısacası, bir canlı varlığın kılıfına ulaşıp onu etkileyen her şeydir. Bu etkenlerin her biri değiştirilebildiğinden, her biri deney için temel-ölçüt olabilir. O zaman, canlı varlık-ortam dizgesinde iki değişken dizisi birbirine eklenir: deneyin doğabilim ya da kimya aracılığıyla üzerinde dilediği gibi etkili olduğu dış değişkenler; yine doğabilim ve kimyadan alınmış yöntemlerle ölçülmeye çalışılan, işlevlerde dile gelen iç değişkenler. Birinciler üzerinde oynarken ikincilere ulaşılır. Herhangi bir görüngü ortaya çıkarabilmek için, bir canlıyı, örgeni, bir doku parçasını, giderek bir doku suyunu olabildiğince belli koşullar içersine yerleştirmek, sonra dizgeli olarak, ortamın temel-ölçütlerinden birini değiştirmek yeterlidir. Bu çalışma yönteminin, o günden beri, dirimbilim deneyodalarının başlıca etkinliği haline geldiğini söylemek abartma olmaz.

O güne dek canlı varlıklar karmaşıklık düzeylerine göre sınıflandırılıyordu. Bu yapısal ilişkiye, bundan sonra işlevsel ilişki eklenmişti. Canlı varlıklarda örgülenme düzeyi ve örgenli varlığın yaşadığı ortam ile kurduğu karşılıklı etkileşimin yapısı birbirine bağlanabilir. Bir yanda, haşlamlılar gibi tek bir örgensel öğeden oluşmuş yalın varlıklar ya da en alt basamaklarda yeralan birkaç hücreden oluşmuş bitki ve hayvanlar vardır. Bu varlıklarda bütün temel öğeler, içinde bulundukları hava ya da su gibi ortamlarla doğrudan bağlantılıdır. Öte yandaysa, daha karmaşık varlıklar, özellikle birçok hücreden oluşan üst basamaklardaki hayvanlar vardır. Burada yalnız yüzeydeki hücreler Claude Bernard'ın *"acunsal ortam"* adını verdiği çevreyle doğru-

[6] *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*, 1866, s. 6.

dan ilintilidir. Daha derinlerde yatan asal öğeler, acunsal ortamla ilintiyi sağlayan bir "iç ortam"da, ya da "örgensel ortam"dadırlar. Örneğin insanoğlunda, asal öğeler, en önemli işlevleri yerine getiren öğeler dış ortamla, onun değişimleriyle, rastlantılarıyla yüzyüze değildirler. Onlar yalnız kendilerini her türlü apansız değişimden koruyan kanla ve özsularla bağlantılıdır. İç ortamın başlıca özelliği, kararlılığıdır. Örgenler için yaratılmış örgenlerden oluşan bu ortam bir bakıma bedenin en değerli öğelerini zararlı değişikliklerden koruyan sarsıntı giderici ya da yaylı yastık işlevi görür. O zaman önemli örgenler aşağı yukarı değişmez koşullarda çalışabilir. "Dolayısıyla şurası açık ki, der Claude Bernard[7], havada yaşayan bir hayvan gerçekte hava kürede, balık suda, toprak kurdu kumda yaşamaz. Havaküre, su ve toprak, dört bir yanda dolaşan ve bütün küçük dirim parçacıklarının çevresindeki ilk kılıfı oluşturan kan sıvısınca korunan dirimsel özün etrafındaki ikinci kılıftır." Üst basamaklardaki hayvanlar sözün gerçek anlamında bu sıvının içinde yaşarlar.

İç ortam kavramı, Cuvier'nin canlı varlığın yapılarına yakıştırdığı uzam içinde dağılımı işlevsel açıdan doğrular. En değerli öğelerin en derine yerleştirilmiş bulunması, yaşanan ortamın iniş-çıkışlarına karşı daha iyi korunuyor olmalarındandır. Böylece küçük ısı, nem, basınç değişimlerinden korunmuş olurlar. Örgülenme karmaşıklığının karşı kefesinde işleyiş özgürlüğü vardır. Ve yaşanan ortama göre özerklik, aslında, evrim için gerekli bir ayıklama etkenini dile getirir. Bu durumda, canlı varlıkların sınıflandırılmasını tersine çevirebilir ve onları yaşadıkları ortamın niteliğine, dolayısıyla dış dünyaya oranla özerklik derecelerine göre bölüştürebiliriz. O zaman üç tür yaşayış saptarız. Alt basamaklardaki varlıkları kapsayan birinci kümede, dış koşullara bağımlılık tamdır; bu koşullar uygun olduğunda, dirim yaşamını sürdürür; koşullar elverişsiz olduğunda, ya canlı varlık ölür, ya da "belirtisiz can"a, başka bir deyişle "kimyasal kayıtsızlık"a dönüşür: her türlü dirim alışverişi, etkinliği, belirtisi yokolur. Alt basamaklardaki hayvan ve bitkilerin yeraldığı ikinci kümede, iç ortam dış koşullara daha az bağımlıdır; dolayısıyla, dış koşullardaki değişimler yine canlı varlığın canını etkiler, onu kamçılar ya da köstekler, ama bütünüyle ortadan kaldırmaz; genellikle, dış sıcaklığın etkisinde kalan iç sıcaklık

[7] *Leçons sur les phénomènes de la vie*, c.II, s. 5.

bu "inişli çıkışlı dirim"in devinimlerini düzene koyar. Üst basamaklardaki hayvanları kapsayan üçüncü kümedeyse, bütün etkinlikler dış koşullardan bağımsızdır; yaşanan ortamdaki iniş çıkışlar ne olursa olsun, bu varlıkların hepsi sıcak bir serada hep aynı biçimde yaşarlar: "acunsal ortamın değişimlerine bağımlı olmayan, sürekli ve özgür yaşam"dır bu. Canlı varlık karmaşıklaştıkça, özgürlüğü artar.

İç ortamın ve kararlılığının büyük önem taşıması, canlı varlıkların en temel özelliklerinden birini dile getirmelerindendir: işlevlerin düzenliliği deneyin örgenler ve işlevler arasında belli bir eşgüdüm kurmasına izin vererek, bir varlığın bütünselleşmesinin ölçüsünü gösterirler. Bu çözümleme bizi, canlı varlığı, bütün etkinliklerin en ince ayrıntısına varana dek bütüne uydurulduğu bir dizge gibi tasarlamaya götürür. Bir önceki yüzyılda da zaten kimi işlevlerin karşılıklı birbirini etkilemesi sözkonusuydu. Lavoisier'ye göre, insan denen makina üç temel "düzenleyici"nin buyruğundaydı: solunum, sindirim ve terleme. Claude Bernard'a göreyse, bedendeki bütün etkinlikler ayarlama düzeneklerinin denetimi altındadır. "Ne denli çeşitli olurlarsa olsunlar, bütün dirimsel düzeneklerin ereği iç ortamda dirimsel işlevlerin birliğini sağlamaktır.[8]" Bu durumda, beden sıcaklığını, su tutmayı, oksijen oranını, yedek besinleri, kanın bileşimini, iç ya da dış salgıları ayarlayan "dengeleme", "açık kapatma", "yalıtma", "koruma" düzenekleri vardır. Bir hayvanın örgenlenmesi ne denli karmaşıksa, düzenleme dizgeleri o denli ayarlıdır. Bundan ötürü, işlevbilimde bu dizgelerin daha yetkin olduğu varlıkları, başka bir deyişle üst basamaklardaki hayvanları kullanmak çok daha yararlıdır. XIX. yüzyıl dirimbilimi için, canlı varlıkların örgenlenmesi her şeyden önce işlevlerin bütünselliğine bağlıdır. Canın yaşayabilmesi, der Claude Bernard, "dünyanın en duyarlı tartılarından birinin kurduğu sürekli ve kırılgan dengelemeden ötürüdür." Önce, hücreleri her türlü zararlı değişimden koruyacak düzenleme düzenekleri gereklidir. Sonra da, bütün düzeneklerin tümel varlığın çıkarı için tam bir eşgüdümle çalışması. Claude Bernard burada canlı varlıklardaki düzenleme görüngülerini betimlemek üzere yine fabrika örneğine başvurur. "Canlı varlık, örneğin bir tüfek fabrikasında olup bitenleri simgeler, hep birlikte oluşturacakları bütünden habersiz olarak işçiler, başka bir parçayı tanımadan, kendi

[8] *A.g.y.*, c. I, s. 121.

başına bir parçayı üretir. Sonunda bütün bu ayrı parçaları biraraya getirip belli bir uyum sağlayan bir ayarlayıcı var gibidir."[9] XIX. yüzyılda, yetişkin hayvanda "büyük işlevsel uyum sağlayıcı" sinir dizgesidir. Yürek atışlarını, solunumu, oksijen basıncını, beden sıcaklığını, ayrıca kandaki su ve tuz oranını, karaciğerin kimyasal etkinliğini, tükrük ve ter salgılanmasını o düzene koyar. XX. yüzyılın başı, sinir dizgesine daha başka kimyasal ayarlama düzeneklerini, içsalgıları ekleyecektir. Cannon'la birlikte, bu eşgüdüm, iç ortamdaki bu kararlılık "içkararlılık" (homéostase) adını alacaktır. Düzenleme kavramı, bütün yanlarıyla, çağdaş dirimbilimin dayandığı kavramlardan biridir. Bu kavramın yardımıyla, dirimbilim doğabilime ilk kez örnek olacaktır: Wiener'le birlikte, canlı varlıklarda gözlenen dizgeler, bir ölçüde, güdümbilimin (cybernétique'in) temelini oluşturacaktır.

Demek ki XIX. yüzyılın ortalarına doğru, işlevbilimin sağladığı yöntemlerle, çok değişik alanlardaki işleyişlerini incelemek üzere canlı varlıklar üstünde deney yapabilme olanağı doğar. Kalıtım ve üreme bunun yine de dışındadır. "Kalıtım, der Claude Bernard[10], gücümüz içersinde yeralan ve öbür dirimsel nitelikler gibi egemen olabildiğimiz bir öğe değildir." Evrim kuramı, üremeyi hem yapıları sürdüren, hem de değiştiren düzeneğe dönüştürmüştü. Hücre kuramıysa bu düzeneği hücreye, özellikle de yumurtaya yerleştirdi. Ancak kalıtımla üreme işlevbilimin deneylerine pek az olanak tanımaktadır. Dölüt üzerinde deney yapmak, kimi hücre ya da dokuları örselemek, gelişmelerini kösteklemek elimizdedir elbet. Ama bunun sonunda ancak dölütü öldürmekte ya da düzenini kabaca bozmaktaydık. Biçimlenmeyi, biçimsel oluşumu hiçbir zaman yumurtanın doğasına uygun olmayan bir yöne çeviremeyiz. Bir tavşan yumurtasında usa gelebilecek bütün işlemleri yapabiliriz. Yokedebilir, düşürülmesine yolaçabiliriz. Ama "ondan hiçbir zaman bir köpek ya da başka bir memeli çıkartamayız."[11] İşlevbilimde kendini kanıtlamış reçeteler kalıtıma uymaz. Varlık biçimlerinin incelenmesi artık kimya alanına girmez. Onun yasalarına bağlı değildir. Deneyin dışında kalmıştır.

Dirimbilim, "gözlemleyebildiği" ama çözümleyemediği kalıtımın gizlerine elatamadığı için, benzer varlığın üretimini bir önceki yüz-

[9] *A.g.y.*, c. I, s. 355.
[10] *A.g.y.*, s. 342.
[11] *A.g.y.*, c. I, s. 332.

yılın imgeleriyle betimlemek zorundadır. Genel tohumların yerini dişi ve erkek yumurta ve tohumları almıştır; örgensel moleküllerin yerini de hücreler; ergin varlığı oluşturan dölütün oluşumu hücrelerin bölünüp başkalaşmasının sonucudur. Ancak yumurtanın geldiği canlı varlığın benzerini üretebilmesi, kuşaklar boyu özdeş varlığın yinelenebilmesi için, hücrelere yolgösteren bir bellek dizgesi gereklidir. "Yumurta bir oluşumdur, bir tür örgensel denklemdir; bu denklem, bağrından çıktığı ve bir bakıma evrimsel anısını sakladığı varlığı özetler."[12] Burada evrim, dölütün gelişmesi sırasında birbirini izleyen dönüşümleri anlatır. Anıysa bir "kalıtsal güç"ü, yumurtanın ortaya çıkmasından "önceki bir hâli", bizi alıp ister istemez tavuktan yumurtaya yumurtadan tavuğa götüren bir çevrimi, bir "ilk içtepi"yi dile getirir. Sözkonusu belleğin doğasına gelince, o da XVIII. yüzyılın önerdiğinden hiç mi hiç ayrı değildir. Tıpkı Maupertius gibi Darwin'le Haeckel de belleği canlı varlığı oluşturan parçacıkların bir özelliği sayarlar. Darwin'e göre, üreten varlığın her hücresi üreme hücrelerine bir tohum, bir bakıma kendisini bir sonraki kuşakta canlandıracak, dile getirecek bir elçi, bir "ilk tomurcuk" gönderir. Haeckel'e göre, hücrelerde birtakım özel devinimler gerçekleştiren parçacıklar ya da "bükülgenler" (plastide'ler) vardır; belleği olan bu parçacıklar, etkinliklerini dile getiren, kendilerine özgü devinimi kuşaklar boyu sürdürürler. Oysa Buffon'un tersine, Claude Bernard belleği canlı varlığı oluşturan parçacıklara değil, hücrelerin çoğalmasına, başkalaşımına, canlı varlığın adım adım oluşumuna yolgösteren özel bir dizgeye yerleştirir. Bu durumda yumurta, "örgensel gelenek"le bir varlıktan öbürüne aktarılan bir "tasarım" içerir. Canlı varlığın oluşumu bir "tasarı"ya uygun gerçekleşir, bu tasarının uygulamaya konması birtakım kesin "yönergeler"in yerine getirilmesini simgeler. Ve bu tasarı yalnız dölütün gelişmesine yön vermez; birtakım hastalıklar atadan oğula kendini gösterdiğine göre, ilerki erginin işleyişini, yapısını, özelliklerini de belirler. Daha yumurtada, her şey belli bir eşgüdüme bağlanmış, yeni varlığın yalnız evrimi için değil, aynı zamanda ömür boyu ayakta kalabilmesi için her şey önceden kestirilmiştir. "Bir canlı varlığın her ediminin ereği, der Claude Bernard,[13] o varlığın içindedir."

[12] *La Science expérimentale*, s. 133.

[13] *Leçons sur les phénoménes de la vie*, c I, s. 340.

Kısacası deneysel işlevbilim üreme karşısında çaresizdir. Varsayımları deneye dönüştüremediği, duruma uygun uygulayımları bulunmadığı, kendi yöntemlerini yürürlüğe koyacak gereçlerden yoksun olduğu için, kalıtımı çözümleyemez. Melezleştirme yöntemleri hayvan ve bitki yetiştiriminde ne denli kullanışlı olurlarsa olsunlar, üremenin çözümlenmesine uygun gözükmezler. Gerçekte, işlevbilim bireyle ilgilenir. Herhangi bir canlı varlık üzerinde onun özelliklerini, davranışını ve değişik koşullardaki tepkilerini gözler. Oysa, bireylerin değil, kan bağıyla bağlı toplulukların gözlenmesi kalıtıma giden deneye kapı açar. Darwin, kalabalık topluluklarda sayısal iniş çıkışları açıklayabilmek için böyle bir yol tutmuştu. Mendel, kuşakların birbirini izlemesi sırasında, kalabalık topluluklardaki dar sınırlı birtakım niteliklerin davranışını izleyerek kalıtımda birtakım görüngülerin ortaya çıkmasını, onları ölçmeyi, onlardan birtakım yasalar çıkarmayı başaracaktır. Ama öncelikle doğabilim (fizik), canlı varlıkları oluşturan büyük hücre yığınlarını çekip çevirebilmek üzere rastlantıyı evrenin yasası hâline getirecektir.

Sayılamalı Çözümleme

Dirimbilim, doğuşu sırasında, doğabilimden bile bile kopmuştu. XIX. yüzyılın ortasından sonra, ışıl-devinimbilimle bağlar yeniden kurulur. Çünkü, eşdeğerlilik ve enerji kavramlarıyla canlı dünyasına özgü garipliklerden biri ortadan kalkacaktır. Ayrıca, sayılamalı devinimbilim, cisimlerin özelliklerini iç yapılarına bağlamaya girişerek, insan etkinliklerinin çoğunda nesnelerin, varlıkların, giderek olayların ele alınış biçimini değiştirecektir. Yüzyılın ilk yarısında, devinimbilimdeki görüngüler hep uzam, zaman, güç ve kitle açısından çözümleniyordu. Güç, devinimden önce varolan ve ondan bağımsız bir neden sayılıyordu. Carnot'ya göre devinimbilimi ilkeler açısından ele almanın iki yolu vardı. "Birincisi, onu güçler kuramı, başka bir deyişle, devinimlere damgasını vuran nedenler kuramı saymak. İkincisiyse, onu devinimlerin kendilerini ele alan kuram saymaktır." Özdeğin tek olmasına karşılık, güçler sayıca, yapıca ve çeşitlilik açısından durmadan artıyordu. Bununla birlikte, cisimlerin devinimlerine, gün geçtikçe, sıcaklığın ortaya çıktığı görüngüler daha sıkı bağlanmaktadır. Böylece, doğabilimde yeni bir alan oluşur; burada, ısı değişimleri

ölçülerek, iç yapılarına bakmaksızın, cisimler arasındaki ilişkiler yakalanmaya çalışılır. Devinim, elektriklilik, mıknatıslılık, ısı, ışık ya da kimyasal tepkimeler gibi alabildiğine değişik alanlarda etkili olan güçler enerji kavramıyla ortak bir paydaya kavuşur. Enerji işin ta kendisidir, iş üreten ya da işin sonunda üretilendir. Özdek gibi mutlak değer olarak ortadan kaldırılamayan enerji onu değişik biçimlerde gösteren çeşitli dönüşümlere uğrayabilir. Eşdeğerlilik kavramı, doğada gerçekleşen bu değişimlerin hepsini enerji dönüşümüne çevirir. Değişik enerji biçimlerini birbirinden bağımsız ve eşdeğerde sayar. Her biçimin kendine özgü bir yoğunluk etkeni vardır, bu yerçekimi için yükseklik, ısı için sıcaklık, elektrik içinse gizilgüç ayrımıdır. Bir dizgedeki çeşitlenmeler bu etkenler arasındaki ayrımlardan gelir.

Ancak enerji eşdeğerlilik kavramının açıklayamadığı, doğabilimde gözlenen kimi olaylar arasındaki çelişkidir. Devinimbilimdeki ya da elektrikli-devinimbilimdeki görüngüler birbirine dönüşebilir; her iki yönde de gerçekleşebilirler, ve devinimbilimdeki denklemlerde, zamanı gösteren imin hiçbir görevi yoktur. Isısal ya da kimyasal görüngülerse, dönüşümsüzdür: hep aynı yönde gelişirler, ve örneğin, hiçbir zaman sıcaklığı soğuktan sıcağa doğru akıtamayız. Dış alışverişlere kapalı bir dizgede, enerji toplamı hep aynı kalır. Ama bu büyüklük dizgeyi nitelendirmeye yetmez. Ayrıca, bir de enerjinin niteliği gerekir; sözkonusu nitelik, enerji kullanılabilir olduğu, işe dönüşebildiği oranda artar. Demek ki, devinimbilimdeki gibi, soylu enerji biçimleri vardır; bir de, sıcaklık alanındaki gibi, soysuzlar. Ancak kendi başına bırakılan bir dizgede enerjinin niteliği iyileşmez, gittikçe bozulur. Bundan ötürü kimi görüngüler için tek bir yön vardır. Sıcaklığın daha sıcaktan daha soğuğa gidişi, sıcaklığın, niceliğini yitirmeksizin niteliğini yitirmesindendir. Bir merdivenin başından bırakılmış top gibi ancak en aşağıda durmak üzere yuvarlanma eğilimi gösterir. Bu denge hali, doğabilimcilerin en büyük "dağılım" (entropie) düzeyi adını verdikleri şeyi simgeler. Demek ki dağılım kavramı belirsiz bir şey değildir. Tıpkı bir bedenin ısısı, bir özdeğin özgül sıcaklığı, bir nesnenin uzunluğu gibi, ölçülebilir bir doğal niceliktir. Bir cisim ya da dizgenin geçirdiği hal değişikliklerini kesin çizgilerle betimlemeye izin verir: bir cisim dışardan sıcaklık alırsa, dağılımı artar; sıcaklık yitirirse, dağılımı azalır. Evrendeki doğal görüngüleri yöneten ısıl-devinimbilimin ikinci yasasına göre, yalıtılmış bir dizgede, enerji ayrışma,

dağılım da artma eğilimi gösterir: sonunda devinimler durur, elektrik ya da kimyasal gizilgüç ayrımları ortadan kalkar, ısı tekdüzeleşir. Dışardan katkı olmazsa, bütün doğal dizgeler bozulup dağılır. Kesin kıpırtısızlığa doğru evrim geçirir.

Isıl-devinimbilim benimsendikten sonra, varlıklarla nesneleri kesin olarak birbirinden ayıran, canlı kimyasıyla deneyodasındaki kimyanın bağlarını koparan dirimbilim *önselliği* tepetaklak olur. Enerji ve eşdeğerlilik kavramı, değişik iş biçimlerini birbirine bağlayarak canlı varlığın bütün etkinliklerinin kökenini onun enerji yapım-yıkımında bulur. Sözün kısası, canlı varlığın devinim, elektrik, ışık, gürültü olarak gerçekleştirdiği her şey besinlerin yanmasıyla ortaya çıkan kimyasal enerjinin dönüşmesinden doğar. Bu durumda, dirimbilimi hem doğabilime, hem de kimyaya yaklaştıran iki genelleme belirir: canlı varlıklarla işlenmemiş özdeği oluşturan öğeler aynıdır; enerjinin saklanması hem canlı, hem cansız dünyadaki olaylara uygulanır. Helmholtz gibi bu ilkelerin evrenselliğini yakalayanlar için varılacak sonuç son derece yalındır: canlı varlıklarda ortaya çıkan görüngülerle cansız dünyadakiler arasında hiçbir ayrım yoktur. Canlı varlıklar, ilk bakışta, büyümeleri, gelişmeleri, kuşaklar boyu birtakım yapıları sürdürmeleriyle evreni durmadan ayrıştıran ısıl-devinimbilimin ikinci yasasına kafa tutuyor gibidirler. Ancak, ısıl-devinimbilim herhangi bir dizgeye belli bir yön veriyorsa da, yerel ayrıkları dışlamaz. Kimi öğelerin, komşularının zararına, suyun akışının tersi yönde gitmelerini yasaklamaz. Onu oluşturan bölümlerin her biri değil, dizgenin bütünü sonunda dağılmak zorundadır. Canlı varlıklar, ortamdan besin biçiminde gelen enerjiyi aldıklarından, düşük dağılım düzeylerini zaman içinde sürdürebilirler. Ayrıca, ısıl-devinimbilimin yasalarını çiğnemeden, kendilerini oluşturan büyük hücreleri aralıksız üretebilirler. Böylece, dirimbilimin doğuş günlerinde yaşatıcı güce yakıştırdığı görevi enerji ve eşdeğerlilik kavramları üstlenir. Yüzyılın başında, canlı varlık, bireşim ve biçimsel-oluşum işini tamamlayabilmek için, yaşama gücü harcıyordu. Yüzyılın sonunda, yalnız enerji tüketir. Büyük hayvan topluluklarının inceleme konusu olarak ele alınması ve çözümleme işinde sayılamalı yöntemin benimsenmesi gerek dirimbilim, gerek öbür bilimler açısından daha önemli, varlıklarla nesnelerin ele alınış biçiminde daha asal sonuçlar yaratıcı olmuştur. XIX. yüzyılda, sıcaklığı parçacıkların devinimlerine bağlamaya, dolayısıyla herhangi bir cismin özelliklerini iç yapısına katmaya izin veren şey gazlardı.

Bir gaz, özgürce dolaşan moleküllerin biraraya gelmesi sayılabilir. Bernoulli, Joule ya da Clausius'a göre, bütün parçacıkların hızı aynıydı: bu da gazların basınç, sıcaklık ve yoğunluk gibi kimi özellikleri arasında bir ilişki ağı kurmaya izin veriyordu. Maxwell içinse, tersine, bütün parçacıklara aynı hızı yakıştıramayız, çünkü devinimleri parçacıkların birbirine çarpmasından doğar. Böylece bir gaz, "birbirlerini yalnız etki süresince etkileyen, bütünüyle esnek, küçük, sert küreler" toplamı olup çıkar. Bu gazdan yüzde yüz devinimsel bir örnek çıkarabiliriz: parçacıklar belli bir uzaklık içersinde gidip gelirler, birbirlerine çarparlar ve bunu aralıksız sürdürürler. Bu durumda, parçacıkların her biri hız ve devinim niteliklerine sahip olur; parçacıkların "her biri, der Maxwell, enerji ve devinimini kendi taşır". Ve çarpışmaların rastlantısına bağlı olarak, her parçacığın nitelikleri değişir. Dolayısıyla bir gazı oluşturan milyarlarca bireyin her an değişen davranışını ayrıntısıyla incelemek sözkonusu bile olamaz. Buna karşılık, parçacık topluluğunun tümünü ele alabilir, davranışını sayılamalı yöntemlerle çözümleyebiliriz. O zaman, parçacıkların hızlarının, bir ülkedeki yetişkinlerin boylarının, bir kerede doğan köpek yavrularının sayısının ya da bir atışta saçmaların çevreye dağılışının bağlı bulunduğu şu ünlü çan biçimindeki eğriye göre dağıldığını kabul etmek gerekir. Bireylerin davranışlarını betimleyemeyiz, ama topluluklarınkini evet. Bir topluluğu, temel-ölçüt olarak gerçek değerlerin ortalamasına sahip en kusursuz moleküllerden oluşmuş bir bütün sayabiliriz. O zaman birbirlerine çarpan toplardan oluşmuş salt devinimsel örnek bir gazın özelliklerini betimlemeye, giderek, dağılımı molekül devinimleriyle yorumlamaya izin verir. İnsanoğlunun enerjinin dağılıp ayrışmasını engelleyemeyişi, her molekülü saptamaya, özgül niteliklerini gözlemlemeye pek az yatkın oluşundan, ya da hiç yatkın olmayışındandır. Ama çok daha parlak beyinli, ince duyulu bir insan tasarlayabiliriz; "yetenekleri, der Maxwell[14], her molekülün koşusunu izleyebilecek kadar gelişmiş bir varlık düşünebiliriz; bununla birlikte, sözkonusu varlığın yüklemleri bizimkiler gibi tamamlanmış olacağından, bizim şimdi yapamadıklarımızı yapabilecektir". Bu durumda, küçücük bir varlık, "görme duyusuyla bireysel molekülleri görebilen" ve gaz dolu kabın iki bölmesini ayıran duvardaki hiçbir yere sürtünmeden ka-

[14] *La Chaleur*, Fransızca çev., Paris, 1891, Bölüm XXII, s. 421.

yarak açılan kapıya bakan bir cin tasarlamak yeter. Hızlı bir molekül, soldan sağa geldiğinde, cin kapıyı açar; yavaş bir molekül geldiğinde, kapatır; ya da bunun tersini yapar. O zaman hızlı moleküller gittikçe ısınan sağ bölmede toplanır; yavaşlar da soğuyan sol bölmede. Böylece cin, "hiç enerji harcamadan" kullanılmayan enerjiyi kullanılabilen enerjiye dönüştürecektir. Başka bir deyişle, ısıl-devinimbilimin ikinci yasasını tersine çevirecektir.

Ancak, yüzyılın ikinci yarısında, sayılamalı çözümleme ve olasılıklar hesabı hem işlev, hem konum değiştirecektir. Maxwell'e göre, onlar özel bir sorunun çözümlenmesinde işe yarayan uygun araçlardan başka bir şey değildirler: her bireyi gözleyemediğimize göre, bireyler topluluğunu ele almak gerekiyordu. Boltzmann'la Gibbs'e göreyse, tersine, sayılamalı çözümleme ve olasılıklar hesabı bu dünyanın altında yatan mantığın kendisini verir. Artık, birimlerin çözümlenmesi yapılamadığı için büyük sayılarla ilgilenilmez; bireylerin davranışı ilginç olmadığı için böyle yapılır. Birtakım ayrıntılar elde etsek de etmesek de, bunları bir matematik işlemden geçirsek de geçirmesek de, bireysel örnekler topluluğun kendisinden daha çok şey öğretemez bize. Özel bir molekülün geçtiği uzaklığı bilmenin ne yararı olabilir? Ya da bilmem hangi molekülün, bilmem hangi anda, kabın bilmem hangi noktasına bilmem hangi koşullarda çarptığını bilmenin? Bunu başarabilsek, bütün o birimlerin her birinin davranışını ayrıntılı olarak çözümleyebilsek bile, sonunda bütün bu sonuçları biraraya getirmekten, birleştirmekten, onlardan topluluğu etkileyen sayılamalı kuralı çıkarmaktan başka ne yapabiliriz acaba? Önemli olan, belli bir anda hangi parçacıkların çarpıştığını değil, ortalama kaç çarpışma olduğunu ve bir parçacık için buna katılma olasılığının ne olduğunu bilmektir.

Darwin'inki dışında bütün bu tutumların, daha öncekilerden nasıl ayrıldığı görülüyor. Gerek Darwin, gerek Boltzmann'la Gibbs için doğa yasaları bireyleri değil, büyük toplulukları etkiler. Her birimin davranışında ortaya çıkan düzensizlikler ne olursa olsun, işe karışan sayının büyüklüğü sonunda bütüne belli bir düzen getirir. Ancak, iki düşünme biçimi arasındaki benzerlik daha da öteye gider. Çünkü gerek sayılamalı devinimbilim, gerek evrim kuramı için olumsallık kavramı doğanın tam merkezinde yeralır. Newton'dan beri, bütün doğabilim kaskatı bir gerekircilik üstüne oturtulmuştu. Gözle görülür bütün cisimlerinki gibi, bütün moleküllerin davranışı, bilimin doğa yasa-

ları içersine sokmaya çalıştığı çok kesin bir neden dizgesince zorunlu kılınmıştır diye düşünülüyordu. Gözlenebilen görüngülerin şaşmaz bir kesinlikle yinelenebilmesi için, bunları doğuran süreçlerin, temel süreçlerin de şaşmaz bir gerekirciliğe bağlı bulunmaları zorunluydu. Oysa XIX. yüzyılın ikinci yarısında doğal olduğu ileri sürülen bu yasaların birçoğu sayılamalı yasaya dönüşür. Bu yasalarsa, sözkonusu bireylerin sayısı çok yüksek olduğu zaman kesinlikle işleyebilir ancak. Dolayısıyla, bu yasalardan çıkarılacak kestirimler artık şaşmaz bir nedenselliğe bağlı olarak dile getirilemez. Artık yalnız olumsal bir nitelik taşırlar ve yalnız kesinlikle tanımlanmış sınırlar içinde doğrulanabilirler. Gözlenebilir görüngülerde bu olumsallık kesinliğe yakın düşüyorsa, gözle görülebilen cisimlerin çok sayıda moleküldeн oluşmasındandır. Ancak daha az sayıdaki topluluklar sözkonusu olduğunda, sapmalar hiç de az değildir. Bunlar, Boltzmann'ın "sayılama dalgalanmaları" adını verdiği şeyi oluşturur. Evrimdeki doğal ayıklama gibi onların baskın çıkmasını körükleyen özel bir düzenek varsa, ayrık örnekler sahnenin önünü kaplar.

Son olarak, evrim kuramıyla sayılamalı devinimbilim arasındaki benzerlik zamanın geri döndürülmezliğine bakış biçimine dek uzanır. Evrime göre, sürecin tümünü geri döndürülmez kılan, ayıklama düzeneğidir. Bir canlı kümesi belli bir yöne yönelince, birbirini izleyen evrelerde birtakım örnekler seçilince, küme için artık geriye dönüş olanağı kalmaz. Doğal ayıklama başkalaşmayı daha da belirgin kılabilir; yönünü de değiştirebilir; ancak geçilmiş evreleri geri döndüremez. Doğabilimdeyse, görüngülere belli bir yön veren, ısıl-devinimbilimin ikinci yasasıdır. Hiçbir olay gözlenenin dışında bir yönde gerçekleşemez, çünkü böylesi dağılımın azalmasını gerektirir. Yüzde yüz devinimsel bir dizgede, örneğin kusursuz bir duvar saatinde kolayca tasarlanabilecek bir şeyi, evrenin herhangi bir özdeğini geri döndüremeyiz. İster canlı dünyası, ister nesne dünyası olsun, evrimi dile getiren filmin bölümleri tersine gösterilemez.

Ancak, enerjinin bozulup ayrışmasına yolaçan bu süreçte hâlâ bir gizem kokusu vardı. Geri döndürülmezlik, doğada karşımıza çıkan değişik düzeneklerdeki gizli, ortak bir öğenin varlığını zorunlu kılıyordu sanki. Sayılamalı ısıl-devinimbilimle işte bu gizli etken gerekliliği ortadan kalkar. Geri dönülmezlik, moleküllerin dağılışında, moleküllerin bir bedendeki düzeninde ortaya çıkan değişimleri dile geti-

rir. Tek yönlü dolaşım, özdeğin yapısındaki bir özelliği dile getirir. Çünkü Boltzmann'la birlikte, ısıl-devinimbilimin ikinci yasası, evrenin gidişini düzene koyan ve son dökümde dağılımın açıkça artmasına yolaçan yasa bir sayılama yasasına dönüşür. Giderek sayılama yasasının *ta kendisi* olup çıkar. Doğal görüngülerin çoğunun dile getirdiği, molekül topluluklarının doğal olarak düzenden düzensizliğe, karışıklığa geçme eğilimidir. Bir doğabilimci için, moleküllerin düzeni ölçülebilen bir sayılama değeridir. Örneğin, güneşte biriktirilmiş olan sıcaklık çok büyük bir yedek ambardır, evrenin her köşesine eşit biçimde dağıtılmayıp sınırlı bir bölgede kaldığı oranda kullanılabilir. Zamanla, bu ısı kendiliğinden dağılma ve evrendeki ısı da her yerde eşitlenme eğilimindedir; buysa, düzensizliğin ve dağılımın artması demektir. Isının hep en sıcaktan en soğuğa akması, onun ters yönde gitmesini önleyen gizli bir yasadan dolayı değildir. Milyar kere milyar kez daha küçük bir olasılık olan ikinci yolun, kuramda büsbütün olanaksız sayılamasa da, uygulamada hiçbir zaman kullanılmamış olmasındandır. Daha az olası bir halden daha çok olası bir hale geçen moleküllerden sözetmek, yersarsıntısının taş yığınına çevirdiği bir yapının taşlarından sözetmeye benzer; ya da bir kitaplıktaki, özensiz okurların sağa sola saçtıkları çok düzgün dizilmiş kitaplardan. Sayılamalı ısıl-devinimbilimin dediği şudur: bir oyunda iskambilleri durmadan karmak, onların düzenden karışıklığa geçme olasılığını arttırır. Ama bunun tersi de olanaksızdır denemez. Yeterince çok sayıda deneme yapılırsa, o da olabilir, giderek olmalıdır. Ancak bunun için çok uzun bir süre gerekir, öyle ki, böylesine ayrık örnekler evrenin genel gidişini bozmasın. Olayların akışı, sayılamasal olarak en olası yöndedir. Darwin'le birlikte, evrimin geri döndürülmezliği, belli bir uzmanlaşma yoluna girmiş canlı varlıklardaki geri dönülmezliğe bağlanır. Boltzmann'a göreyse, ısıl-devinimbilimin geri dönülmezliği, kendiliklerinden düzenden düzensizliğe geçen evrendeki moleküllerin geri dönebilme olanaksızlığından gelir.

Sayılamalı devinimbilimin zorla benimsettiği bakış XIX. yüzyılın tutumunu tepeden tırnağa değiştirir. Çünkü, her şeyden önce, sayılamalı devinimbilim (mécanique statistique) cisimlerin özelliklerini özdeğin yapısından çıkarır. Gibbs'le birlikte, sayılamalı çözümleme yalnız kalabalık toplulukların ortalama davranışına değil, şu ya da bu ölçüde özgür her "saklayıcı dizge"ye uygulanır. Bu çözümleme, ele alınan dizgenin enerjisiyle uyuşan konum ve anların dağıtımını çö-

zümlemeye izin verir; sözkonusu dağıtım, yeterince uzun süre uygulanırsa, bütün dizgeyi dolaşır. Somut dünyada ortaya çıkan olayların çoğu işte bu işleme dayanır. Bütün kimyasal tepkimeler, hızları, sıcaklıkla değişime uğramaları, erime ve buharlaşma süreçleri, basınç, buhar yasaları falan, kısacası bütün bu görüngüler moleküllerin düzeniyle ilgili değişimlerin bağlandığı varsayımla ilgilidir. Hepsini sayılama yasaları yönetir artık.

Sayılamalı devinimbilimle, büyük sayılar içeren herhangi bir dizgenin yapı ve evriminin çözümlenmesine izin veren matematik araç yetkinleşir. Böylece, şimdiye dek elatılamayan pek çok nesne, olay, giderek özellik çözümlenebilir. Bu dediğimiz, sayılıp sınıflandırılabildikleri oranda, başka bir deyişle kesintili bir dizgede yapılabilir. Bu tür bir çözümleme, gerçekten de, birtakım gizli öğelerin dağıtımına dayanır. Sözkonusu kopuk kopukluk ister birim topluluklarındaki gibi doğal olarak varolsun, ister uç değerler arasında hep bir seçme yapılmasını zorunlu kılan ölçme yöntemleriyle yaratılmış olsun, bu çözümlemenin gerekli koşuludur. Çünkü nesneler birbirinden koparıldıktan sonra, matematiğin en eski ve en yalın kavramıyla, tam sayılarla saymak yeter. Sayılamalı yöntemin bütün becerisi, tam sayılarla sayabilmektir. Gözlenen örneklerin sayısı ne denli büyükse, elde edilen sonuçlar o denli çoğaltılabilir. Ancak sayılamalı düzenek öylesine güvenlidir, ayrıntıda öylesine büyük bir kesinlikle iş görür ki, sınırlı sayıda gözlem üzerinde çalışabilecek biçimde koşulları ayarlayabiliriz. Maxwell'le birlikte, sayılamalı yöntem bir bakıma rastlantıyla doğal görüngülerin çözümlenmesinde kullanılmıştı. Boltzmann'la Gibbs'ten sonra, yöntem yavaş yavaş çok çeşitli alanlara, giderek, gerekli kopukluğun yaratılmasının olanaksız değilse bile epey güç gözüktüğü alanlara bile yayılır. Gerekirciliği hiç bilinmeyen görüngülerden yola çıkarak birtakım kılgısal yasalar elde edilir. Ayrı ayrı olayların nedenlerini aramak yerine, aynı sınıfa giren birçok olayın gözlenmesi, ayıklanması, birtakım sonuçların çıkarılması, görgül (empirique) kurallarla bunların ortalamasının bulunması olanağı doğar. Aynı sınıfta ilerde ortaya çıkabilecek olaylar, tam bir kesinlikle değilse bile, hemen hemen kesinliğe yakın bir olasılıkla önceden kestirilebilir. Bu kestirimler, ayrık örnekler ve ayrıntılar bir yana, yalnız bir olaylar bütünü için geçerlidir. Gerçekte, sayılamalı yöntemin özelliklerinden biri, ayrıntıları bile bile, dizgeli olarak konudışı bırakmaktır.

Özel bir olayla ilgili bütün olası bilgileri elde etmenin hiç önemi yoktur, her koşul ve durumdaki halini kılı kırk yararak betimlemenin de öyle. Erek, bireysel durumları aşan bir yasaya ulaşmaktır.

Son olarak, sayılamalı ısıl-devinimbilimin doğaya bakışı tümüyle değiştirmesi, onlara aynı birbirine bağlı ve ölçülebilir nicelikler konumunu vermek üzere, o güne dek karşıt değilse bile, birbirine yabancı iki kavramı biraraya getirmesiyle olmuştur: düzen ve rastlantı. Her şeye karşın belli bir gizem ve keyfilik payı taşıyan bütün o güç ve içtepiler, yükler ve gizilgüçler artık ikincil etkenler arasına indirilir. Bunlar, evrenin genel yasası gibi ortaya çıkan, daha derinlerde yatan, daha evrensel bir düzeneğin değişik görünüşleri haline gelir; asal olan, ölçülebilir bir rastlantının etkisiyle, nesnelerin düzenden düzensizliğe, karışıklığa geçme eğilimidir. Bu yasa, olayların nedensel açıklamasını yapma amacını gütmez. Neden değil, nasıl olduklarını araştırır. Bundan sonra, nedensellik kavramı bile imlemini, giderek yarattığı ilgiyi yitirir. Böylece, XIX. yüzyılın ilk yarısında doğanın tasarımına damgasını vuran gizemin büyük bir kesimi uçup gider. Birbirinden apayrı ve açıklanamamış pek çok görüngünün çoğu kez ortak özellikler göstermesi, şöyle ya da böyle, ortak bir düzeneğe dayanmalarındandır. Ve bu, yalnız doğabilimin çözümlediği görüngüler için geçerli değildir. O yüzyılın sonuyla gelen yüzyılın başlarında, gökbilimin, yerbilimin, dirimbilimin, iklimbilimin, yereybilimin, tarihin, tutumbilimin, siyasetin, işleyimin ve tecimin ilgilendiği görüngüler için de geçerlidir; kısacası, insan etkinliğinin en değişik alanlarında, günlük yaşamın ayrıntılarında bile yürürlüktedir.

Demek ki, bugün doğaya bakışımızın büyük ölçüde sayılamalı ısıl-devinimbilim tarafından biçimlendirildiğini söylemek hiç de abartma olmaz. Bu bilim dalı, bilimin hem amaçlarını, hem de tutumunu değiştirmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında bugünkü somut dünyanın ortaya çıkmasına yolaçan düşünce değişikliği ona dayanır. Bu, görecelik ve belirsizliğin egemen olduğu, nicel yasalara ve bilgi işlem kuramına bağlı, özdekle gücün aynı nesnenin iki değişik görünüşünü simgelediği bir dünyadır. Sayılamalı ısıl-devinimbilimin yardımıyla doğal-kımya gibi yeni bilimler oluşur; bu yeni dal, cisimlerin kimyasal özelliklerini doğal yapılarına dayandırır. Onun yardımıyla deneyler dirimbilimin en değişik alanlarına uzanır. Her şeyden önce, canlı varlıklarda sürüp giden kimyasal tepkimeler özdeği yöneten yasalara bağlanır. Ayrıca, ve özellikle, sayılamalı çözümleme yöntemi dirimbi-

limi nicel bir bilime dönüştürür. XIX. yüzyılın sonunda dirimbilim, canlı varlıkların incelenmesi artık yalnız bir düzen bilimi değildir, aynı zamanda bir ölçüm bilimi haline gelmiştir.

Türeyimbilimin Doğuşu

Darwin, Boltzmann ve Gibbs'in tutumları yalnız birkaç kişiye özgü bir düşünü değil, XIX. yüzyılın ortalarından sonra kendini göteren bir eğilimi dile getiriyordu ve bunun başka bir kanıtını Mendel'in yapıtında görüyorduk. Kalıtımla ilgili gözlemler yüzyıllardır birikmişti. Ancak bu gözlemler, sözün gerçek anlamında bir çözümleme konusu olmamışlardı. Gerçi XIX. yüzyıl artık "kısrakımsı"larla uğraşmıyordu, birbirinden ayrı türleri melezleştirmeye de son vermişti, ama gerçekleşen çiftleşmeler geniş bir nitelik yelpazesi için değişik örnekler oluşturuyordu. Kalıtım, özellikle bitki ve hayvan yetiştiricilerinin işiydi. Gerçekten de, bütün XIX. yüzyıl boyunca, tutumbilimsel (iktisadi) gerekler insanları tarladan ve sürülerden alınan ürünü artırmaya, onları yerel iklim, sıcaklık ve kaynak koşullarına uydurmaya zorluyordu. Yalnız hektar başına alınan bitkinin ve hayvanların sayısını değil, insanın beslenmesini ve işleyimini (sanayisini) besleyen her şeyin niteliğini yükselterek verimi arttırmak sözkonusuydu. Dolayısıyla, kılgısal deneyler fidanlık ve otlaklarda, kovan ve ağıllarda sürdürülüyordu. Çiftleşmeler gerçekleştirildikten sonra, bütün özelliklerini saptamak, elden geldiğince eksiksiz betimlemesini yapmak, hiçbir ayrıntıyı atlamamak için yeni soyun birkaç bireyi inceleniyordu. Ele alınan niteliklerin çoğu açık seçik bir ayırıma pek izin vermiyor, buna karşılık, hemen hemen ardı arkası gelmeyen aracı örnekler dizisi ortaya çıkıyordu. Gerçekte, melez üründe ana-babanın nitelikleri ne denli belirginse, kalıtımın özüne o denli yaklaşıldığına inanılıyordu. Böylece, kuşaklar boyunca niteliklerin birbirine uyduğu görülüyordu. Kimilerinin belli bir süre ortadan kalkıp sonra yeniden belirdiği saptanıyordu. Örneğin Naudin, ilk melez kuşaktaki yavruların tekbiçimliliğinin karşısına ikinci kuşaktaki "aşırı biçim karışıklığı"nı koyuyordu: kimisi babanın biçimine öykünüyor, kimisi ananınkine, böylece melezler bir bakıma "canlı bezeme taşları"nı[15] andırıyordu;

[15] *Nouvelles recherches sur l'hybridite dans les végétaux, Ann. Sc. nat. Botanique*'de, 4. dizi, 19, s. 194.

göz bunları oluşturan öğeleri yakalayamıyordu. Gartner, melez yavrularında büyük bir benzemezlik saptıyordu: kimi bireyler gerçekten arı bir yavru verirken, kimileri melezler üretiyordu. Ancak kalıtımın başlıca niteliği, özellikle karmaşıklığıydı.

Ve Mendel'de kalıtımla ilgili bir bilimin oluşmasına yolaçan iki akım buluşur: kılgısal bahçıvanlık bilgisi ile kuramsal dirimbilim bilgisi. Bir çiftçi çocuğu olarak, evrimle ilgilenir. Bütün gençliği boyunca, babasının bitkiler diktiğini, melezleştirdiğini, aşıladığını görür. Kendisi de, ömrü boyunca türlerin nasıl oluştuğunu merak eder. Yaşadığı manastırın bahçesinde birkaç bitki yetiştirme iznini alır. Ama Mendel'i asıl büyüleyen şey, aşı filizlerinin diriliğinin aşılandıkları yerden daha güçlü bir biçimde ortaya koyduğu kalıtımın doğasıdır. Verimi arttırmak için değil, kuşaklar boyu niteliklerin gidişini izlemek üzere, o da melezler üretmeye başlar. Mendel'in tutumu, kendinden öncekilerin tutumlarından bütünüyle ayrılır. "Yapılmış deneylerin hiçbiri melez yavruların hangi biçimlerde ortaya çıktıklarını sayısal olarak belirlemeye, bu biçimleri kuşaklara göre tam bir kesinlikle sınıflandırmaya ya da aralarındaki sayılamasal ilişkileri saptamaya izin verecek kadar geniş bir yelpaze içersinde ve yeterince kesin çizgilerle gerçekleştirilmemiştir."[16] Mendel'in tutumunda özellikle üç yeni öğe vardır: deneyi ele alış biçimiyle uygun gerecin seçilmesi; belli bir kopukluğun işe katılması ve sonuçların sayılarla dile getirilmesine, bunların bir matematik işleme sokulmasına izin verecek kalabalık canlı topluluklarının kullanılması; deneyle kuram arasında kesintisiz bir iletişimin kurulmasına olanak sağlayacak simgesel bir dilin kullanılması.

Mendel, her şeyden önce, kullanılacak gerecin seçiminde yeni bir dikkat gösterir. Kesin olarak bezelyeyi seçmezden önce birçok bitkiyi dener. Ondan sonra, anlığı uzun yıllar kesin olarak belli koşullarda yetiştirilerek güvence altına alınmış bezelye çeşitlerine yönelir. Melezleştirilecek çeşitler bütünüyle değil, birtakım sınırlı çizgilerle birbirinden ayrılmalıdır. "Açık ve emin bir ayırıma izin vermeyen nitelikleri ayıklamak gerekir, der Mendel,[17] çünkü o zaman aradaki ayrım belirlenmesi 'az ya da çok' olanaksız doğal yapı alanına girer". Bu du-

[16] *Versuche über Pflanzen-Hybriden*, 1866, ing. çev.'nin *Classic Papers in Genetics*'teki yeni bs., 1959, s. 2.

[17] *A.g.y.*, s. 4.

rumda, tanelerin biçim ya da rengi, kabuğun biçim ya da rengi, sapın çevresinde çiçeklerin dağılışı gibi ayırımın kesin olmasına izin veren çizgilere dikkat etmek gerekir. Melezlerin çözümlenmesinde daha başından aşılmaz nitelik taşıyan bir karmaşıklıktan kaçınabilmek için, ayrıntıları bir yana bırakmak ve son derece sınırlı niteliklerin incelenmesine girişmek gereklidir: her örnekte, ilerki kuşaklarda bütün olası bileşimleri gözlemeye özen göstererek, önce bir, sonra iki, daha sonra üç niteliği ele almak. Olası bütün bileşimleri irdeleyebilmek için gözetilmesi gereken iki koşul vardır: önce, bireyleri bırakıp yalnız topluluklarla ilgilenebilmek için, deneyleri yeterince büyük sayıda gerçekleştirmek; ikinci olarak, yavruların davranışlarını yalnız bir çiftin çocuklarında değil, birbirini izleyen birçok kuşakta niteliklerin gidişini izlemek.

Bu deneme yöntemi, özyapısı gereği, sonuçların yepyeni bir biçimde dile getirilmesine yolaçar. Niteliklerin ayrılmasında bile bile yaratılan kopukluktan ötürü, her kuşakta, olası sınıflardan her birine giren bireyleri saymak yeterlidir. Böylece her sınıf bir tam sayıyla dile gelmekte, ve bu sayı deney ne denli geniş çapta gerçekleştirilmişse, o denli büyümektedir. Bu sayılar sayılamalı çözümlemeden geçirilmekte, aralarındaki ilişkiler saptanmaktadır. O zaman sayılar genel olarak son derece yalın ilintilerle ortaya çıkmaktadır. Böylece, tek bir niteliğe dayanan değişik çeşitler arasındaki çiftleştirmelerde, ilk kuşak melezleri yalnız ana-babadan birine benzemekte, öbürünü hiç andırmamaktadır: birincinin niteliğine "başat" öbürününkine de "çekinik" denmektedir. Bu melezlerden elde edilen ikinci kuşakta, bu başat ve çekinik nitelikler yaklaşık 1/3 oranında kendini gösterir. Başat niteliği taşıyan yavruların kendilerine benzer ya da çekinik nitelik taşıyan döllerle özdeş ürünler verişine göre, onları 1/2 oranında iki sınıfa ayırabiliriz. Kullanılan değişik örnekler bir değil iki nitelikle birbirinden ayrılıyorsa, melezler yine birbirinin tıpatıp aynı olur. Bir sonraki kuşakta, bu melez yavruların torunları yaklaşık 1/3/3/9 oranlarındaki dört sınıfa ayrılırlar. Bu sınıfların üçü, sonraki kuşaklar boyunca, iki sınıfa ayrılabilir. Ve deneye katılan nitelik sayısı arttıkça sınıf sayısı da büyür. "Birkaç ayrımsal niteliğin bir araya geldiği melezlerin yavruları, der Mendel,[18] her ayrımsal nitelik çiftinin oluşturduğu dizilerin

[18] *A.g.y.*, s. 13-14.

bir araya geldikleri bir dizi bileşimin terimlerini dile getirir... Eğer *n* ilk iki soy zincirindeki ayrımsal niteliklerin sayısını gösteriyorsa, 3 *n* bileşim dizisindeki terim sayısını, 4 *n* bu dizideki birey sayısını, 2 *n* de değişmeden sürüp giden birlik sayısını yansıtır." Başka bir deyişle, değişik nitelikler birbirinden bağımsız olarak atadan oğula aktarılır. Yeterince kalabalık bir toplulukta, bunların dağılışını görebiliriz.

Son olarak, bir niteliğin iki biçimi arasında yapılan iki seçimin yalınlığı yalın bir simgesel anlatıma izin verir. "Kalıcı iki nitelikten birini, örneğin başat olanı *A* ile, çekiniği de *a* ve ikisinin bileşimini de *Aa* ile gösterirsek, der Mendel[19] *A+2Aa+a* denklemi tek nitelikli melezlerin yavrularının oluşturacağı dizinin yapısını verir." Böylece, sonuçların simgesel yorumu kuramla deney arasındaki eklem noktası olup çıkar. Bir yandan, gözlenen dağılışlardan yola çıkarak kolayca birtakım varsayımlara varılmasını sağlar. Öte yandan, deneyin sınayacağı önsavların dile getirilmesine yolaçar. Böylece, niteliklerin bileşimleri arasında gözlenen ilintilerden çiçek tohumunun ve yumurtaların oluşum ve bileşimiyle ilgili birtakım sonuçlar çıkarılabilir. Bir soy, canlı varlıklar aynı niteliği, örneğin *A*'yı taşıyan çiçek tohumu ve yumurtalardan geliyorsa, arı ve sürekli kalır. Örneğin *Aa* melezlerinin oluşumunu etkileyen başka bir düzeneğin varlığını düşünmek için ortada hiçbir neden yoktur. Aynı niteliğin hem *A* hem de *a* biçimlerini aynı melez bitkide, giderek aynı çiçekte görebildiğimize göre, *Aa* melezinin yumurta keselerinde *A* ve *a* niteliğinde eşit sayıda yumurta üretildiğini, erkeklik örgeninin başçığında da *A* tohumcuğu kadar *a* tohumcuğu üretildiğini varsaymak zorundayız. Birkaç nitelik sözkonusu olduğunda, genellikle, melez kuşakta, yavrularda ortaya çıkacak bileşim sayısı kadar çiçek tohumu ve yumurta oluşuyor olmalıdır. Nitekim, deney de bunu doğrular. Bir *Aa* melezinde, "iki tür çiçek tohumundan hangisinin her tür yumurtayla birleşeceği bütünüyle rastlantıya bağlıdır, der Mendel.[20] Bununla birlikte, olasılık yasasına göre, bilmem kaç örneğin ortalamasında, her *A* ve *a* tohumu belli bir zaman aralığıyla *A* ve *a* yumurtasıyla birleşecektir. Sonuç olarak, döllenme sırasında iki *A* tohum hücresinden biri *A* yumurtasıyla öbürü *a* yumur-

[19] *A.g.y.*, s. 10.
[20] *A.g.y.*, s. 18.

tasıyla birleşecek, bir *a* tohum hücresi hep *A* yumurta hücresiyle, öbürü de *a* hücresiyle çiftleşecektir." Çiftleşmelerin sonuçları da yalın bir çizimle dile getirilir. Ancak, bir bireyin niteliğini dile getirmek için artık tek bir simge yetmez. Mendel'in bölü imiyle gösterdiği iki simge gerekir. *A/a* melezinde dört bileşim oluşur: *A/A, A/a, a/A, a/a.* Yalnız ana-babanın niteliklerini yansıtan birinci ve sonuncu bileşimler arıdır. *A* niteliği *a*'ya oranla gözlenebildiğinden, ilk üç bileşim de, yavrularında değişik yapılar taşısalar bile, aynı *gözlenebilme* niteliğini sürdürürler. Dolayısıyla, ikinci kuşakta çekinik örneklerle başatlar arasında 1/3 oranı ortaya çıkar. Bu değerler, melezlerin özdöllenmesine dayalı sayısız deneyin ortalama sonucunu yansıtır. Teker teker ele alınan çiçek ya da bitkilerde, dizideki öğeler çoğunlukla ortalama değerden uzaklaşır. "Tek tek ele alınan değerler ister istemez birtakım dalgalanmalar gösterecektir, der Mendel[21]... Gerçek değerler ancak elden geldiğince çok sayıda bireysel örnek biraraya getirildikten sonra ortaya çıkacaktır; sayı ne denli büyükse, rastlantının etkileri o denli aza indirgenir."

Dirimbilimdeki görüngüler, Mendel'le ansızın matematik biliminin kesinliğine kavuşur. Yöntembilim, sayılamalı işlem ve simgesel anlatım kalıtıma bir iç mantık getirir. Önoluşum öyküsü bir yana, kalıtım düzeneğine bakış yirmi yüzyıl hiçbir değişime uğramamıştı. Evrim kuramı, gerek çocukta ana-babanın çizgilerini sürdürme, gerek bunları az çok değişikliğe uğratma konusunda belli bir süreci gerektiriyordu. Mendel'in çağında Darwin'in "tüm-türeyim" (pangenèse) adı altında tasarladığı şey bir zamanlar Hippokrates'le Aristoteles'in, daha sonra da Maupertius'la Buffon'un zihinlerinde canlandırdıkları şeye çok benziyordu. Tüm-türeyime göre, bedenin her parçası, her hücre kendine benzer bir küçük filiz, bir "ilk tomurcuk" üretiyor; bu tomurcuk, bir sonraki kuşakta o parçayı yeniden üretme göreviyle tohum hücrelerine yerleşiyordu. Bu kuramın üstünlüğü, her türlü dış koşuldan bağımsız olarak kendiliğinden beliren çeşitlenme olasılığını ve kalıtımla kazanılmış niteliklerin atadan oğula aktarılmasını birarada içermesiydi. Tıpkı Maupertius'la Buffon gibi, Darwin de ana-babanın bedeniyle, bunların tohumlarıyla çocuğun bedeni arasında bir ayrım yapmıyordu. Ana-babanın bedeninin tohumlara aktardığı şey yavrula-

[21] *A.g.y.*, s. 19.

rın bedenine geçiyordu. Bu durumda kalıtım ancak örgütlenmenin kendisinde, yapı ve işlev konusunda bir varlıkta algılanabilecek her şeyin bağlandığı ikincil yapıda barınabilirdi. Mendel'e göreyse, kalıtım büyük bir kesinlikle çözümlenen görüngülerde bambaşka biçimde kendini gösterir. Ne diziden ayrılmaların düzenliliği, ne belli niteliklerin başatlığı, ne de melezlik halinin sürüp gidişi tüm-türeyime uyar. Herhangi bir bireydeki gözle görülebilen özelliği canlandırabilmek için iki simgeye başvurmak gerekir. Dolayısıyla, simge ne gözlenebilen bir nitelikle, ne de temsilcisiyle, ilk tomurcukla çakışır. Bu yüzden, görülen şey, nitelikle bu niteliği çağrıştıran, altta yatan şeyi birbirinden ayırmak gerekir; XX. yüzyılın görüngüsel-örnek (phénotype) ve türeyimsel-örnek (génotype) adını verdiği şeyleri birbirinden ayırmak zorunludur. Her ne kadar ikinci birinciyi belirliyorsa da, ancak bölümsel olarak dile getirmektedir. Özel nitelikler birtakım parçacıkların, birimlerin, Mendel'in "etken" adını verdiği şeylerin gizli varlığını dile getirmekten öte bir şey yapmaz. Bu etkenler birbirinden bağımsızdır ve her biri gözle görülebilen bir niteliği yönetir. Bitkide, her etkeni, biri çiçek tohumu, öbürü de yumurta biçiminde ana babanın her birinden gelmiş iki örnek halinde barındırır. Dolayısıyla kalıtımın atadan oğula aktardığı şey, ne bireyin tümel tasarımıdır, ne de yavrunun bedeninde bir mozayiğin taşları gibi yeniden düzene girmek üzere ana babanın bedenlerinin her noktasından kopup gelmiş bir dizi elçidir. Her biri ayrı bir niteliği yöneten bir gizli birimler toplamıdır. Her birim, dile getirdiği niteliğin değişik biçimlerini belirleyen değişik hallerde karşımıza çıkabilir. Her varlık her atadan tam bir birim kümesi aldığına göre, sözkonusu birimler kuşaklar boyunca rastlantıya bağlı olarak yeni düzenlere girer. Demek ki, örgenbilimcilerin, dokubilimcilerin ve işlevbilimcilerin inceledikleri örgülenme, herhangi bir canlı varlığın biçim ve özelliklerinin bağlı bulunduğu bu ikincil yapı artık kalıtımı açıklamaya yetmez. Daha üst düzeyli, daha gizli saklı, bedenin daha derinlerinde yatan bu yapıya seslenmek gereklidir. Kalıtımın belleği, üçüncü sıradaki yapıdadır.

Böylece Boltzmann'ı varlıkların özelliklerini iç yapılarına bağlayıp bundan özdeği yöneten yasayı çıkarmaya götüren şey, Mendel'e kalıtımı çözümleme ve yasalarını öğrenme yolunu açar. Her ikisi de, birbirinden kopuk öğeler üzerinde çalışır. İkisi de, rastlantıya bırakılmış tek bir öğenin ne yolu tutacağını önceden kestiremez. İkisi de, kalabalık toplulukları ele alarak rastlantıdan belli bir düzen çıkarmayı

başarır. İster kalıtımdaki etkenler, ister bir gazın molekülleri sözkonusu olsun, tek tek birimlerin davranışının önemi yoktur. Tıpkı Boltzmann için özel bir molekülün izlediği yolun önem taşımayışı gibi, Mendel de özel bir bitkide niteliklerin bileşimine aşırı önem vermez. Ve kalıtım böylece bir çözümleme konusu olup çıkar. Deneysel yöntem, Eski Yunan'dan beri canlı varlıkların niteliklerini belirliyormuş gibi duran suyukların, gizli güçlerin, gizemli tasarımların yerine somut özdeği, parçacıkları ve yasaları geçirir. Böylece canlı varlıklarla ilgili tasarım tepeden tırnağa sarsılır. Mantık gereği, dirimbilimin uygulanışının da aynı biçimde değişmesi gerekirdi. Gerçekte, hiç de öyle olmaz. Mendel örneği, düşünlerle ilgili çizgisel bir tarih çizmenin, mantığı bile bile izlemiş bir aşamalar dizisini bulgulayıp ortaya çıkarmanın olanaksızlığını açık seçik gösterir. Çünkü Mendel'in yapıtı çağının doğabilimine ayakuydursa da, çağdaşlarının dirimbilimi uygulayışları üzerinde en küçük bir etkisi olmaz. Mendel'i kalıtımın yaratıcısı yapacak, ilk bilimsel inceleme yazısını bu bilimin doğuş belgesi sayacak olan XX. yüzyıldır. Bu yüzyıl başına dek, Mendel'in yapıtı bilinmeden ya da dikkate alınmadan kalacaktır. Üstelik bu, Peder Gregor Mendel'in çağındaki bilimadamlarınca tanınmayan bir insan olmasından ileri gelmez. Belki aslında yalnızca bir bilim gönüllüsüdür, ancak en ünlü dirimbilimcilerle bağlantısı vardır. Bunların pek çoğuna, uzun yazışmalarla deneylerini betimler, ama hiç dikkatlerini çekmez. 1865 Şubat'ının bir akşamı Mendel doğal bilimlerin yerel derneğinde ilk bilimsel bildirisini okumaya geldiğinde, Brno Realschule'sinde yaklaşık kırk kişi vardır. Ve toplantıda doğabilimciler, gökbilimciler, doğacılar, kimyacılar, kısacası bilgili kişiler bulunmaktadır. Mendel, bir saat bezelyelerin melezleştirilmesinden sözeder. Dinleyenler konuşmacının kişiliğine dostluk duyarlar. Kalıtım kuramına aritmetiğin ve olasılık hesabının karıştırılmasını şaşkınlıkla işiterek sabırla dinler, çelebice alkışlarlar. Mendel durum bildirisini bitirdikten sonra, her biri en küçük bir merak duymadan evine döner. "Umduğum gibi, epey karşıçıkışla karşılaştım, diye yazar Mendel Nageli'ye; ama bildiğim kadarıyla, kimse deneylerimi yineleme zahmetine girmedi."[22] Mendel birkaç yıl sonra öldüğünde, toplumsal çalışmalarıyla onurlandırılmış, bilimsel yanı hiç bilinmeyen bir adamdır. XX. yüzyılın başında

[22]Carl Nägeli'ye mektup, 18 Nisan 1867, *Great Experiments in Biology*'de yay., s. 299.

sözkonusu bilimsel çalışmalar "yeniden bulgulandığında", Mendel'in ilk bildirisinin yayımlandığı derginin sayfaları çoğunlukla hiç kesilmemiş olarak görülecektir.

Bu durumda, hemen alıp kullanmak üzere, kafanın yeni düşünler beklediğini nasıl söyleyebiliriz? Bilimlerdeki gelişmenin yalnız mantığın ereğine göre yönlendiğini nerede görebiliriz? Mantık, ancak o anın kendisine bağışladığı uzamda, çözümlemeye açık konular çevresinde işleyebilir. Bir kalıtım biliminin kurulabilmesi için, XIX. yüzyıl sonunun ilkin hücrenin incelenişini başka bir kılığa sokması gereklidir: kromozomların varlığını ve bir bale gibi düzenli devinimlerini ortaya çıkararak, hücrenin yapısını daha ince ayrıntılara indirmesi zorunludur; tüm türeyim düzeneğinin yerine yalnız üremeye ayrılmış ve canlı varlıkları etkileyen değişkenliklerden korunan hücre türünü, "cinsel hücre"yi (germen'i) geçirerek hücrenin işlevini de değiştirmesi gerekir.

Kromozomların İşlevi

XIX. yüzyılın yarısından sonra, dirimbilimcilerin çabaları büyük ölçüde hücre üzerinde yoğunlaşır. Hücre artık yalnız her canlı varlığın asal birimi, örgenbilimsel çözümlemenin amaçladığı son erek değildir. Canlı varlığın etkinliklerinin birbirine eklendiği yerdir, Virchow'un deyişiyle, "canın yuvası"dır. Enerji dönüşümünü sağlayan tepkimeler ve canlı varlığın özgül moleküllerinin geliştirilmesi hücrede olur. Hücrelerin başkalaşımıyla örgenler oluşur, ergin varlığın bedeninin çatısı kurulur. Hücrelerin bölünmesiyle örgülenme sürüp gider. Artık, başka bir hücreden doğmayan hücre yoktur. Üreme, der Haeckel, "bireyin ur vermesi"yle olur. Bölünerek çoğalan tekhücreli varlıklarda açıkça görüldüğü üzere, kalıtım görüngüleri gerçekte büyüme görüngülerini yansıtırlar. Bu küçük varlıklar sonunda yalnız boyları değil, aynı zamanda biçim ve yapıları da özdeş iki parçaya bölünene dek büyürler. Bu durumda, yavrunun neden ataya benzediği anlaşılır: onun bir parçasıdır. Tek bir hücrenin, yumurtanın bölünüp çoğalmasıyla oluşan çokhücreli varlıklarda da işler başka türlü olmaz. Böyle bir varlığın bedeni, işbölümünün hücrelerin başkalaşmasını zorunlu kıldığı bir hücre topluluğuna benzetilebilir. Böylece kimi hücreler yalnız so-

lunum için gerekli işlevleri, öbürleri üretme için, daha başkaları yerdeğiştirme için, kimileri de sindirim için gerekenleri yerine getirmekle görevlendirilir. İster tekhücreli, ister çokhücreli bir varlık sözkonusu olsun, kalıtım hep hücrelerin birbirlerini sürdürmesinin sonucudur. Demek ki hem canlı varlığa özgüllüğünü kazandıran kimyasal tepkimelerin, hem de benzerini üretme yetisini kazandıran dizgenin hücre uzamı içine yerleştirilmesi zorunludur. Tohum hücreleri, artık küçük birer örnek biçiminde değil, gizilgüç halinde, doğacak varlığın taslağını barındırmaları gerekir. Bu albüminli özdek damlacıklarında sonradan ortaya çıkacak bütün hücrelerin uzmanlaşması yatmaktadır. Demek ki çözümleme bizi hücrenin işleyişine ve bölünmesine götürmektedir.

Burada, hücreye dayalı bir hayvanbilim yürütme sözkonusu değildir. Herhangi bir canlı varlıkta, onu oluşturan bütün birimlerin konumunu, ilişkilerini, özelliklerini belirleme amacı da güdülmez; kesin soy zincirini öğrenme; bunun ayrıntılı bir haritasını çıkarma da sözkonusu değildir. Gerçekte, karmaşık bir canlı varlıkta hücre ve iplikçiklerin iç içe geçmişliğinin içinden çıkabilme olasılığı pek azdır. Ancak her ne kadar bir hayvanın hücreleri biçim, yer, işlev açısından birbirlerinden ayrılmış olsalar da, hepsi aynı örneğe bakılarak yapılmıştır. Özyapısı ve kökeni ne olursa olsun, bir hücre hep özsu, kansuyu (protoplasme) adı verilen albüminli bir özdekten oluşmuş yarı sıvı dolu bir canlıcık olarak gözükür. Aynı biçimde albüminli özdekten oluşmuş, az çok yuvarlak, iri ya da ufak bir çekirdeği vardır hep. Çoğunlukla bir zarla çevrilidir, kimi zaman içi parçacıklarla doludur. Ancak hücrenin örgülenmesinde egemen olan şey, iki asal öğenin varlığıdır. "Çekirdek ve kansu, içteki çekirdek hücresi ile dıştaki hücre özü, der Haeckel,[23] her gerçek hücrenin iki asal kesimi bunlardır işte. Geri kalan her şey ikincildir, süstür." Öyleyse işlevleri paylaştırmak, kendisine benzer olabilsinler diye hücrenin yavrularına aktardığı şeyi belirlemek üzere, bu iki asal öğenin her birinin bileşim ve işlevini saptamak gerekir.

Hücrenin içersindeki uzamı incelemeye çalışan bilim, hücrebilim (cytologie) çok değişik ilgi alanlarını birleştirir: işlevbilim, dölütün gelişmesi, kalıtım, evrim ve biçimbilim. Burada birliği yöntem, dil ve kullanılan gereç sağlar. XIX. yüzyıl sonunda, mikroskop doğabilimin

[23] *Anthropogénie*, Fr. çv., Paris, 1877, s. 84.

elverdiği en yüksek büyütme sınırına ulaşmıştır. Ancak hücrebilimciler, hücrenin kimi kesimlerini renklendiren bileşikler kullanarak ayırma ve tanımlama olanaklarını geliştirirler. Böylece, hücreyi oluşturan öğelerin kimyasal bileşimini saptama olanağı bile doğar: örneğin çekirdek, kimi baz kökenli özdeklerle çok kolay renklendirilebilmektedir. Mikroskobun altında ortaya çıkan görünüm yavaş yavaş boyut kazanır. Bunun ayrıntılarının betimlenmesi yeni bir dilin kullanılmasını gerektirir. Yüzyıl sonu, Yunan ve Latin sözcük köklerinin yan yana konmasıyla, giderek melezleştirilmesiyle o güne dek görülmemiş bir sözlük yaratır. Örneğin, çekirdeğin renklendirilmesindeki kolaylık "chrome" (renk) köküyle çok yalın bir biçimde anıştırılır. Buna dayanarak, Flemming, onun içerdiği özdeğe "kromatin" (renklendirici) adını verir; hücrenin içinde gözlenen incecik ipliksilere Waldeyer "kromozom" (renkli iplikçikler) der; Balbiani ile Van Beneden de kromozomları enlemesine kesen çizgilere "chromomère" adını verirler; ve bu dizi chromatides, chromidies, chromidiogamie, chromioles, chromocentres, chromonèmes, chromoplastes, chromospires'le uzayıp gider. Ayrıntılardaki kesinlik, adlandırmadaki kesinlikle ölçülür. Ve son olarak hücrebilim, kullandığı gereçlerle belirginleşir. Kimi özel hücrelerin niteliklerini değil, bütün hücrelerin ortak yüklemlerini çözümlemeye çalıştığından, tam bir seçme özgürlüğü vardır. Bu durumda, yapı ve özellikleriyle gözlem ve deneyi kolaylaştıran birtakım canlı varlıklar üzerinde yoğunlaşabilir. Böylece, yaşadıkları yerin, seçtikleri bilim dalının, duydukları ilginin birbirinden ayırdığı uzmanların dikkatini belli bir noktada birleştiren kimi ayrıcalıklı varlıkların ortaya çıktığı görülür. Deneye yatkın iki tür gereç vardır elde. Bir yanda, üreme çevriminin çokhücrelilerdekine benzer olduğu tekhücreli varlıklar, ilk canlılar (Protistler) vardır. Bunların hücreleri tek bir beden oluşturmak üzere birleşecek yerde ayrı durur, birbirinden bağımsız olarak yaşarlar. "Tekhücreli canlılarda, der R. Hertwig,[24] tek bir üreme biçimi vardır: hücre bölünmesi." İşlevbilimsel açıdan, tekhücreli bir canlı, tıpkı çokhücreli gibi, ayrı bir birey oluşturur: ancak biçimi ve oluşum türüyle onu hem bir tohum hücresine, hem de çokhücreli bir canlının hücresine benzetebiliriz. Böylece, tekhücreli canlılar hücre bölünmesinin çözümlenmesine uygun, yalın bir gereç; hücre

[24] *Die Protozoen und die Zelletheorie, Archiv für Protistenkunde*'de, 1902, I, s. 1.

bölünmesinin en yalın, en arı biçimini oluştururlar. Öte yandan, çok-hücreli canlıların sonsuz çeşitliliği içersinde, hücre çekirdeğinin, tohum hücrelerinin ve dölütün gelişmesinin gözlenmesine özellikle uygun canlı biçimleri vardır. Güdülen ereğe göre, gereçlerin işte bu ayrıcalıklı varlıklar arasından seçilmesi gerekir. Hücre bölünmesiyle, çekirdeğin biçimbilimiyle, oluşumuyla ilgiliyseniz, Van Beneden'le Boveri'nin belirgin niteliklerini ortaya çıkardıkları Ascaris'i, atlardaki asalağı kullanmak gerekir. "Ascaris başka hiçbir canlının yenemeyeceği bir deney gerecidir, der Boveri.[25] Bunun yumurtalarını soğuk ve kuru bir yerde aylarca saklayabilirsiniz. Çalışacak zamanınız varsa, alır oda sıcaklığına koyarsınız, ağır ağır gelişmelerini sürdürürler. Bu gelişmeyi geçici olarak hızlandırmak isterseniz, ısıtıcıya yerleştirirsiniz. Gelişmeyi durdurmak isterseniz de, alıp yeniden soğuk ortama koyar, ve dilediğiniz zaman, bıraktığınız durumda bulursunuz." Ayrıca, bu canlının hücre çekirdeği özellikle yalındır; küçücük kromozomların sayısı genellikle dört, kimi türlerdeyse ikidir; bunları kolayca tanıyabilir, biçim ve davranışlarını gözleyebilirsiniz; ilik doğrultusunda yaprak yaprak ayrıldıklarını, sonra bir tür iğ içersinde art arda dizildiklerini ve hücre bölünmesi sırasında iki karşıt uca çekildiklerini saptayabilirsiniz; kısacası, bir hücrenin kendine benzer iki hücre oluşturmasına yolaçan düzeneği çözümleyebilmeye en uygun canlı varlık budur. Yoo, hücre bölünmesiyle değil de tohum hücreleriyle, döllenmeyle, dölütün gelişmesiyle ilgiliyseniz, kurbağaya, özellikle de O. Hertwig'le Boveri'nin üstünlüklerini gözler önüne serdiği denizkestanesine başvurmak gerekir: bunlarda yumurtacık saydamdır, gözlenmesi kolaydır; yoğun bir çekirdek taşıyan tohumcuğun saptanması da öyle. Yumurtacıkla tohumlu sıvıyı deniz suyu konmuş bir kaba yerleştirip tohumcukların gelip yumurtaya yapışmasını izleyebiliriz. "Ancak, tek bir tohum hücresi, yumurtanın çıplak yüzeyine ilk değen ereğine ulaşır", der Boveri.[26] Burada, dişi hücre çekirdeğiyle birleşen erkek hücre çekirdeğinin izlediği yol gözlenebilir; ondan sonra, zaman ve uzam içersindeki çok kesin bir sıraya göre, yumurtada oluşan bölünmeler izlenebilir; sözün kısası, biri dişi öbürü erkek iki bireyden gelmiş parçacıkların, bir tür mucizeyle, birbirinin içine girişi, yeni ve tıpatıp aynı bir varlık oluşturması en ince ayrıntısıyla gözlenebilir.

[25] F. Baltzer'in *Theodor Boveri* adlı yapıtından, Berkeley, 1967, s. 121.
[26] *A.g.y.*, s. 70.

Denizkestanesi yumurtasıyla, hücrenin ve dölütün gelişmesinin incelenmesi gözlem olmaktan çıkıp deneye dönüşür. Gerçekten de, burada tohum hücreleri, ya da giderek gelişme halindeki yumurta üzerinde edimde bulunabilir, dahası yapay döllenmenin kimyasal ve doğal koşullarını da değiştirebilirsiniz. Hertwig'ler, döllenmemiş yumurtaları şiddetle sallayıp kırarlar, küçük parçalara ayırırlar, ve bu kırık yumurtalar aynı türün tohumlarınca döllenir. Boveri, yumurtaları kimi kimyasal bileşiklerle işlemden geçirerek her birinin birkaç tohumcukla döllenmesini sağlamayı başarır; ondan sonra bu yumurtaları sallayıp bölünen hücrelerde kromozomların kuraldışı dağılımına tanık olur. Loeb, deniz suyunun tuzunu arttırarak ya da yumurtaları değişik kimyasal, doğabilimsel işlemlerden geçirerek yapay olarak döllenmesiz cücüklenmeyi sağlar. Driesch, bölünmeye başlamış döllenmiş bir yumurtanın bir hücresini çekip alarak tam bir gelişme elde eder; bunun sonunda, daha küçük, ama eksiksiz bir canlı varlık elde eder. XX. yüzyılda, dölütbilimcilerin uygulayımsal ustalığı gittikçe artacaktır. Öyle ki, sonunda, yumurtadaki kendi istedikleri hücreler üzerinde etkili olmayı bile başaracaklardır; istedikleri zaman bu hücreleri öldürecek; içlerine kimi özdekler, giderek başka dölütlerden alınmış sular şırınga edeceklerdir; bir yumurtanın çekirdeğini alıp yerine başkasını koyacaklardır. Yaptıklarının etkisi dölütte ortaya çıkan örselenmelerle, gelişmesinin hangi evresinde belirişiyle, meydana gelen çarpıklıklarla ölçülür. Böylece, dölütün oluşumu bile deneysel yöntem alanına girer.

XIX. yüzyıl hücrebilimi için, her şeyden önce, iki asal öğesinin, çekirdekle hücresuyunun hücrenin işleyişindeki paylarını saptayabilmek sözkonusudur. Yavaş yavaş, hücre çekirdeği öne çıkar. Ve çekirdek içinde de, birinci görev kromozomlara verilir. Sayı ve biçimlerinin sürekliliği, devinimlerinin kesinliği, hücre bölünmesiyle ortaya çıkan ürünlerdeki sayılarının şaşmazlığı onlara sıradışı bir konum kazandırır. Kromozomların ilkin irileştikleri, sonra iplik haline geldikleri, silinip gittikleri, sonra eski biçimleriyle yeniden ortaya çıktıkları görülür. Boylamasına eşit iki parçaya ayrıldıkları ve Van Beneden'in deyişiyle, "mıknatıslı bir merkez" tarafından çekiliyormuş gibi, her bir parçanın bir uca çekildiği görülür. Hücrenin çevrimi içinde bir süreklilik gösterirler. Belli evrelerde, kendilerine özgü bir yapıları, bireysel yaşamları vardır. Bunlar der Boveri,[27] "hücre içinde özerk varlığa

[27] *A.g.y.*, s. 68.

sahip örgülü öğelerdir". Ve asıl şaşırtıcısı, ikiye bölünüp karşıt uçlarda kümelendikleri zaman, kendilerini doğuran çekirdeğin aynısı iki çekirdek oluşturma güçleri vardır. Kromozomları birbirinden ayırabilir, evrimlerini izleyebilir, sayabiliriz. Hep çifttirler: Ascaris'te ikili iki küme oluştururlar; çekirdeği ancak iki kromozom barındıran tohum hücreleri, yumurta ve tohumcuk bunun dışındadır. Ancak, döllenme sırasında bu çekirdeklerin kaynaşmasıyla, yarısı anadan yarısı babadan gelmiş tam kromozom sayısına yeniden ulaşılır. Böylece oluşan kromozom kümesindeki her sıradışılık, eksiklik ya da fazlalık dölütün evriminde bozukluğa yolaçar. "Olağan gelişme, der Boveri, [28] kromozomların, özel bileşimine bağlıdır; bunun imlemiyse, teker teker ele alındıkları zaman, kromozomların birbirinden ayrı nitelikleri bulunduğudur." Böylece, çekirdeğin derinliklerinde sıradışı özellikler taşıyan bir yapının varlığı ortaya çıkar. Hücrede yalnız çekirdekte bulunan, tıpatıp benzerini üretme özelliğine sahip yapıdır bu.

Bu arada, ilkin hücrede varolan oluşum ikiliği canlı varlığın bütününe yayılır. O ana dek yapıyla ya da üremeyle görevli öğeler birbirinden ayırdedilmiyordu. Çocuk, ana-babanın dışında türeyen bir ur sayılıyordu; onların her bölümü, üretici hücreler aracılığıyla, bir sonraki kuşakta tıpatıp benzerini üretmekle görevli bir tür filiz çıkarıyordu. Aynı parçacık ilkin ana-babanın bir örgeninin bileşimine, daha sonra yavrunun aynı örgeninin bileşimine girmek zorundaydı. "Ergin varlığın her kesiminin erkek atayla dişi atadan gelen moleküller içermesi büyük olasılıktır, diyordu Huxley;[29] ve bir hücre yığını sayılabilecek canlı varlığın kendisi atkısı dişiden, örgüsü erkekten gelen bir kumaşa benzetilebilir." Ancak Nageli'nin "trophoplasme" (besleyici kansu) ve "idioplasme" (özel kansu) sözcükleriyle birbirinden ayırması sonucu, canlı varlığın bütününde bir ikilik ortaya çıkar. Bedenin büyükçe bir kesimini oluşturan besleyici kansu, beslenme ve büyüme işlemleriyle görevlidir. Özel kansuysa, tersine, çok daha küçük oylumlu bir öğedir, ama üreme ve gelişmede çok daha büyük bir yer tutar: kalıtımın dayanağı odur. Yumurtada bulunan bu öğe, onun evrim ve gelişmesine yön verir; varlığın bütününe yayılıp orada bir tür yön gösterici yapı oluşturur. Tavuk yumurtasının kurbağa yumur-

[28] E.B. Wilson'ın *The Cell in Development and Heredity* adlı yapıtından, 1925, s. 916.

[29] *Evolution, Science and Culture*'da yay., Encycl. Britt., 1878, s. 296.

tasından ayrılması, değişik bir özel kansu içermesindendir. Tıpkı ergin varlıktaki gibi, canlı türü yumurtada bütünüyle vardır. Özel kansu çok karmaşık bir özdektir, çok sayıdaki parçacıktan ya da bölgü'den (micelle'den) oluşmuştur. Nageli'nin bir hesabına göre, milimetrenin binde biri büyüklüğünde bir oylum yaklaşık dört yüz milyon bölgü barındırabilir. Özel kansunun kendine özgülüğünü belirleyen işte bu bölgülerin dağılışı, yayılmasıdır. Böylece, kuşaklar boyunca birtakım biçimlerin yeniden üretimi bedenin her bölümünün yumurta içersindeki temsilcileri tarafından değil, gelişmeye yön veren özel bir özdek tarafından sağlanır. Nageli, dirimbilimciler arasında, Mendel'in yapıtına belli bir yorum getirebilecek ender insanlardan biriydi kuşkusuz. Mendel de zaten elde ettiği sonuçları bir dizi mektupla özellikle ona bildirir; ama hiçbir yarar olmaz.

Weismann'la birlikte hücrenin iki asal öğesi arasındaki ayırım daha da belirginleşir. Ayrıca, yapı da değiştirir. Bedene yayılmış özdekleri değil, hücrelerin kendisini ilgilendirir. Üreme, özel bir hücre türünü işin içine sokar; bunlar, hem yapıları, hem işlevleri, hem de evrim içersindeki görevleriyle bedendeki öbür hücrelerden, doku hücrelerinden ayrılan tohum hücreleridir. Tohum hücreleri değişik bir öz içerir, "bunun doğal-kimyasal oluşumu, o arada molekül yapısı, aynı türden yeni bir birey yaratma yetisi kazandırır" der Weismann.[30] Doğacak varlığın kertenkele mi insan mı, büyük mü, küçük mü olacağına, anasına mı babasına mı benzeyeceğine, işte özdeğin niteliği karar verir. Üreme, tohum hücrelerinin özyapısına ve özelliklerine bağlanır artık. Tohum hücrelerinin, "onları taşıyanın canı açısından önemleri yoktur, ama türü sürdürürler."[31] Hücrelerin niteliğiyle ilgili bu ayırım iki önemli sonuç doğurur.

Her şeyden önce, çocuğu ana babanın verdiği bir filiz sayan öneri tersine çevrilir. Weismann'a göre, tohum hücrelerinin iki tür hücre üretebilmesine karşılık, doku hücreleri yalnız doku hücresi üretir. Demek ki tohum hücreleri canlı varlığın ürünü sayılamaz. Birbirini izleyen hayvan kuşakları boyunca onlar, kaynaşma yoluyla çoğalan tekhücreli varlıklar gibi davranırlar. Bu soy zinciri içersinde, dokusal

[30] *Essais sur l'hérédité*, Fr. çv., Paris, 1892, s. 171.
[31] *A.g.y.*, s. 124.

hücreler ayrılıp başkalaşır. Hayvanların bedenleri, bir bakıma, gelip bu ilk hücreye eklenir. Demek ki, der Weismann[32] "çokhücreli varlıkların üremesinde de tekhücrelilerin üreme süreci geçerlidir: tohum hücresinin sürekli bölünmesi; bu arada şunu da belirtmek gerekir ki, tohum hücresi bütün varlığı oluşturmaz, onun çevresi, hep birlikte bireyin üst birliğini oluşturan milyarlarca doku hücresiyle kuşatılmıştır." Tohum hücreleri, tekhücreli canlılar gibi, kaynaşma yoluyla üredikleriden, içlerinde hep aynı kalıtsal öz bulunur. Dolayısıyla, bunlardan doğan varlıklar ister istemez onlara benzer olur. Tohum hücresi zinciri türün belkemiğini oluşturur, bireyler birer ur gibi buna eklenir. Artık tavuğu üreten yumurta değildir. Butler'ın deyişiyle, yumurta tavuğun içinde başka bir yumurta üretmeye elverişli ortamı bulmuştur.

Ancak, cinsel hücreyle doku hücresinin birbirinden ayrılmasının başka bir sonucu daha olur. Tohum hücrelerinin doğrudan bir önceki kuşaktan gelişine, doğuran varlığın bedeni tarafından üretilmeyişine bağlı olarak, bu sonuncunun başına gelebilecek her şeyden de bağışıktırlar. Bir canlı varlığın başına ne gelirse gelsin, tohum hücreleri, dolayısıyla yavruları bunun dışındadır. Peki ama, bu durumda, herhangi bir varlığın kazandığı nitelikler kalıtımla nasıl aktarılacak? "Dış koşullara bağlı bütün değişiklikler der Weismann[33] geçicidir ve bireyle birlikte yokolup gider." Bunlar, türü değil, yalnız özel varlıkları ilgilendiren geçici bölümlerdir. Her türlü serüvenin dışında kalan tohum hücreleri, tıpatıp kendilerine benzer olarak üremeyi sürdürürler. Canlı varlık, kalıtımla önceden hazır olmadığı hiçbir nitelik kazanamaz. Bireyin geleceği, alacağı biçimler, özellikleri daha başından yumurtada gizlidir. Dış koşullara hâlâ bir etki alanı kalsa bile, bu "son derece dardır ve kalıtımın oluşturduğu kıpırtısız noktanın çevresindeki küçücük devingen bölgedir."[34] Belli bir türde kalıcı olan tohum hücreleri, bir türden öbürüne değişir. Yeni varlık biçimlerinin ortaya çıkabilmesi için değişime uğrayan, bireylerin kendisi değil, bu hücrelerdeki "kalıtımsal yatkınlıklar"dır. "Doğal ayıklanma, ilk bakışta, ergin varlığın nitelikleri üzerinde yapılıyormuş gibi gözükür, der Weismann, oysa gerçekte tohum hücresinde gizlenen yatkınlıklar üzerindedir."

---

[32] *A.g.y.*, s. 125.
[33] *A.g.y.*, s. 318.
[34] *A.g.y.*, s. 154.

Böylece kalıtıma bakış tepeden tırnağa değişir. O güne dek, edinilmiş niteliklerin kalıtım yoluyla geçişi hiçbir zaman ciddi biçimde sorun konusu yapılmamıştı. Eski Yunan'dan beri, ister Mısırlılarda, ister İbranilerde, ister Yunanlılarda olsun, bütün metinler ana babanın başına gelmiş kazaların sonuçlarını sürdürürdü. Lamarck işte bu ilişki türünü belli bir dizgeye oturtmuş, onu yerel değişimlerin düzeneği, canlı varlığın yaşadığı ortama sıkıca uyabilmesine izin verecek dış koşulların indirdiği pençe haline getirmişti. Edinilmiş niteliklerin kalıtımı böylece bir dizi boş inanca, kendiliğinden oluşuma, türler arasındaki melezleştirmelerin verimliliğine, kısacası dünyanın yaratılışı sırasında insanın, hayvanların ve toprağın oluşumunun dayandırıldığı o eski söylencenin bütün yanlarına bağlanıyordu. Kazanılmış niteliğin atadan oğula aktarılması her şeyden çok direndi deneye. Ve canlı genel olarak varlığın, özel olarak da üremenin çözümlenmesini her şeyden çok köstekledi. Evrimi, her kalabalık canlı topluluğundaki apansız dalgalanmalara dayandıran Darwin için bile tüm-türeyim, dış koşulların kalıtımsal nitelikleri doğrudan etkileyebilmesine pay bırakıyordu. Weismann'a göreyse, tersine, ortamın artık kalıtıma bir şey öğretebilme olanağı yoktur. Tohum hücresi zinciri, türün bireylerinde ortaya çıkabilecek her türlü değişimin dışındadır. Edinilmiş niteliklerin atadan oğula aktarıldığı söylenen süreçlerinin hiçbiri çözümlemenin dışında tutulmaz. Kuşaktan kuşağa sakatlanmış varlıkların hiçbiri sakat bir döl vermez. Bir dizideki bütün sıçan yavrularının, daha doğar doğmaz, dizgeli biçimde kuyruklarını kesebilirsiniz: beş kuşak sonra, oluşan yüzlerce küçük farenin yine olağan bir kuyruğu vardır ve bu kuyruk ortalama olarak atalarınınki kadardır. Bir bireyin başına gelen, dölünü etkilemez. Kalıtım, her türlü yerel düşlemin, etkinin, arzunun kazanın dışındadır. Özdeğin kendisinde ve düzenlenişindedir. "Kalıtımın temeli, der Weismann,[35] çok özgül bir molekül yapısına sahip çekirdek özdeğinin atadan oğula aktarılmasıdır." Canlı varlıklarda ancak bir özdeğin geçireceği değişimler, "dalgalanmalar" kalıcı değişikliklere yolaçabilir. Kalıtımın, değişimin, evrimin bütün düzeneği edinilmiş niteliklerin kuşaklar boyunca aktarılmasına değil, belli bir molekül yapısının niteliklerine bağlıdır.

---

[35] *A.g.y.*, s. 176.

Böylece, yüzyılın sonunda iki yeni öğe belirir. Hücrebilim, ilkin, hücrede özellikleri pek sıradan olmayan bir yapının varlığını ortaya çıkarır. Öte yandan, türlerin kalıcılığının ve uğradıkları değişimin eleştirel çözümlemesi, kalıtımın özel bir özdeğin atadan oğula aktarılmasına bağlanması sonucunu doğurur. Tam bir görüş birliğiyle sözkonusu özdek kromozomlara yerleştirilir. Eldeki her şey onlara bu görevi vermektedir: sayı ve biçimlerinin değişmezliği, ikiye ayrılmalarındaki kesinlik ve hücre bölünmesi sırasında iki karşıt uçta kümelenmeleri; tohum hücrelerinde sayılarının yarıya inmesi; döllenme sırasında, yumurtada kaynaşmaları, dolayısıyla çocuğun ana ve babasından eşit sayıda kromozom alması. Böylece, "kalıtsal eğilim"i barındırmak üzere, yalnız hücre çekirdeğindeki özdek kalmaktadır. Ve bu eğilim yalnız ana babanın yatkınlıklarını değil, en uzak akrabalarınkileri de barındırır. Gerçekten de, döllenme sırasında birleşen tohum hücrelerinin her biri dededen, dedenin dedesinden gelen kromozomlar içerir. Birbirini izleyen kuşaklardan gelen özdekler, der Weismann,[36] "zaman içersindeki uzaklıkla orantılı olarak bulunur, çünkü bugüne dek ancak birkaç yavruda varolan 'soylu kan'ın bölünmesini saptamak üzere hayvan yetiştiricilerinin ırkların çiftleşmesinde uyguladıkları hesaba göre, sözkonusu orantı, gittikçe azalmaktadır." Babanın kromozomları çocuğun çekirdeğinin yarısını oluşturur; dedenin kromozomlarının payı dörtte birdir; daha önceki onuncu kuşağındakiler, 1/1024'tür; ve dizi uzayıp gider. Kalıtım sorunları, böylece, yalın matematik alanına girer. Her kuşakta, anayla babadan gelen kromozomlar yeni bir uyum kurarlar. Bir bireyin kalıtımsal özdeğinin oluşumuna değişik ataların kalıtımının hesaplanmasında sayılamalı çözümleme kullanılır. "Dirimbilimsel görüngülerde, der De Vries,[37] ortalamadan sapmalar, rastlantıya bağlı bütün öbür görüngülerdeki sapmaların oranı kadardır, aynı yasalara ayakuydurur." Canlı ya da cansız, bütün cisimler sayılama yasasına bağlıdır.

İşte bundan sonra kalıtımla ilgili bir bilim gelişebilir artık. XIX. yüzyıldan XX. yüzyıla dönerken, Mendel yasalarının "yeniden bulgulandığı" söylenir sık sık. Oysa Mendel'in yani sayılamalı devinimbilimin tutumu bulunmuştur yeniden. Ayrıntıların bir yana bırakılıp dik-

[36] *A.g.y.*, s. 175-176.

[37] *Espèces et variétès*, Fr. çv., Paris *1909*, s. 458.

katın az sayıda nitelik üzerinde toplanması aynıdır; kopuk kopukluğun belirebilmesine yetecek kadar kesin çizgilerle birbirinden ayrılmış niteliklerin seçilmesi aynıdır; bir çiftleşmeden doğan yavruların sayılması, değişik örneklerin saptanması ve bunların belli sınıflara dağıtılması aynıdır; soylu bir kandan geldiklerine güvence verilse bile, bireylerle değil, topluluklarla ilgilenme aynıdır; sonuçların sayılama işlemiyle çözümlenmesi; simgesel çarpanlarla gösterme; gözle görülenle görülmeyenin birbirlerinden ayrılması da aynıdır. Dolayısıyla, aynı görüngülere, aynı sonuçlara ve yasalara rastlarız. Tam otuz yıl kimsenin ilgisini çekmeyen Mendel'in yapıtı aynı anda Almanya'da, Avusturya'da, Hollanda'da, ardından İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa'da "yeniden bulgulanınca", kalıtımın çözümlenmesini sağlayan tutum genelleşir. Türeyimbilimin yüzyılın ilk yıllarında gösterdiği bu atılım, gerek tutumbilimin, gerek dirimbilinin ona verdiği önemden gelir. Kalıtımla, ilkin evrimle uğraşanlar ilgilenir. Ancak öte yanda, tarım ve hayvancılıkta verimi arttırmak isteyenler de vardır. İster çeşitlenmenin düzeneği araştırılsın, ister değişik bitki ve hayvan örnekleri üretilmeye çalışılsın, kullanılan yöntemler de, karşılaşılan sorunlar da aynıdır. Bunun üzerine, dirimbilimcilerin çabalarına, ellerinde hatırı sayılır olanaklar bulunan tarım uzmanlarıyla hayvan yetiştiricileri de katılır. Böylece, hep birlikte Amerikan Hayvan Yetiştiriciler Derneği [38]gibi örgütlerde toplaşırlar; bu derneğin başkanı ereklerini şöyle tanımlar: Dernek, "dirimbilimcilerin bir süre için dikkatlerini tarihsel evrimin ilginç sorunlarından yapay evrimin gereksinmelerine çevirmelerini önermiştir. Canlı varlık yetiştirerek yarar sağlayan hayvan yetiştiricilerinden, zaman zaman buna ara vermelerini ve kalıtım yasalarını incelemelerini ister. Hayvan yetiştiricileriyle dirimbilimcileri, ortak çıkarları üzerinde birleşmeye çağırır." Böylece kalıtımsal çözümleme, başlarda, buğday, mısır, pamuk ya da çiftlik hayvanları gibi, insan yaşamında önem taşıyan varlıklara uygulanır.

Kullanılan gereçlerin nitelikleri kalıtımbilimde büyük önem taşır. "Kalıtımın genel yasalarını inceleyebilmek için der De Vries,[39] karmaşık olayları kesinlikle bir yana bırakmak, başarının ilk koşulla-

[38] *Proceedings*, c. 1-5, 29 Aralık 1903.

[39] *Espèces et variétès*, s. 179-180.

rından biri olarak ana-babanın arılığını gözetmek gerekir. Ayrıca, kararsızlık halinde küçük bir bitki topluluğu üzerinde ne kararlılık, ne de kesin oranlar belirlenemeyeceği için, yavruların kalabalık olması gerekir. Son olarak da, araştırma gerecinin seçiminde, ilk amacın, yavrularla ana-babaları arasında açık seçik ilişki kurabilmek olduğu anımsanmalıdır." İlkin, De Vries, Correns, Tschermak gibi bitkibilimciler döner Mendel'in tutumuna. Gerçekten de, bitkiler kalıtımın incelenmesine özellikle elverişlidir: tarım, çok sayıda ürün elde eder; burada döllenme süreçleri denetlenebilir; kimi niteliklerin yakalanması kolaydır. Çözümleme daha sonra deneyodasında kullanılan hayvanlara, deneklere, tavşan ve farelere yayılır. Ancak bu deney, sıradışı özelliklere sahip bir gereci zorunlu kılar. Deneyodasında çok güçlük çekmeden yetiştirilebilecek kadar az şey isteyen bir canlı gereklidir; dar bir yerde yeterince kalabalık sayıda örnekle uğraşılmasına izin verecek kadar küçük olmalıdır; kısa bir süre içinde yeterli sayıda örneğin gözlenmesine olanak sağlayacak kadar da hızlı üremelidir. Bu deneklerin niteliklerinin kolayca gözlenebilmesi, kızışma dönemlerinin sık, verimlerinin yüksek olması gerekir. Hücrelerinin mikroskopla incelenmeye elverişli, kromozomlarının da parçacıkların kolayca seçilebilmesini sağlayacak kadar az sayıda olması zorunludur. Ve böyle ender bir kuş vardır: sirke sineği. Yaklaşık yarım yüzyılı aşkın bir süredir, kalıtımbilimciler, Morgan'ın gözde kıldığı bu kanatlının gözlerini, kanatlarını ve tüylerini coşkuyla inceleyeceklerdir.

Kalıtımbilimin benimsediği uygulayım (teknik) ve yöntemler onun hem canlı varlıklardaki çeşitlenme düzeneğinin, hem de kalıtımın gerektirdiği yapı özelliklerinin incelenebilmesine olanak sağlar. Her şeyden önce, öyle birkaç ayrık bireyin değil, yüzlerce, binlerce bitki ya da hayvanın gözlenmesiyle, belli bir topluluk içinde niteliklerin değişimi izlenir. XIX. yüzyılın ikinci yarısında, tek başlarına ele alındıklarında, çıplak gözle görülemeyen bir dizi küçük değişimin birbirine eklenmesiyle yeni örnekler, çeşitlenmeler ortaya çıkıyordu. Darwin'in dediği gibi, kalıtım ister her hücreden gelen özler aracılığıyla aktarılsın, ister Weismann'ın ileri sürdüğü gibi çekirdekteki bir özdekle atadan oğula geçsin, çeşitlenmelerin ve evrimin kökeninde her niteliğin geçirdiği dalgalanmalar vardı. Belli bir türde, herhangi bir niteliğin yoğunluğu bir bireyden öbürüne geçerken aynı kalmaz. Duru-

ma göre, ya azalır ya da belirginleşir. Bir canlı topluluğunda, dalgalanma hiç eksik olmaz, ve bir niteliğin "dalgalanmaları" da hiçbir zaman ortalamanın dışına çıkmaz. Ancak, sözkonusu sapmalar birikir, ve yetiştiricinin bilerek yaptığı bir seçim sonucu ya da ortamın koşullarına bağlı olarak kendiliğinden, ayıklanma hep belli yönde giderse, sonunda önemli değişimlere yolaçarlar. XX. yüzyılın başında, niteliklerin değişim düzeneği tepeden tırnağa değişir. De Vries'e[40] göre, artık bir dizi algılanmaz değişimle değil, kesin ve apansız değişikliklerle olur. "Türler, adım adım değişime uğramaz, kuşaklar boyu hiç değişmeden kalırlar. Ansızın, ana-babalarından kesin çizgilerle ayrılan yeni biçimler üretirler; bunlar, sonradan, herhangi bir türden bekleneceği kadar yetkin, kalıcı, belirli ve arı olurlar." Demek ki, doğa hoplaya sıçraya yürüyor. Değişik örnekler ve yeni türler yaratırken kullandığı yol, değişinimdir.

Değişinimler (mutation'lar), dalgalanmaların, algılanmaz değişikliklerin tersine, kolayca gözlenip denemeye sokulabilir. Kullanılan gereç uygun, kaynak arı, topluluk yeterince kalabalıksa, değişinimin ortaya çıkış sıklığı ölçülebilir, nitelikleri belirlenebilir, bunları yöneten yasalar saptanabilir. Ve bu yasalar bir dizi sözcükle özetlenir: enderlik, apansızlık, kopukluk, yinelenme, kararlılık, rastlantı, genel geçerlik. Değişinim, her şeyden önce enderdir: birbirini izleyen kuşaklar boyunca, bireylerin büyük çoğunluğu hiç değişmez; "değişinime uğramış çok sayıda örnek bulma olasılığı azdır, der De Vries;[41] ekin içersinde küçük bir orana ulaşabilmeleri için epey beklemek gerekir." Değişinime uğramış örnekler, "hiç beklenmediği zaman", "ansızın" belirir. Ve "ara biçimler olmadan, bir anda, yeni örneğin bütün niteliklerini" taşırlar; "olağan bireylerle değişinime uğramışlar arasında hiçbir ara biçim yoktur." Bu sonuncuların kalıcı yavruları olur; yeni biçimler de kuşaklar boyu sürüp gider ve birtakım nitelikleri kalıtımla birbirlerinden alırlar; "yavaş yavaş ilk biçimlerine dönme konusunda hiçbir eğilim göstermezler." Değişinime uğramış örnekler, öyle bir kez değil, düzenli olarak ortaya çıkar ve "yeni örnekler birbirini izleyen kuşaklarda yinelenir". Her değişinim yalnız bir tek niteliği kapsar. Ele alınan gereç, izlenen nitelik ne olursa olsun, "değişinimler kaçınıl-

[40] *A.g.y.*, s. 18.

[41] *A.g.y.*, s. 299.

maz kuraldır." Son olarak da, değişinimlerde hiçbir ayrıcalıklı anlam, bunların oluşumuyla dış koşulların etkisi arasında hiçbir bağlantı, ortaya çıkışlarıyla yararlılıkları arasında da en küçük bir ilişki bulunamaz. Rastgele ortaya çıkarlar ve kimi zaman bir "ilerleme"yi, kimi zaman da "gerileme"yi simgelerler. Değişinimler "her yönde olur, der De Vries;[42] kimi değişiklikler yararlı, kimileri de zararlıdır, ancak herhangi bir üstünlük ya da eksiklik getirmeyen, önemsiz bir sürü değişinim de vardır." Dolayısıyla, bütün nitelikler her yönde değişime uğrar. Böylece, "doğal ayıklanma eleğine hatırı sayılır bir gereç" sağlarlar.

Değişimin yeni konumu, ilkin Mendel tarafından görgül olarak, sonra da türeyimbilim tarafından kalıtımın çözümlenmesinde benimsenmiş tutumu *sonradan* doğrular. Deneyin rahat sürdürülmesi için keyfi olarak yaratılan kopukluk, aslında, doğanın izlediği yolu yansıtır. Herhangi bir çizginin çok kesin görünüşlere bürünebilmesi, bunların bir dizi simgeyle gösterilebilmesi, niteliğin belirleyici etkeninin gizli kapaklı hallere girebilmesindendir. Sözkonusu etkenin değişimi bir dizi aradurumla değil, bir halden öbürüne apansız geçişle olur. Özdek ve enerji değişimleri gibi, kalıtımdaki çeşitlenmeler de birtakım nicel sıçramalarla gerçekleşir. Muller'in yaptığı gibi, sirke sineği tohumcuklarını X ışınlarına tutarak ya da bu küçük canlıları kimyasal işlemlerden geçirerek, sözkonusu sıçramaları körüklemek ve değişinimlerin sıklığını arttırmak elimizdedir. Ama ister "kendiliklerinden" ortaya çıksınlar, ister "yapay olarak körüklensinler," değişinimler hep rastlantıya bağlıdır. Ortaya çıkışlarıyla dış koşullar arasında en küçük bir ilişki, ortamla aldıkları yön arasında en küçük bir bağlantı görülmez. Değişinimlerin çözümlenmesi, edinilmiş niteliklerin atadan oğula aktarılmasını kesinlikle konudışı bırakarak, canlı varlıkların oluşumunda kalıtımla ortamın paylarını belirler. Dış ortam canlı varlığı, Weismann'ın "kalıtımsal özdeğin molekül yapısı" adını verdiği, sonradan "türeyimsel gereç" haline gelen şeyin izin verdiği daracık dalgalanma sınırları içinde etkiler.

Türeyimbilimin öbür işi, Mendel'in "etken" adını verdiği, Danimarkalı Johannsen'inse, "türeyim birimi" (gen) diye adlandırdığı şeyin

---

[42] *A.g.y.*, s. 361.

örgülenme ve devinimini incelemekti. Deney bu alana melezleştirme görüngüleriyle girer. Ancak bundan böyle, kaynağı bilinmeyen değişik örnekleri çiftleştirmek yerine, değişik türde, ama aynı soydan gelme değişinim etkenlerine başvurulur. Artık çözümlenen, değişimin gerekirliliğidir. Gerek Mendel, gerek XX. yüzyılın ilk yılları için, önce az sayıda incelenen temel nitelikler düzenli olarak birtakım bağımsız ayırımlara yolaçar. Ancak, çözümleme yayılıp incelenen değişinimlerin sayısı ve çeşitliliği arttıkça birtakım kuraldışı örnekler ortaya çıkar. Kimi nitelik kümeleri "çift oluşturmuş" gibi gözükür: birbirini izleyen kuşaklar boyu birarada kalma eğilimi gösterirler. Kimileriyse, tersine, "birbirini iter" gibidir. Morgan'ın yetiştirdiği sirke sinekleri arasında gözün, bedenin rengini, kanatların biçimini değiştiren bir dizi değişinim belirir. Kuşaklar boyu, bu nitelikler, görünmez bir bağla, hayvanların cinsine bağlı kalır. Morgan'la çalışma arkadaşlarına, Bridges, Sturtevant ve Muller'e göre, türeyim birimleri birtakım çizgisel yapılara ya da "bağlantı kümeleri"ne ayakuydurur gibidir. Sirke sineğinde, türeyimbilim dört bağlantı kümesi, dokubilim de dört kromozom ortaya çıkarır; burada uygulayımları birleştirebilir, ilk kümedekilerin her birini ikinci kümedekilere özdeş kılabiliriz. Giderek, hayvanın cinsini bu yapılardan birine bağlayabiliriz. Sonuç olarak, herhangi bir türün bireyleri arasındaki kalıtımsal ayrımlar kromozomların devinim ve paylaştırılmasıyla, benzer kromozomlar arasında türeyim birimi alışverişiyle belirlenir. Niteliklerin kuşaklar boyunca biraraya gelip ayrılma sıklığını saptayarak bunları kromozomlar boyunca, bir tespihin taneleri gibi, dümdüz sıraya koyabiliriz. Türeyim birimleri arasındaki aralıkları kestirebilir, türlerin türeyim haritasını çıkarabiliriz.

Demek ki, türeyimbilimci için kalıtımı çözümlemenin üç yolu vardır. Nitelikler aracılığıyla işleve bakabilir; geçirilen değişikliklerle değişinime; ya da bu değişikliklerin yeniden birbirlerine uyarak gerçekleştirecekleri yeni bileşime. Bu yöntemlerin her biri ona türeyimsel gereci birtakım birimlere indirgeme olanağı sağlar. Ancak, kullanılan çözümleme türü ne olursa olsun, varılan son nokta aynıdır: işlev, değişinim ve yeniden bileşimin ortak birimi türeyim öğesidir. Böylece kalıtım gereci, daha küçük parçalara ayrılamayan temel birimlere indirgenir. Türeyim birimleri, bir bakıma, kalıtımın atomları olur. Değişinim sonucu, bir türeyim öğesi karşımıza birkaç belli belirsiz halde

çıkarsa da, her kromozomda bunların ancak bir teki bulunur. Kalıtımdaki bu nicel kavramın, kesinlik ve biçimciliğinden ötürü, dirimbilimciler tarafından benimsenmesi epey güçtür, çünkü onlar, her gün, değişimde bir tür süreklilik gözlerler. Buna karşılık, aynı kavram doğabilimin anlayışlarına uyar, çünkü canlı varlığın nitelikleri orada bölünmez birimlere indirgenmiştir, aralarındaki bileşimler de rastlantının yönettiği olasılık yasalarına bağlıdır. Tıpkı bir atomun ya da tek bir elektronun devinimi gibi, özel bir bireyde oluşan türeyim öğesi bileşimlerini de önceden kestiremeyiz. Ondan anasının güzelliğiyle babasının kavrama yeteneğini birleştiren bir çocuk yapmasını isteyen Isodora Duncan'a, Bernard Shaw doğacak çocuğun babasının güzelliğiyle anasının kavrama gücünü taşıma olasılığının eşit olduğunu söyler. Ancak büyük topluluklardaki paylaştırmalar ölçülebilir, olasılıklar hesaplanabilir.

Canlı varlıkları oluşturan öğeler arasında türeyim birimi ayrıcalıklı bir yer tutar. Piramidin tepesinde o vardır ve canlı varlığın taşıyacağı niteliklere o karar verir. Öbür bileşenler verilen kararı yerine getirir. Ancak, çevresini kuşatan kansu olmasa, çekirdek hiçbir şey yapamaz. Canlı varlığın öğesel birliğini oluşturan, onun bütün niteliklerini taşıyan, besinleri özümseyen, büyüyen ve üreyen hücrenin bütünüdür. Türeyim birimi kalıtımsal çözümlemenin ulaştığı son öğedir, ama hiçbir özerkliği yoktur. Kendini dile getirebilmesi çoğu kez çevresini kuşatan öbür türeyim öğelerine bağlıdır. Canlı varlığın gelişmesini, biçimini ve özelliklerini belirleyen, kalıtımsal gerecin tümüdür, türeyim öğelerinin o varlıkta gerçekleştirdikleri özel bileşimdir. Doğal ayıklama, kimi bireylerin üremesini kolaylaştırarak, canlı toplulukları üzerinde etkili olur. Ancak, bunu yaparken, bir tür geri dönüşle sonunda kalıtımsal gerecin kendisine ulaşır. Ve bunu, üç düzeyde etkili olarak yapar. Önce nitelik, başka bir deyişle türeyim öğesinin kendisi üzerinde: üremeye şöyle ya da böyle bir üstünlük sağlayan hale ayrıcalık tanınır. Sonra, bir dizi türeyim biriminin uyuşumu olarak görülen birey üzerinde: kimi türeyim öğesi bileşimlerinin döl verme olasılığı daha yüksektir. Son olarak da, onu oluşturan bütün bireylerin türeyim öğelerinin toplamı sayılabilecek tür üzerinde değişinim yoluyla yeni türeyim birimlerinin ortaya çıkması, türeyim birimleri arasında yeni bileşimlerin gerçekleşmesi yeni varlık biçimleri doğurur;

doğal ayıklanma da bunlar arasından yeni türler elde eder. Böylece, kalıtımın temel dayanağı, bir tür çevrimle, evrimin de temeli olur.

Türeyimbilim, en beylik biçimiyle, canlı varlığın bütününü ya da varlık topluluklarını sorgulayan dirimbilim alanına girer. Onları oluşturan öğeleri tanımak ve işleyişini incelemek üzere hayvan ya da bitkiyi parçalara ayırmaz. Bu bilim dalının kullandığı yönteme "kara kutu" adı verilmiştir. Canlı varlık bu yönteme göre kapalı bir kutuya benzetilir; bu kutunun içinde, çok karmaşık bir düzenekle birbirine geçmiş bir sürü çark vardır. Kutunun içinde, her yönde, tepkileşim zincirleri oluşur, bunlar birbirinin içine geçer, üst üste biner. Bu tepkime zincirlerinin her biri, kutunun dış yüzeyinde, uçlarından biriyle özel niteliğe değer. Türeyimbilim, çarklarını ortaya çıkarmak üzere, kutuyu açmaya girişmez. İçindekini kestirmek için, kutunun yüzeyine bakmakla yetinir. Gözle görülen niteliğe dayanarak tepkime zincirlerinin görünmeyen ucunu yakalamaya, kutunun derinliklerinde varlığın biçim ve özelliklerine yön veren yapıyı kestirmeye uğraşır. Türeyim öğesinden özel niteliğe uzanan ara çarklarıysa hiç bilmez türeyimbilim. Bu tür bir çözümleme, aslında bizi son derece yalın bir tasarıma götürür. Kromozomların boylamasına bölünmeleri, iki kümeye ayrılmaları, sonra yeniden birleşmeleri gibi devinimlerinin de simgelediği gibi, türeyimsel gerecin ayakuydurduğu devinimbilim çok yalındır. Yapının kendisi de yalındır, çünkü türeyim öğelerinin dizilişi figürlerin en yalınıyla canlandırılır: düz çizgi. Kalıtımın temel öğesi türeyim birimi ise, insanı ürkütecek kadar karmaşık, deneye gelmez, üç boyutlu bir yapı olarak kendini gösterir. Ancak, bütün olarak ele alındığında bir canlı varlığın büründüğü biçimlerin, özelliklerin ve işleyişinin betimlenebilmesi için bir inci gerdanlığın tanelerinden daha yalın bir örnek bulunamamaktadır. Aradaki bütün nitelik değişimleri, bütün değişinimler inci tanelerinin nitelik ya da dizilişinde beliren değişiklikleri dile getirir.

Türeyim birimi kuramı, birkaç yıl içinde, canlı dünyasının tasarımını tepeden tırnağa değiştirmiştir. Sonuç olarak, hayvanlarla bitkilerin özellikleri, geçirdikleri değişimler hücrede gizlenen bir yapının sürekliliğine ve onun becerilerine bağlıdır. Bununla birlikte, kara kutu yönteminin de belli sınırları vardır. Yüzyılın başında, kalıtımı belli bir kalıba oturtmaya, yalın bir simge dizgesiyle canlandırmaya, onu mate-

matik işlemden geçirmeye izin vermişti. Ancak bu yöntem, yapıdaki çarkları bir yana bırakmakta, dolayısıyla türeyim öğesiyle özel nitelik arasında belli bir boşluk yaratmaktadır. Türeyimbilim, kullandığı simge ve denklemlerden ötürü, canlı varlığın gittikçe daha soyut bir imgesini çizer. Us taşıyan bir varlık olan türeyim öğesi, kafada bedensiz, özdeksiz, kalınlığı olmayan bir kendilik (entité) gibi canlandırılır. Şimdi artık, bu soyut kavramın yerine somut bir içerik geçirmek gereklidir. Kalıtımın devinimbilimi, kromozomlarla, iki ender özellik taşıyan bir özdeğe kavuşur: tıpatıp benzerini üretme gücü ve etkinliğiyle canlı varlığın niteliklerini etkileyebilme yetisi. Sözkonusu özdeğin niteliğini ortaya çıkarmak, türeyim birimlerinin gerçekleştirdiği eylemin türünü açıklamak, türeyim öğesiyle özel nitelik arasındaki boşluğu doldurmak, yüzyılın ortalarına doğru dirimbilimcilerin başlıca erekleri olur. Oysa ne türeyimbilimin tutumu, ne elindeki gereç, ne de kullandığı kavramlar böyle bir çözümlemeye uygundur. Kalıtımı çekip çeviren yapının ayrıntılarına girebilmek için, artık birtakım özellikleri incelemek, kuşaklar boyu bunların birbirleriyle uyuşmasını izlemek, biraraya gelme sıklıklarını ölçmek yeterli değildir. Bunun için türeyimbilimle kimyanın işbirliği yapması gerekir.

Anamayalar (Les Enzymes)

Türeyimbilimin tersine, canlı varlıkları inceleyen kimya, dirimbilimin canlı varlıkları asal öğelerine indirgemeye çalışan dalıdır. XIX. yüzyılın ikinci yarısında, örgensel kimya kendi alanının sınırlarını çizmişti. Şimdiyse maden kimyasına oranla konumunu belirlemesi, hem bileşiklerin özyapısını, hem de canlı varlıklara özgü tepkimelerin düzeneğini saptaması gerekiyordu. Örgensel kimyacılar o güne dek öncelikle ortaya çıkardıkları çok sayıda bileşiği tanımlamaya ve çözümlemesini yapmaya çalışmışlardı. Bütün bu özdeklerin başlıca özelliği karbonun varlığıydı. Ancak sözkonusu cisimleri geniş bir ölçüt yelpazesine göre sınıflandırabiliyorlardı: boylarına göre; böylece kimi moleküller küçük, kimileri büyük oluyordu; niteliklerine göre; o zaman bir yanda şekerler, öte yanda yağlar, beride albüminli özdekler oluyordu; görevlerine göre; bunun sonucunda, kimi biçim vermeyle, kimisi

de enerji dönüştürümüyle görevli hücreler doğuyordu; ya da işlevlerine göre ayrılıyordu: alkol, aldehit, eter, vb. Daha başından uzun bu dizelgeye, Mendel'in bezelyeleri melezleştirdiği günlerde Miescher'in yalıtmayı başardığı şu fosfor yönünden zengin asit gibi yeni yeni özdekler ekleniyordu; gerçi kendisine verilecek görev saptanamamıştı, ama hücre çekirdeğinde bulunuşu ona çekirdek asidi adını kazandırıyordu. Ancak çözümleme çoğu kez birtakım doğal ürünlerde yeni cismi yalıtmak, bunları birbirinden ayırmak, öğeler arasındaki bağlara saptayabilmek için aradaki düzenlenişi değiştirmekle sınırlı kalıyordu. Kimyacılar örgensel özdekleri ayrıştırmayı beceriyor, ama yeniden birleştirmeyi başaramıyorlardı. Bireşim gücünü kendilerinde görmüyorlardı. Özdek akışının canlı bir varlıkta geçirdiği değişimler maden kimyasının yasalarına meydan okuyordu. Atomlarla kökleri böylesine büyük bir güvenle bir yerden öbürüne aktarabilmek, molekül içindeki her öğeyi böylesine şaşmaz bir kesinlikle kendi yerine gönderebilmek, özel bileşikleri böylesine tıpatıp aslına benzer biçimde üretebilmek için, deneyodasında kullanılanların dışında birtakım güçler gerekiyordu: bir dirimsel güç. Örgensel kimya, canlı varlıkla cansız arasındaki sınırda, hiçbir zaman aşamayacağını sandığı bir engel yaratıyordu.

Yüzyılın ortasından sonra, kimyanın tutumu değişir, doğabilimin yasaları dışında kalan bir güç arama gerekliliği yavaş yavaş ortadan kalkar. Örgensel kimya ile madensel kimya arasına çekilmiş olan duvarların çoğu birbiri ardından yıkılır. Her şeyden önce, o güne dek yaşam gücüne yakıştırılan görevlerden birini enerji ve eşdeğerlilik kavramı üstlenir. Herhangi bir kimyasal bileşiğin yapısında, başka bir deyişle bir molekülün atomlarını birbirine bağlayan ilintilerde enerji vardır. Bu bağlar koparılıp atomlar daha gevşek bağlarla yeni bir düzene konursa, artı enerji, sıcaklık, ışık, elektrik ya da devinim enerjisi biçiminde açığa çıkar. Bir bileşiğin içindeki enerji hesaplanabilir, bir kimyasal tepkimenin açığa çıkardığı sıcaklık ölçülebilir. Örneğin, kömür yandığında karbon ve oksijen atomlarını bağlayan bağlar kopar. Böylece iki atom türü birbirine bağlanabilir. Ancak, bu yoldan oluşan karbon gazındaki bağlarda bulunan enerji kömürdeki karbon atomlarını birbirine bağlayan enerjiden daha zayıftır. Bir canlı varlık üzüm şekeri (glucose) tükettiğinde, bu şekerin ancak çok küçük bir bölümü özgül örgensel bileşiklere dönüşür. Gerisi yanar, oksijenle birleşir,

yalnız karbon gazı ve su oluşturmaz, ayrıca enerji üretir. Bu enerji ya ısıya dönüşür, ya da başka kimyasal tepkimelerde yeniden kullanılır. Canlı varlıklarda, kimyasal dönüşümler enerji aktarımına izin veren tepkime birleşmeleriyle gerçekleşir. Böylece, canlı varlıkta akıp giden özdek akışının yanıbaşında bir de enerji akışı oluşur. Dolayısıyla, kansunun oluşması ve büyümesi yaşam enerjisi değil, yalnızca enerji ister. "Belki canlı bedende, der Helmholtz[43] cansız dünyada etkili olanların dışında birtakım etkenler vardır; ama bu güçler bedende kimyasal ve devinimsel bir etki yaratırken, cansız güçlerle aynı nitelikleri taşımak zorundadır... yaratacakları etkinin yönü konusunda herhangi bir keyfî seçim olamaz." Böylece, ısıl-devinimbilimden yola çıkılarak bir doğal kimya oluşturulur; bu kimya bileşiklerin kullanılabilir enerjisini hesaplar, tepkimelerin hızını belirler, dengelerini ölçer. Maden kimyasının kuralları yavaş yavaş örgensel bileşiklere uyarlanır. Bir dizi dirimbilimsel görüngü için kimyasal denge ve "kütlenin etkisi" doğrulanır. Canlı varlıklarda ya da deneyodasında, kimyasal devinimbilimin yasaları bütün cisimler için aynı olur.

Örgensel kimyayla madensel kimyanın birleşmesini sağlayan ikinci izlek, karbondan birtakım örgensel bileşiklerin elde edilmesidir. Deneyodasında, bir cismi üretmenin birkaç yolu vardır. Onu ilkin başka özdekler üzerinde oynayarak, daha karmaşık cisimleri parçalayarak ya da yalın cisimlere yeni parçalar ekleyerek elde edersiniz. Ayrıca, yalın öğelerden yola çıkarak bir molekülün bütün yapısını yeniden kurarsınız. Kimyacı için, ancak bu son yöntemle gerçek "tümel bireşim"e ulaşılır. Oysa, o güne dek, sözkonusu yöntemin canlı varlıkları oluşturan öğelere uygulanması akla bile getirilmiyordu. Örgensel bileşiklerde son derece sınırlı sayıda, ama son derece şaşmaz oranlarda ve alabildiğine karmaşık bileşimlerde öğe bulunduğu için, sözü geçen özdeklerin deneyodalarında bireşiminin yapılması olanaksız gözüküyordu. Kimyacının sanatıyla doğanın oyunlarını yineleme girişimleri hep başarısızlığa uğramıştı. Gerçi Wöhler üreyle oksalik asidi, Kolbe salisilik ve asetik asitleri yeniden üretmeyi başarmıştı. Ancak bunlar, bir yandan, sıradışı tepkimelerdi ve bir dizi bileşiği oluştu-

[43] *The conservation of forces applied to organic nature, Royal Institution* tutanaklarında, 12 Nisan 1861.

racak genel bir yöntem oluşturmuyordu. Öte yandan, şöyle ya da böyle, kendisi de bir karbon türevi olan bir bileşikle işe başlamak gerekliydi. Kimya, karbonla oksijeni birleştiremediği için, canlıyla cansız arasındaki duvarı aşılmaz sayıyordu. Madde üzerinde etkili olan ters yönlü güçleri yalnız yaşama gücü etkileyebilirdi. Giderek, Liebig'e göre, örgensel kimyacının çözümlemenin sonuçlarını bireşimle doğrulama gibi bir zorunluluğu yoktu.

Yüzyılın yarısından sonra, örgensel bireşimler sorunu başka türlü dile gelir. Berthelot'ya[44] göre, "asal öğeler yardımıyla örgensel bileşikleri, özellikle de cansız kimyanın bilinen bileşiklerinkilerden ayrılamayacak özel işlevlere sahip bileşikler oluşturmak" gereklidir artık. Bu durumda, öyle birkaç bileşiği sıradışı yollardan elde etmek sözkonusu olamaz. Bütün bir diziyi baştan sona gözden geçirebilmek için, örgensel bileşiklerin en değişik örneklerini üretmeye izin verecek bir yöntem geliştirmektir önemli olan. Ve bu olasıdır, çünkü örgensel kimya karbonun niteliklerine, türevlerinin özellikleri de bunların işlevlerine dayanmaktadır. "Örgensel bileşikler, der Berthelot,[45] sekiz işleve ya da temel türe göre sınıflandırılabilir; bunlar, bugün bildiğimiz ve ilerde elde etmeyi umduğumuz bütün bileşikleri kapsar." Bu sekiz işlev de kendi arasında karbonla birleşmiş öğelerin sayısına göre birkaç kümeye ayrılabilir. Böylece, yalnız iki öğeli bileşiklerin, hidrojen karbürlerin girdiği ilk sınıf vardır; üç öğeli hidrojen, oksijen ve karbonun girdiği sınıf: burada dört işlev gözlenir, alkoller, aldehidler, asitler ve eterler; sonra, iki işlevin, alkalilerle amidlerin girdiği azotlu bileşikleri kapsayan bir sınıf; son olarak da, kimi eterlere yapışmış madenlerin girdiği son bir işlev kümesi, "bileşik madensel kökler" sınıfı. Karmaşıklık sırası bireşim sırasını belirler. Çünkü en zoru, birinci evredir; karbonu öbür öğelerle, özellikle de hidrojenle yeni bağlar kurmaya zorlamaktır. Hidrojen karbürler oluştuktan sonra, bireşim yoluyla, bütün öbür işlevler türetilebilir. Oysa artık karbonun öbür öğelerle birleşmesi salt görgül bir işlem değildir. Başdeğer (valence) kavramına dayalı bir kuramsal temeli vardır. Kèkulé'den sonra, karbonu ayıran ve canlı dünyasında benzersiz bir güç kazandıran, onun "dört-

[44] *La Synthèse chimique*, 1897, s. 203.
[45] *A.g.y.*, s. 215.

değerliliği"dir. Her karbon atomunun başka atomlarla dört bağlantı kurma gücü vardır; bu bağlar başka öğelerle doldurulup "doyma noktasına getirilir" ya da "getirilmez". İkişer ikişer bağlanmış altı atomluk bir karbon dizisi arasında, bir "çevrim" (cycle) ya da "koku çekirdeği" oluşturarak kendi üzerine kapanmış bir zincir meydana gelebilir. Karbonun bu dört birleşme değeriyle, bir bileşikte atomların karşılıklı konumlarını belirlemek, aralarında doğan bağların niteliğini saptamak, eşizlerin (isomére'lerin) temelini uzam içersindeki dağılışlarına dayandırmak, kısacası herhangi bir örgensel molekülü bir simge dizgesiyle canlandırmak ve onun kimyasal özelliklerini önceden söyleyebilme gibi olanaklar doğar. Buradan yola çıkarak, karbonun hidrojen kapmasını sağlayan yasaları ve belli bir bileşiği elde etmek için gerekli oranları belirleyebiliriz. Karbon, bir elektrik akımının ya da ısının etkisiyle, hidrojenle doğrudan birleşip asetilen ya da etilen gibi en yalın hidrokarbürleri oluşturabilmektedir. O zaman, bir dizi yerdeğiştirmeyle, adım adım, bütün hidrojen karbürler elde edilebilmektedir. "Bu yöntemler geneldir, der Berthelot,[46] ve asal öğelerden yola çıkarak bütün karbürlerin elde edilmesine izin verir: öyleyse onlar, ikisi de aynı molekül devinimbilimine ayakuydurduğundan canlı kimyasıyla cansız kimyasını birbirine bağlar." Çünkü hidrojen karbürler, salt hidrojen ve su ekleyerek, bütün öbür işlevlerin aşılanabileceği karbonlu çatıyı simgeler; bu ekleme ya bir karbürü alkole, aldehide falan çevirerek olur; ya da dolaylı yoldan, ilkin alkol elde edip sonra bunu aldehid ya da aside dönüştürerek. Böylece, deneyodası yöntemleriyle, birtakım yalın öğeleri kullanarak, salt "kimyasal yakınlıklardan" yararlanarak ve elektrik ya da ısı gibi somut güçlerle bir dizi doğal örgensel bileşik elde edilir. "Bu oluşumdan ötürü, der Berthelot[47] ve hayvanlarla bitkilerde buna yön veren düzeneklere öykünerek, eski inançların tersine, dirimin kimyasal sonuçlarının sıradan kimyasal güçlerin ürünü olduğu, dirimin bedensel ve devinimsel sonuçlarının da düpedüz doğal ve devinimsel güçlerin sonucu olduğu yargısına varabiliriz. İki durumda da işe karışan molekül güçleri aynıdır, çünkü aynı etkileri yaratırlar." Ancak kimyacılar doğaya öykünmek ve ondaki bile-

[46] *A.g.y.*, s. 240.
[47] *A.g.y.*, s. 272.

şikleri yeniden üretmekle yetinmez. Ayrıca, o güne dek görülmemiş cisimler yaratabilir, hiçbir yerde bulunmayan, ama doğal ürünlere benzeyen, onların özelliklerini taşıyan özdekler oluşturabilirler. Böylece, bir bakıma, kimyanın öğrenmeye çalıştığı soyut yasalar somutlaşır. Bundan sonra artık bir zamanlar canlı kimyasında oluşmuş dönüşümleri zihinde canlandırmakla yetinmek gerekmez. "Olası bütün özdeklerin genel türlerini zihnimizde canlandırabileceğimizi, bunları gerçekleştirebileceğimizi, ... dünyanın oluşumundan bu yana gelişmiş bütün özdekleri yeniden oluşturabileceğimizi, onları aynı koşullarda, aynı yasalara bağlı olarak, doğanın başlangıçta tasarlattığı güçlerin benzerleriyle oluşturabileceğimizi öne sürebiliriz", der Berthelot.[48] Bundan böyle örgensel kimyaya zorla konmuş kuramsal sınır yoktur.

Kimyanın eskiden yalnız doğabilimcilere ayrılmış bulunan özel bir alana girmesine izin veren bir kıvrılmayla, canlı varlıkta oluşan tepkimelerle deneyodasındaki arasında hiçbir ayırım kalmaz. Gerçekten de, dünyadaki gözle görülmeyen canlı varlıkların işlevini ortaya çıkaran kimya olur. Kendiliğinden oluşum kuramının son izleri kimyasal yöntemlerin kullanılmasıyla silinir. O güne dek, örgensel özdekler kimyasal bileşim ve işlevleriyle belirleniyordu. Yüzyılın sonunda, molekül yapısının, atomların birbirlerine göre konumları önem kazanır, çünkü eşiz adı verilen kimi cisimlerin hem kimyasal bileşimleri özdeştir, hem de değişik özellikler taşırlar. Kimyasal tür, der Pasteur,[49] temel öğelerinin özyapısı, orantısı ve düzenlenişi birbirine benzeyen bireylerin biraraya gelmesidir. Cisimlerin bütün özellikleri işte bu üç terime bağlıdır." Cisimlerin kimi görsel niteliklerini "molekül yapılarındaki bakışıksızlığa" (dissymétrie moléculaire'e) bağlayabiliriz; buysa kimyaya, çözümleme alanında yeni bir olanak kazandırır. Ancak o zaman da, deneyodasındaki tepkimeler aracılığıyla doğal ürünlerde bulduğumuz bakışıksızlığı yeniden üretme olanaksızlığı belirir. "Deneyodasında yaratılmış bütün yapay ürünler, der Pasteur,[50] imgesel olarak üst üste konacak gibidir. Buna karşılık, doğal örgensel ürünlerin çoğuysa... hele bitki ve hayvan yaşamındaki görüngülerde asal

[48] *A.g.y.*, s. 277.

[49] *Dissymétrie moléculaire; Oeuvres*, 1922, c. I, s. 327.

[50] *A.g.y.*, c. I, s. 364.

yer tutanlar, bakışıksızdır." Böylece, canlı varlıklara özgü bileşikler deneyodasında elde edilmiş ürünlerde bulunmayan bir nitelik taşırlar. Her canlı varlıkta, kökeni bilinmeyen, kimyasal tepkimelerde bakışıksızlığa yolaçan ve deneyodasında öykünülemeyecek bir güç vardır. Kimya da, mayalanma aracılığıyla, göze görünmeyen canlılar dünyasına işte bu bakışıksızlıktan girecektir. Her mayalanma, biri etkin öbürü edilgin, iki etkene dayanır. Şeker gibi edilgin olanlar mayalanabilir; diğeriyse, "albüminli" nitelik taşıyan azotlu etkenin, mayanın etkisiyle dönüşüme uğrar. Liebig'e göre, kendileri de "dönüşüm" halinde bulunan ve bu niteliklerini yakınlarındaki özdeklere aktarabilen kimi örgensel özdeklerin özelliğiydi mayalanma gücü. Berzélius'a göre, kendisi dönüşüme uğramadan başka bir özdeğe kendini değiştirme yeteneğini veren şey "tezgenleştirme" (catalytique) özelliğiydi. Şöyle ya da böyle, albüminli özdekler, gizemli bir güçle, maya işlevi görüyor, başka bir deyişle, mayalanabilir cisimlerle yan yana geldiklerinde onları değişime uğratabiliyorlardı. Mayalama gücü, bütün canlı varlıkların değil, onları oluşturan kimi öğelerin bir niteliğiydi. Pasteur'e göreyse, bambaşka bir şey sözkonusudur. Canlı varlıkların kimyasal tepkimelere belli bir bakışıksızlık getirmelerine karşılık, bakışıksızlık da canlı varlığı simgeler. Bu durumda bilimin alışılmış gidişi tersine döner. Çoğunlukla, kuramsal bilgiden yola çıkıp insanoğlunun işlerinde etkili olan kılgısal sorulara gelir. Buradaysa ters yolu izler. Pasteur, bira, şarap ve alkol işleyiminde karşılaşılan güçlüklerden ötürü dirimbilimle kimyayı sıkı bir işbirliğine sokmanın çaresini bulur. Mayalanmalardaki sapmalar, bira ya da şarapta beliren "hastalıklar" bakışık olmayan bileşiklerin oluşumunu sağlar. Demek ki sözkonusu hastalıklar canlı varlıkların varlığına bağlanmıştır. Pasteur'e göre, sıradışı, hastalıklı görüngü işlevbilimin örnek alacağı ve yeniden üretmeye çalışacağı bir şey değildir. Deney içinse bir eylem noktasıdır. Çözümlemenin işlevbilimsel sürece dönüştürdüğü görüngüyü açığa vurur. Mayalanmadaki sapmalar daha başka mayalanmalar olup çıkarlar. İster alkollü, nişastalı, "akışmaz", asetilenli, süt asitli, acımış yağlı özdeklerde meydana gelsin, her mayalanmanın sonunda birtakım gözle görülmeyen canlılar oluşur. "Asıl mayalayıcılar, der Pasteur,[51] örgen-

[51] *Fermentations et générations dites spontanées; Oeuvres*, c. II, s. 224.

li varlıklardır." Ayrıca, her tür mayalanmada, öbürlerinden yalıtılabilecek, üretilebilecek ve incelenebilecek bir özel canlı varlık bulunur. Herhangi bir artıkta, kimyasal tepkimelerin, dolayısıyla mayalanmanın niteliğini işe karışan canlı varlığın özelliği belirler. Ama bu, aynı özdeğin değişik canlı varlıkların etkisiyle mayalanamayacağını göstermez. Ya da aynı canlı varlığın çeşitli özdekleri mayalamayacağını. Gerçekte, mayalanma sırasında geniş bir bileşik yelpazesi oluşur; canlı varlığa özgül niteliğini kazandıran da işte bu yelpazedir. "Her mayalanmanın, der Pasteur,[52] genel bir anlatımla dile getirebileceğimiz, ama ayrıntıda, dirimin bütün görüngüleri gibi, binbir değişiklik içeren bir denklemi vardır." Gerek mayalanma, gerek hayvanların beslenmesi işte böyledir: İkisi de birtakım kimyasal etkinlikleri, canlı varlığın enerji dönüştürümünü yansıtırlar.

Bu tutumun daha öncekilerden ne denli ayrıldığı kolayca görülüyor. O dirimbilimle kimya arasındaki bağların yalnız özyapısını değil, aynı zamanda genel olarak canlı dünyasının tasarımını, varlıklar arasında örülen ilişkileri, yeryüzünde oluşan kimyasal etkinliklerde öğelere düşen işlevlerin dağılışını da değiştirir. Mikroskobun ortaya çıkışıyla gözler önüne serilen görünmeyen dünya, ansızın, bir yer, bir konum, bir işlev edinir. Pasteur'ün tutumu, birbirine koşut olarak geliştirdiği iki etkene dayanır. Bir yanda, tıpkı neden-sonuç ilişkisi gibi, görünmeyen canlının özgüllüğünün mayalanma sırasındaki tepkimelerin niteliğini belirlemesi vardır. Özgüllük kavramı o zaman hiç beklenmedik bir alana, hastalık alanına uzar: gerek insanda, gerek hayvanlardaki bir dizi hastalık canlı varlığa özel bir "tohum"un girmesinin sonucu olur. Bu ilkenin geçerliliğine öylesine inanılır ki, sonradan virüs adını alacak etkenleri bir deney tüpünde üretemesek, gözümüzle göremesek de, onlara da uygulanır. O günden beri bakteri ya da virüs yoluyla mikrop kapmanın hekimlik ve tarımda kazandığı önemi hepimiz biliriz. Öte yandan, birtakım dış özdekler ya da canlı varlıklar üzerinde yaratılan etkilerle buna yolaçan etkenin canlılığı arasında bir bağlantı vardır. Bu durumda mayalanma sorununu tersine çevirip soruyu başka biçimde dile getirebiliriz. "İki olasılıktan biri, der Pasteur:[53] mayalanmalara yolaçan mayalar şimdiki gibi örgülendiklerine

[52] *Etudes sur la bière; Oeuvres*, c. V, s. 216.

[53] *Fermentations et générations dites spontanées; Oeuvres*, c. II, s. 224.

göre, oksijen, salt oksijen oluşuyla, azotlu özdeklerle yüz yüze gelince onları doğuruyorsa, bunların kendiliklerinden oluştukları doğrudur; yoo eğer bu mayalar kendiliklerinden oluşmamışlarsa, bir gaz olarak yalnız oksijen etkili olmaz türeyişlerinde, kendisiyle birlikte gelmiş bir tohumun ya da azotlu ya da mayalanabilir özdeklerde önceden varolan bir canlının kamçılayıcısı gibi iş görür." Pasteur, Spallanzani'nin eski deneylerini yineleyerek, yetkinleştirerek, bir kimyacı titizliğiyle gerçekleştirerek her türlü kendiliğinden oluşum olasılığını ortadan kaldırır: gözle görülmeyen canlılarda bile, canlı varlık ancak başka bir canlı varlıktan doğmaktadır. Basil görülen yerde, onları doğuran benzer bir basil vardır.

Kendiliğinden oluşum cininin kapı dışarı edilişine karşılık, canlıcı görüş yeniden dirilir. XIX. yüzyıl sonu, gerçekten de, bir aykırıkanıyla karşı karşıyadır: bir yanda, gerek tepkimelerin ve içlerindeki dengenin çözümlenmesi, gerek bireşim işlemleri canlı varlıklara özgü kimyanın sıradışılığını yadsır; öte yandansa, billurbilim canlı varlıkları oluşturan öğelere özel bir nitelik tanır ve mikropbilim de mayalandırma gücünü yalnız örgenli varlıklara yakıştırır. Dolayısıyla, yüzyıl sonuna özgü, alabildiğine ateşli, ardı arkası gelmeyen tartışmalar. Çünkü nicedir, hiçbir canlı varlık yokken, bir deney tüpünde, kimi şekerleri ya da albüminli bileşikleri çözüştürme gücüne sahip, suda eriyebilen kimi "tükrük mayaları"nın bulunduğu biliniyordu. Demek ki, "örgenlenmiş" olup olmamalarına göre, mayaları iki sınıfa ayırmak gerekiyordu. Ancak XX. yüzyıl başlarında, kimyacılar artık bu sorunu çözebilecek güçtedirler. Hücreleri ezip özlerini çıkarma, bunların içinde mayaları arayabilme olanakları vardır. Büchner, kurutulmuş bir maya mantarı peteğini kumla ovar "maya suyu"nu süzer, her türlü canlı hücreden arındırır ve üzüm şekerini hâlâ alkole çevirebildiğini saptar. "Bu da gösteriyor ki, der Büchner.[54] mayalanma süreci maya hücresinin simgelediği karmaşık yapılanmayı gerektirmez. Görünüşe göre, mayalanmadaki etkin maya suyu, besbelli ki albüminsiz, suda eriyebilen bir özdektir." Öyleyse, bilinen bütün mayalar aynı biçimde etkinlik gösterir. Hepsi canlı varlık değil, birer özdür.

---

[54] *Berichte deutsche chemische Gesellschaft*, 1897, c. 30, s. 117-124; İng. çev. *Great Experiments in Biology*'de, s. 28.

Hepsi, canlı varlığın dışında etkinlikte bulunur. Bundan böyle, çok değişik tezgenleştirmelerin (catalyse'lerin) etkinliği ortaya çıkar: kimyacılar özellikle yağlara saldıran tükrük mayaları bulurlar; kimileri, özellikle şeker üzerinde etkilidir; kimileri de, albüminli özdekler üzerinde. Ancak, doğal kimyanın gelişmesiyle, tezgenleşme gizlerinin büyük bölümünü yitirmiştir. Bir kimyasal tepkimenin temel-ölçütleri saptanır, hızı, dengesi, geridönebilme yeteneği belirlenir artık. Tezgenleştirme, bu temel-ölçütlerden bir teki üzerinde etkilidir: Örneğin ısının yükseltilmesi tepkimenin hızını arttırır. "Tepkimenin sonunda başlangıçtaki halde kalan cisimlerin bulunmasıyla hızları değişen süreçlere tezgenleşici süreçler adı verilir, der Ostwald.[55] Sözkonusu cisimler tepkimenin yalnız hızını değiştirirler; tepkimenin denklemi üzerinde etkili olmazlar." Tezgenleştirmenin etkileri yalnız canlı varlığın kimyasıyla sınırlı değildir. Birtakım cansız cisimler, örneğin platin köpüğü gibi ağır madenler, deneyodasında bir dizi tepkimeyi hızlandıran cisimler bilinmektedir. Bu maden kökenli tezgenleştiricilerle tükrük mayaları arasındaki başlıca ayrım, bu sonuncuların tek bir tepkime üzerinde etkili oluşlarıdır. Böylece, Lavoisier'den beri canlı varlıklardaki tepkimelerin çözümlemesini sınırlandıran engel ortadan kalkar. Canlı varlıktaki süreçleri kimyasal devinimbilimin yasalarına bağlayabilme olanağı doğar.

Büchner'in gerçekleştirdiği deney ve etanol içersindeki üzüm şekerinin hücresiz bir özle mayalanması, yeni bir kimya bilimini ortaya çıkarır. Büchner'in çalışmasının önemi, yalnız canlı kimyası üzerine tuttuğu yeni ışık değildir. Özellikle, çözümleme yöntemine açtığı yoldur. Dokularla ve bütün halindeki hücrelerle kimi bileşikleri hücre zarından geçirmek çoğu kez güç, giderek olanaksızdır. Hücre sularıylaysa, tersine, bir tepkimeye karışabilmek görece kolaylaşır: tepkimeyi etkileyebileceği sanılan bileşikler eklenir, kimileri çıkarılır, ketvurucu bileşikler (inhibiteurs) aranır. O günden bu yana, canlı varlıkları inceleyen kimyacıların başlıca yönteminin hücresiz suları çözümlemek olduğunu söylemek hiç de abartma olmaz. Böylece, yüzyılın başlarında, kimyanın yeni bir dalı, dirimbilimsel kimya öbür dallardan ayrılır. Örgensel kimya karbon türevlerinin tümüyle ilgilenmeye, bun-

[55] *Lehrbuch der allgemeinen Chemie*, 1902, c. II, s. 248.

ların özelliklerini araştırmaya, bireşim yoluyla yeni cisimler üretmeye devam eder. Dirimbilimsel kimyaysa, canlı varlıkları oluşturan öğeleri ve canlı varlığın işleyişiyle bu öğelerin geçirdikleri değişimleri çözümlemeye çalışır. Dirimbilimin tam göbeğinde yeralan bu yeni dal, varlıkların değişik yanlarını çözümleyen başka bilim dallarıyla ilişkidedir. Bununla birlikte, yöntemleriyle, ele aldığı konularla, canlı varlığa yaklaşım biçimiyle onlardan ayrılır. Dirimbilimsel kimyaya göre, bir varlığın örgensel düzeni bozulduğunda, dirim (can) ortadan kalkar, ama bütün belirtileri değil. Örgensel düzenin bozulması üreme ya da büyüme gibi kimi görüngüleri durdurur; ancak, mayalandırma gibi görüngüler sürüp gider. Öyleyse, dirimbilimsel kimyanın görevi, "yalnız kimyasal oluşuma bağlı işlevleri, ayrıca canlı özdeğin başka bir örgensel yapı taşımasını gerektiren işlevlerden ayırmak" olur der Loeb.[56]

Dirimbilimsel kimyanın başlarında iki akım ayırdedebiliriz. Bunlardan biri genel olarak hücrenin içeriğinin özyapısını belirlemeye, "kansu"yu doğal-kimyasal terimlerle çözümlemeye çalışır. O dönemde, yapının sınırını olağan mikroskobun büyütme gücü belirler. Hücrenin içinde çekirdek, zar, iplikçikler gibi yapılar saptanır. "Kansu"nun belli bir yapısı yoktur. Bu, bir tür eriyiktir, kolamsı bir eriyik içinde dolaşan tanecik ya da "bölgüler"dir. "Canlı özdeği oluşturan özler, der Loeb,[57] ister sıvı ister katı olsunlar, kolamsıdırlar." Billurumsu özdeklerin karşısında yeralan kolamsı özdekler yalnız canlı varlığa özgü değildir: incecik altın ya da platin parçacıklarını suya atarak da, deneyodasında kolamsı özdekler elde edebiliriz. Bu tür asıltılı eriyiklerin kendilerine özgü durağanlık, yüzey ve elektrik yükü özellikleri vardır; bunlar kimyasal tepkimeleri kolaylaştırır, tezgenleşmeyi körüklerler. Değişik canlılardan elde edilmiş albüminli ve yağlı özdekler kolayca kolamsı özdeğe dönüşebilir. Kısacası, çıplak gözle ya da mikroskopla görülen yapıların çeşitliliğinin ötesinde, hücrelerin asal niteliği kansunın kolamsı yapısıdır. "Dirim, der Loeb,[58] kimi kolamsı eriyiklerin kalıcılığına bağlıdır. Kolamsı

[56] *La Dynamique des phénomènes de la vie*, Fr. çev., Paris, 1908, s. 65.
[57] *La Dynamique* .., s. 74.
[58] *A.g.y.*, s. 79-80.

özdekleri donduran etkenler aynı zamanda dirime de son verirler." Isı ya da madenlerin etkisiyle albüminleri pıhtılaştırdığımız zaman görülen budur. Gözle görülen yapıları bozup kansunun kolamsı niteliğini sürdürerek hücre özünün çözümlenmesi yapılabilmelidir aslında. Ancak, yüzyılın başında inceleme olanakları henüz yetersizdir. Doğabilimdeki yöntemlerin, özellikle de aşırı merkezkaç devinimin yaratılmasıyla hücrenin içeriği artık kolamsı özdekler değil, moleküller halinde yorumlanabilecektir.

Dirimbilimsel kimyanın ikinci akımı hücrenin asal öğeleriyle gösterdiği tepkimeleri çözümlemeye girişecektir. Bu inceleme, Büchner' in gösterdiği yolda ilerler. İlkin, üzüm şekerinin mayanın etkisiyle ayrışmasının değişik aşamalarını belirlemek sözkonusudur. Ancak inceleme, kısa sürede, daha başka tepkimelere de yayılır ve bu tür dirimbilimsel kimya çözümlemeleri yüzyılın başında hatırı sayılır bir gelişme gösterir. Onun başlıca yöntemi canlı varlıkları, doku ya da hücreleri büyük bir sakınımla parçalara ayırmak, içlerindekileri görebilmek için dikkatle "açmak"tır. Dirimbilimsel kimya, herhangi bir görüngüyü tanımladıktan sonra, onun tepkimelerini belirlemeye, asal öğelerini ayırmaya, deneyodası yöntemleriyle özyapısını ve işlevini çözümlemek üzere bunları arıtmaya çalışır. Ereği, bozduğu bütünü yeniden kurmak, ayırdığı cisimleri yeniden biraraya getirmek, özelliklerini incelemek, temel-ölçütlerini saptamak, isterlerini belirlemek üzere yeniden bir "dizge" oluşturmaktır. Ondan sonra tepkime kimyanın simgesel diliyle anlatılabilir. Dirimbilimsel kimya, canlı varlıkları asal öğelerine indirgemeye, yalıtılmış bileşikleri incelemeye, belli başlı niteliklerini ve karşılıklı etkileşimlerini araştırmaya çalışmasıyla dirimbilimin öbür dallarından ayrılır. Sözkonusu dallar bu bilimi çoğu kez artık canlı varlıklarla hiçbir ortak yanı bulunmayan nesneleri incelemek, yapay-görüngüler yaratmak, bütünün işleyişini bölümlerin işleyişiyle açıklamaya çalışmakla; kısacası, giriştiği çözümlemeden boş sonuçlar elde etmekle suçlar. Dirimbilimsel kimya, bu tür eleştirilere karşı pek donanımlı olmasa da, kendini elinden geldiğince savunmaya uğraşır. Çözümlemesinin her aşamasında, deney tüpünde ya da canlı varlıktaki görüngüleri karşılaştırır.

Dirimbilimsel kimyacılar gereç olarak ya hayvan dokularını, ya tüpte üretilmiş çok küçük canlıları kullanarak hazırlarlar deneylerinde-

ki özsuları. Burada da, elde edilmesi ve üzerinde çalışılması kolay olduğundan, fare ciğeri, güvercin kası ya da maya eriyiği gibi nesneler ayrıcalıklı gereçlerdir. Bu özsularında moleküller saptanmaya, tepkimeler belirlenmeye çalışılır. Canlı dokuları oluşturan özdekler niteliklerine göre üçe ayrılabilir: şeker ya da sakkaritler, içyağları ya da yağlar, albüminli özdekler ya da proteinler. Her sınıfta küçük ve büyük moleküller vardır. Hazırlanmaları, yalıtılmaları, niteliklerinin belirlenmesi güç, değişken olduklarından büyük moleküllerin, özellikle proteinlerin henüz çözümlemeye sokulması olanaksızdır. Ne eldeki araçlar, ne de kavramlar bunların gerektiği gibi incelenmelerine izin verir. Buna karşılık, ufak moleküller örgensel kimyanın yöntemlerine uygundur. Onları arıtabilir, çözümleyebilir, özelliklerini inceleyebilir, enerji dönüştürümü boyunca geçirdikleri dönüşümleri izleyebiliriz. Çoğu kez, yeniden bireşimlerini bile sağlayabiliriz. Dolayısıyla, bu moleküllerin sayı ve çeşitleri de, canlı varlıkta kılık değiştirmelerine yolaçan tepkimeler de durmadan artar. Deneyodasında ve beden sıcaklığında, sözkonusu tepkimeler alabildiğine ağır oluşur. Ancak her tepkime için özel bir tezgenleştirici etkinlik, bir tükrük mayası, bundan böyle verilecek adla bir "anamaya" bulunur, tepkimenin hızı binlerce kez arttırılır. Anamayaların devinimleri çözümlenir; belli başlı nitelikleri betimlenir. Tanımlanan her tepkime için, yavaş yavaş, uygun anamaya etkinliği bulunur. Her anamaya dayandığı ana özdeğin adıyla gösterilir, buna "ase" eklenir. Böylece her bileşik özdek sınıfının ayrışması için bir anamaya vardır: sucrase, lipase, protease (şeker, yağ, protein mayası). Şeker mayaları için de, her tür şeker için özel bir anamaya bulunur: amylase, lactase, saccharase gibi. Beri yanda maltase (biramayası) gibi, şekeri ayrıştırmakla kalmayan, kimi koşullarda, ayrışmış özdeklerden yola çıkarak yeniden oluşturan mayalar da vardır. Solunum süreçleriyle görevli mayalar bile bulunur. Lavoisier'den bu yana, solunum bir yanmadır, ama beden ısısında oluştuğuna göre, özel bir yanmadır. XX. yüzyılın başında, solunum uzmanlaşmış anamaya etkinliklerinin sonucu haline gelir; bunlar, besinlerin birbirini izleyen kısa aşamalarla oksitlenmesini tezgenleştirirler. Gerçekte besinler ilkin sindirilir. Sindirimle ortaya çıkan ürünler, bundan sonra içlerindeki hidrojen atomunun çekilip ayrılmasıyla oksitlenir. Oksitlenme ve indirgenme, kendileri büyük bir hızla oksitlenip indirgenebi-

len küçük moleküllerin yardımıyla iki katına çıkarılır. Bu durumda solunum, her biri bir anamayayla tezgenleştirilen bir dizi oksitlenme-indirgenme tepkimesi olur çıkar: elektronlar, enerji dönüştürümünü sağlayan öğelerden (metabolitlerden) başlayıp oksijen molekülünde biten bir zincir boyunca bir yerden öbürüne aktarılır. Oksijensiz ortamda gerçekleşen mayalanmalarda oksijenin yerini kimi örgensel bileşikler alır. Ancak, herhangi bir tepkimeyi tezgenleştirmek için hep özel bir anamaya bulunur. Demek ki canlı kimyasında tezgenleştirici etkilerin özgüllüğü budur, ve şu denklemle anlatılabilir: bir tepkime-bir anamaya. Buna karşılık, etkileri belirlendikten sonra, anamayalar da kimyaya hem çözümlemede, hem bireşimde yeni bir olanak sağlar. Dirimbilimsel kimyacı, niteliklerini belirlediği anamayalar aracılığıyla, hücredeki küçük molekülleri dilediği gibi çekip çevirme, istediği gibi kesip büyütme, şuradan bir atom çıkarma, öteye bir atom ekleme olanağını bulur. Böylece dirimbilimsel kimyacı o güne dek görülmemiş bir güven ve ustalığa kavuşur.

Yeni gereç ve yöntemlerle donanan dirimbilimsel kimya bir dizi yeni kavram geliştirir. Her şeyden önce, gözler önüne serilen bileşik ve tepkimelerin sayısının durmadan artmasıyla, "aracı enerji dönüşümü" imgesi belirir. Bununla, besinlerin özgül bileşiklere dönüşmesine yolaçan tepkimelerin tümü anlatılır. Öteden beri, bir besinin, bir canlı varlık ya da hücrenin oluşmasını sağlayan bütün cisimleri içermediği açık seçik biliniyordu. Oluşan ürünlerle birtakım yeni özgül bileşikler kurulduğuna göre, besinlerin ayrışması gerekliydi. Gözle görülmeyen canlıların büyümesi konusunda, Pastaeur'den beri yapılan gözlemler de işte bunu aydınlığa kavuşturmuştur: örneğin maya mantarı, maden tuzları ve tek bir örgensel bileşik, örnekse, karbon ve enerji kaynağı olarak şeker içeren belirli ortamlarda üreyip çoğalabilmektedir. Üzüm şekeri, hücreye girdikten sonra, maya mantarının büyüme ve yaşaması için gerekli bütün bileşikleri yaratacak biçimde değişime uğramalıdır. Bu değişimler bir anda olmaz. Her biri son derece yalın, çözümlenebilen bir dizi evreye ayrılır. Demek ki bu değişimler birer tepkime zinciridir; bunlar bir dizi aratepkimeye yolaçar; onlarsa, çoğu kez, hiçbir özel iş görmeseler bile, bir tepkimenin ürününü ve bir sonrakinin dayanağını oluşturur. Besinler, bir dizi değişimle, ilkin onları ayrıştıran anamayalarla işleme girer, parçalara

bölünür, küçük moleküllere dönüşürler. Bu moleküller de, onları yeni bir kılığa sokan, onlara yeni atomlar ekleyen, köklerin yerini değiştiren, uzatan, kaynaştıran başka anamayaların dayanakları olur; kısacası, canlı varlığın özgül öğelerini üretirler. Canlı varlık böylece, ayrışma zincirlerinde besinlerden yola çıkılarak oluşturulmuş ve bireşim zincirlerinde özgül bileşiklere dönüştürülmüş ufacık moleküllerin kaynaştığı bir tür kimyasal fabrika haline gelir. Ayrıca, aynı dönüştürme zincirine çok değişik canlı varlıklarda rastlarız. Örneğin üzüm şekerinin maya mantarının mayalanması ya da bir kasın oksijensiz kasılması sırasında ayrışması hep aynı tepkimeleri, aynı ara-tepkimeleri yansıtır. Canlı dünyasındaki kimyanın birliği, böylece ortaya çıkar.

Dirimbilimsel kimyaya göre, besinler canlı varlığa yalnız onu oluşturan gereçleri değil, aynı zamanda enerji de sağlıyor olmalıdır. Maya mantarı, havalı ya da havasız ortamda büyümek için şekeri kullanırken, solunum ya da mayalanma sırasında, şekerin ancak belli bir kesimi maya mantarını oluşturan öğelere dönüşür. Geri kalansa, işi için gerekli enerjiyi sağlamaya yarar. Canlı varlıkların, büyüyüp çoğalmak, evrendeki dağılma eğilimine karşı canlı dünyasının düzenini koruyabilmek için, dışardan enerji almaları gerekir. Sonuçta, varlıkların çoğuna enerji sağlayan güneştir. Ancak, canlı varlıkların bireysel olarak değişik enerji toplama yolları vardır. Bitki gibi kimileri ışın-bireşim (photosynthèse) yoluyla enerjilerini doğrudan güneş ışığından alır; kimi bakteriler, madensel bileşiklerin oksitlenmesinden; hayvanların çoğuysa, örgensel bileşiklerin yanmasından. Şöyle ya da böyle, gerekli anda elde hazır bulunabilmesi için, enerjinin kimyasal olarak bir yerde biriktirilmesi gerekir. Dirimbilimsel kimyacılara göre, "yüksek bir enerji gizilgücü" taşıyan bağlara sahip kimi fosforlu bileşiklerde toplanır bu enerji. Canlı varlıktaki enerji işte bu bağların oluşumu, bireşimi ya da aktarılmasıyla birikir, açığa çıkar ya da alınıp verilir. Sonuç olarak, bütün canlı varlıklardaki yedek enerjiyi, bütün canlı dünyasında ortaklaşa bulunan, tek ve biricik bir bileşik oluşturur. İster bakteri ister memeli olsun, ister solunum ya da mayalanma yoluyla enerji elde edilsin, şekerin ayrışması hep bir dizi benzer işlemle gerçekleşir: yüksek enerji gizilgücü taşıyan aynı bileşik hep aynı evrelerden sonra, aynı tepkimeler sonucu elde edilir. Böylece, canlı varlıkların tümü için aynı işleyişbirliği kavramı belirginleşir.

Bu durumda, canlı varlıkların beslenmesini çözümleyebilir, besin gereksinmelerini kesin olarak belirleyebilir, büyüme ve üremeleri için gerekli şeyleri araştırabiliriz. "Vitamin" (dirimsel öğeler) adı verilen kimi bileşikler memelilerin sağlık ve yaşamı için gerekli gözükmektedir. "Büyüme etkeni" adı verilen başka bileşikler kimi mikropların çoğalması için gereklidir. Bakterilerden tutun da memelilere dek uzanan değişik canlıların gereksindiği bileşiklerin niteliğini saptamaya çalışırken, işlevbilimcilerle dirimbilimsel kimyacılar garip benzerliklere rastlar: bakteriler için gerekli etkenler çoğu kez memeliler için vazgeçilmez olan vitaminlere özdeştir. Ayrıca, sözkonusu bileşiklere yalnız onlara besinlerinde gereksinme duyan canlı varlıklarda değil, bütün canlılarda rastlanmaktadır. Kimi canlı varlıklar bu bileşiklerin her birini bireşim yoluyla elde edebilmekte, kimileriyse bunu yapamamaktadır. O zaman, bu sonuncular için, gerçekleştiremedikleri bileşiklerin hazır sunulması gereklidir. Buradan da, bütün canlı varlıkların yaşamı için gerekli "asal enerji dönüştürüm öğeleri" kavramı doğar. Canlı dünyasının birliği artık yalnız canlı varlıkların işleyişinde kendini göstermez. Bileşimlerinde de gözükür.

Böylece, bu yüzyılın ilk yarısında, deney canlının kimyasına giriş yolunu bulmuştur. Deney tüplerinde yüzlerce kimyasal tepkime incelenir. Görece yalın bileşiklerin hatırı sayılır kadarı çözümlenir. Yedek enerjilerin ve yapısal gereçlerin oluşmasına yolaçan dönüşümler izlenir. İncelenen tepkimeler kesin çizgilerle belirdikçe, deneyodasında gerçekleştirilenlerle aralarındaki ayrımlar azalır. Canlı varlıkların kimyasının özgünlüğü öncelikle anamayalarda belirir. Hücrenin o minicik uzamı içersindeki işlem ağı anamayasal tezgenleştiricinin özgünlüğüyle, kesinliğiyle, etkililiğiyle örülür. Her birinin aynı bileşik içersinde yalnız görsel eşizlerin tek birini seçmesine izin vererek, canlı kimyasına bir bakışıksızlık getirmesini sağlayan da işte anamayadaki bu yüksek düzeydeki seçme yetisidir. Anamayaların başlıca özellikleri, özyapısı ve etki türü belirlenmeye çalışılır. Dirimbilimsel kimyacılar, yavaş yavaş, anamaya etkinliklerini proteinlerin (önbesilerin) varlığına bağlamak zorunda kalırlar. Giderek, her özel anamaya etkinliği özel bir proteinin yüklemi olur. Canlı varlıkların gizini, böylece, proteinlerin özyapısında ve niteliklerinde aramak gerekir. Ancak dirimbilimsel kimyanın yöntemleri yalın cisimlere uygunsa da, çok büyük

molekül yapılarının çözümlenmesinde yetersizdir. Kırılgan ve değişken önbesiler (proteinler) kolayca niteliklerini yitirmektedir. Çekilip çevrilmeleri güç olduğundan, beylik inceleme yöntemlerinin dışında kalmaktadırlar. Değişik yöntemlerle ayrıştırıldıklarında, bir tek önbesi molekülünde yüzlercesi birbirine bağlanmış birkaç yalın molekülün, "amino asitler"in (can asitlerinin) biraraya gelmesiyle oluştukları görülür. Önbesileri hazırlamak, yalıtmak, arıtmak üzere birtakım yöntemler gelişir. Giderek, tıpkı maden tuzları gibi, kimi önbesi anamayaların billurlaştırılması bile gerçekleştirilir. Böylece, iki kimya arasındaki engellerden biri daha ortadan kaldırılır. Ancak, önbesiler hâlâ alabildiğine karmaşık yapılardır. Ama dirimbilimsel kimya, hâlâ, hepsinin içinden tek bir enerji dönüştürüm öğesinin saklanmasını ve bunun dönüşümünün hızlandırılmasını sağlayan gücü yaratan amino asitlerin düzenlenişini çözümlemek üzere bir yol bulamaz. Önbesilerin çözümlenmesi yeni uygulayım ve kavramlar gerektirmektedir. Bunlarsa, ancak yüzyılın ortalarına doğru, doğabilim, çoğuz (polimer) kimyası ve bilgiişlem kuramının ortak etkisiyle gelişecektir.

* *
*

XX. yüzyılın başında, iki yeni bilim, türeyimbilimle dirimsel kimya, dirimbilime yeni bir atılım getirir. Çünkü, ikisi de, her şeyden önce, nicel yöntemlerin kesinliğini getirirler dirimbilime: bir görüngünün varlığını saptamak yetmez artık; temel-ölçütlerin belirlenmesi, tepkime hızlarının ya da yeniden-bileşim sıklıklarının ölçülmesi, bir denge katsayısının ya da değişim oranının saptanması gerekir. Ayrıca, bu iki bilim dalı da canlı varlıklardaki etkinlik merkezini değiştirir. Canlı varlıklar artık yalnız örgenlerinin ve işlevlerinin düzenlenişine göre basamaklanmaz; örgenlenmenin bir ışın demeti gibi dört bir yana doğru fışkırdığı bir dirim odağının çevresinde yumak olmazlar artık. Dirimsel kimyaya göre, canlıvarlığın etkinliği her hücrenin içersine dağılır; kimyasal tepkimeler işte bu binlerce kolamsı özdek damlasının içinde oluşur, yapılar orada kurulur. Türeyimbilime göre, bu

etkinlik hücrenin çekirdeğinde, varlığın alacağı biçimlerin kararlaştırıldığı, işlevlerin düzene konduğu, türün sürdürüldüğü kromozomların deviniminde toplanmıştır. Bu iki bilim dalının her biri kendi örneğine başvurur. Bir yanda, kimyacılar hücresel yapılardan ve anamayasal tezgenleştirmeden söz ederler; canlı varlıkların enerjilerini ortamdan nasıl aldıklarını, böylece nesnelerin doğal yolunu nasıl izlediklerini anlatırlar: canlı varlığın içinde artık yalnız bir özdek akışı değil, aynı zamanda bir enerji akışı vardır. Öte yanda, türeyimbilimciler üçüncü sırada bir yapıya sahip öğenin, kromozomlarda barınan öğenin örgenbilimi ile işlevbilimini betimler; bu öğenin belleğini kalıcılığına, yeni türlerin ortaya çıkışını da geçirdiği değişimlere verirler. Sonuç olarak, canlı varlıkların nitelikleri iki yeni kendilik üzerinde yükselir: bunlardan biri dirimsel kimyacıların önbesi adını verdiği şeydir, öbürü de türeyimbilimcilerin türeyim birimi dedikleri. Birincisi, kimyasal tepkimeleri gerçekleştiren, canlı varlıklara yapılarını kazandıran birimdir. İkincisiyse, bir işlevin hem yeniden üretilmesini, hem de değişimini çekip çeviren kalıtım birimi. Birinci birim buyruk verir. İkincisi gerçekleştirir.

Yüzyılın ortasına doğru, iki bilim gelir hemen hemen aynı noktada buluşur. Her biri, kendi alanının merkezinde yeralan etki birliğini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, her ikisi de ilerki çözümlemenin konusunu bilir. Ancak ikisi de bunu gerçekleştirebilecek araçlardan yoksundur. Gerçekte, son dünya savaşından önce, dirimbilim bir bakıma bölmelere ayrılmış bir bilimdir. Her uzman, elindeki gereçlerle, kendi sorunlarına adar çalışmasını. Aynı araştırma kurumunda, kimi zaman aynı katta, biri türeyim öğeleriyle, öbürü de moleküllerle ilgilenen iki bilim adamı yanyana çalışır. Türeyimbilimin vardığı sonuçlar, kromozomlarda, pek alışılmadık işler beceren bir özdeğin varlığını zorunlu kılar: bu özdek, bir yandan, canlı varlıkların yapı ve işlevlerini belirlemelidir; öte yandan, kimi ender değişik örneklerin ortaya çıkışını iyice olasılıkdışı bırakmadan, birbirinin tıpatıp aynısı örnekler üretmelidir. Kimya, çekirdeklerde iki tür özdek bulur: önbesiler ve Miescher'in bir önceki yüzyılda "çekirdek asidi" (nucléique acide) adını verdiği asit. Ancak sözkonusu asidin yapısı henüz iyice bilinmemektedir. İkisi "pürin temelli" (base purique), ikisi de "primidin temelli" (base prymidique) dört özel molekülden oluşmuştur; bunların her biri, bir "nük-

leotid" (yalın bir çekirdek öğesi) içinde bir şekere ve fosfat kümesine bağlıdır. Bu dört bileşik, bir "tetranükleotid" (dörtlü nükleotid) biçiminde biraraya gelir. Böylece çekirdek asidi değişkenliği ya da düşlemi bulunmayan, başka bir deyişle kalıtımda herhangi bir görev üstlenemeyecek bir tür hücre olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla, özellikleri bu işe pek elverişli gözükmese de, bu görev önbesilere verilir. Kalıtım, karmaşıklığıyla, deneysel kimyanın elinin eremeyeceği yerde durur gibidir. "İşlevsel etkinlikle kalıtım konusunda yeni bulgular elde ettikçe der J.S. Haldane,[59] bütün olguları tutarlı bir eşgüdüm içersinde toplayacak, doğabilim ya da kimya terimleriyle anlatılabilecek bir betimleme tasarlamamız güçleşmekte."

XIX. yüzyıl sonuyla XX. yüzyıl başında, canlıcı görüşün eski biçimi, yeni filizlenen dirimbilimin bağımsızlığa kavuşabilmek için ileri sürdüğü görüş ortadan kalkmıştır. Deneysel bilimin, türeyimbilimin, dirimsel kimyanın gelişmesiyle, canlı varlıkları ve özelliklerini anlatabilmek için, gizemciliğin dışında, ciddi olarak, bilinmeyen bir kökenden, doğabilimin yasaları dışında kalan bir X'ten sözetmek kimsenin elinde değildir artık. Doğabilim dirimin bütün görüngülerini açıklayamasa da, artık yalnız canlı dünyasına özgü, her türlü bilginin dışında kalan bir gücün ürünü olmaktan da çıkmıştır. Atomların kimi niteliklerinin devinimbilime indirgenemeyişi gibi, hücrenin kimi özelliklerinin de atom fiziğinden alınmış terimlerle yorumlanamaması da olasıydı. "Atomların özelliklerinin canlı varlıklarının işlevlerindeki önemini saptamak, der Niels Bohr,[60] dirimsel görüngüleri açıklamaya yetmez. Dolayısıyla, karşımıza çıkan sorun, dirimi doğabilimdeki deneye dayanarak anlamazdan önce, doğal görüngülerin çözümü için elimizde temel bir verinin hâlâ eksik olup olmadığıdır... Eğer öyleyse, tıpkı eylem niceminin (quantum d'action'un) yerleşik devinimbilime göre usdışı bir öğe olmamasına karşın, öğesel parçacıklarla atom doğabiliminin temelini oluşturması gibi, dirimin varlığının da açıklanması olanaksız bir öğesel olgu, dirimbilim için bir başlangıç noktası sayılması gerekirdi." O zaman, canlı dünyasının tanınmasına bir sınır koyacak şeyin artık canlıyla cansız arasındaki nitelik ayrımı

[59] *The Philosophical Basis of Biology*, Londra, 1931, s. 12.
[60] *Light and Life, Nature*'da, 1933, c. 131, s. 458,

olmaması gerekir. Engel, elimizdeki araçların, başka bir deyişle çözümleme olanağımızın yetersizliğidir. Buna bir de canlı varlıkların asal öğelerinde, yerleşik kimya ve doğabilimin incelediği moleküllerdekiyle kıyaslanamayacak bir karmaşıklık eklenir. Öyleyse, canlı varlıklar, doğabilimin yasaları dışında kalmak şöyle dursun, "henüz bilinmeseler de, gözler önüne serildikleri zaman, bu bilimin ayrılmaz birer parçası haline gelecek olan daha başka doğabilim yasalarını" işe katarlar, der Schrödinger.[61] Bu durumda, canlı varlıkların kökenini, özelliklerini, davranışlarını doğrulamak üzere gizemli bir güce başvurmak artık sözkonusu olamaz. Bilinmesi gereken, cansız özdeğin çözümlenmesinde elde edilmiş yasaların bu iş için yeterli olup olmadıkları, yetmiyorsa yeni yasaların araştırılmasının gerekip gerekmediğidir. Dirimbilimin kendi başına bir bilim dalı olabilmesi için, daha önce doğabilimle kimyadan köklü biçimde ayrılması gerekmişti. XX. yüzyılın ortasında, canlı varlıkların yapısıyla işleyişinin çözümlenmesini sürdürebilmesi için, bu iki bilim dalına yeniden sıkıca bağlanması gereklidir. Bu birleşmeden hücre dirimbilimi doğacaktır.

[61] *What is Life?*, 1956 bs, s. 67.

V. BÖLÜM

Molekül

BU YÜZYILIN ortalarında, örgülenme, örgenlenme bir kez daha düşünsel sıralanmada yer değiştirir. Herhangi bir varlığı oluşturan öğelerin yapısı bütünün yapısını ve parçaların bütüne katılmasını belirler. Canlı varlıklarda örgenlenme daha derinlere iner, gelip hücrenin en küçük ayrıntılarına yerleşir. O güne dek, çekirdekle değişik örgenciklerin varlığına karşın, hücre hâlâ bir "molekül torbası" gibi görülüyordu. Sayısız kimyasal tepkimenin burada iç içe girebilmesi ve tezgenleşmenin işleyebilmesi, kolamsı teriminin gösterdiği üzere, kansunun pek iyi tanımlanamamış ağımsı yapısındandı. Karmaşık varlıklar, örgenlerin ve dokuların etkinliklerini eşgüdüm içinde yürütebilmek üzere özel aygıtlara sahiptiler. Sinirlerle içsalgılar bedende bir tepkileşim ağı örüyor, böylece bedenin en uzak köşelerindeki öğeler birbirine bağlanmış oluyordu. İşlevlerin düzene konmasında uzmanlaşmış düzeneklerin varlığına dayanıyordu örgülenme birliği: en yalın yapılardaysa buna benzer bir düzenek yoktu.

Elektrikli aygıtların gelişmesi ve güdümbilimin (sibernetiğin) ortaya çıkmasıyla, örgülenmenin kendisi de doğabilimle uygulayımbilim (teknoloji) için bir inceleme konusu haline gelir. Savaşın ve işleyimin (sanayinin) isterleri, birtakım özdevingen aygıtların yapılmasına yolaçar; bunlarda, art arda gelen örgülenmelerle karmaşıklık durmadan artar. Bir televizyon alıcısında, bir uçaksavar füzesinde, ya da bir hesap makinasında, kendileri daha önce daha alt düzeydeki öğelere bağlı öğeler bir üst bütünün içine yerleştirilir. Bu nesnelerin her biri bir dizge dizgesi oluşturur. Her birinin içinde, bütünün örgülenmesini

sağlayan şey, yapısal öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimdir. Öğeler kendi aralarında iletişimde bulunuyorsa, bütünün ereğine göre özel etkinliklerine karşılıklı yön veriyorsa örgülenme, bütüne katılma vardır. O güne dek, asal öğelerin işbirliği kimi dizgelere özgü bir özellik sayılıyordu. Bundan böyleyse, öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimle örgülenme birbirinden ayrılamaz. Her ikisi de birbirinin varlık koşulu, hem nedeni, hem sonucu olur. Etkileşim, ancak, asal öğeler birbirini etkilerse vardır. Karşılıklı etki de ancak bir dizge örgülüyse, bütünselse gerçekleşebilir. Örgenli bir varlığın öğeleri arasında alışveriş kurulması, yapının buna elverişli olmasındandır. Ancak, sözkonusu öğelerin düzene girişi, gizil olarak, düzenlenişlerinin zaman içinde yeniden kurulabilmesi olasılığını, dolayısıyla geçireceği değişimleri kendinde barındırır. Kısacası, etkinliklerin eşgüdümü hem tümel bir dizgenin evrimini, hem de özelliklerini belirler. Böyle bir dizgenin iç mantığı yapı ve işlevler arasındaki ilişkiden doğar.

Bir canlı varlığın nitelikleri, becerileri, gelişmesi bu durumda kendisini oluşturan öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimleri yansıtır ancak. Her özel niteliğin ardında, birtakım yapıların özellikleri vardır. İşlevlerin çözümlenmesini yapılarınkinden ayıramayız. Bu, bedendeki işlevler için hücrelerin yapısı, moleküller içinse hücrenin yapısıdır. Ancak, canlı varlıklarda sürüp giden süreçleri hücreyi belirleyen moleküllerin yapısıyla açıklamak için çözümlemelerin bir noktada çakıştırılması, yöntemlerin birleştirilmesi gerekir. Deneysel dirimbilim, yüz yıl boyunca, adım adım gittikçe daha çok yalıtılan bir dizi dala ayrılmıştı. Her bilim dalı, ilgilendiği alanın sınırlarının gerektirdiği az sayıda uygulayım üzerinde yoğunlaşmıştı. Bu yüzyılın ortalarına doğruysa, tersine, sözkonusu dallar yeniden sıkı bir işbirliği kurmak zorunda kalır. Çözümlemelerini sürdürebilmek için, çabalarını birleştirmeleri, tutumlarını birbirine eklemeleri, yöntemlerini uydurmaları, kısacası bir "molekül dirimbilimi" oluşturmaları gereklidir. Molekül dirimbilimini gerçekleştirebilmek için, artık bir uygulayım geliştirmek, bir görüngüyü ele alıp çözümlemek, onun bütün temel-ölçütlerini saptamak yeterli değildir. Sözkonusu bileşiklerin yapısını ve aralarındaki ilişkilerin niteliğini belirleyebilmek için gerekli yolların hepsine birden seslenmek zorunludur. Artık, örneğin, bir yanda türeyim birimleri, öte yanda kimyasal tepkimeler, beri yanda da işlevbilimsel

etkiler incelenmez. Bizi alıp türeyim öğesinden bireysel niteliğe götüren olaylar zinciri türe özgü molekül, bireşim ve etkileşim terimleriyle anlatılmaya çalışılır. Kalıtımın belleğini kendinde barındıran artık kocaman bir molekülün örgülenişidir, bir çoğuz içersinde oluşan kimyasal örgelerin (motifs chimiques) düzene girişinin yarattığı "ileti"dir (message'dır). Böylece kalıtım, bir canlı varlığın biçimini, özelliklerini ve işleyişini belirleyen, dördüncü dereceden yapı haline gelir.

Sonuçta doğabilimle dirimsel kimya, türeyimbilimle işlevbilim tek bir uygulama içinde erir. Buysa, molekül dirimbiliminin artık her biri yalnız kendi sorunu ve canlı varlığıyla ilgilenen tek bireylerin işi olamayacağını gösterir. O, birtakım insan ve uygulayımların ortak çabasını gerektirir. Eğitsel kökenlerinin ayırdığı, ama aynı gereç üzerinde yürütülen aynı çözümleme izleğinin birleştirdiği birçok uzman tek bir kurumda, tek bir deneyodasında işbirliğine girişir. Dolayısıyla artık biri bütün halindeki varlıkla, öbürü de onu oluşturan öğelerle uğraşan iki dirimbilim olmaz. Aynı konunun iki değişik yanı sözkonusudur. Özelliklerini gözlemek üzere, "kara kutu"ya dışardan bakış sürdürülür. Ama aynı zamanda, çarklarını belirlemek, gözler önüne sermek, sökülmüş parçalarla iç düzeneğini yeniden kurmak üzere bu kutu açılır. Canlı varlık ya da onu oluşturan öğeler ancak birbirlerine bakılarak yorumlanır. Dirimbilim, eskiden kendi konu ve yöntemlerini belirlemek üzere öbür bilim dallarından ayrılırken, şimdi artık doğabilimle kimyaya sıkıca bağlanmak zorundadır. Buysa onun kendine özgülüğüne hiçbir zarar vermez.

İrimoleküller

XIX. yüzyılın ortalarına doğru, enerji ve eşdeğerlilik kavramları canlı dünyasının tasarımını tepeden tırnağa değiştirmişti. İlkin, canlı varlık kimyasıyla cansızlarınki arasında bir bağ kurarak. Öte yandan, bir canlı varlığın en değişik etkinliklerine ortak bir temel kazandırarak. Böylece, hepsinde değilse bile, kimi işlevlerde yaşama gücünün yerini enerji almıştı. Karmaşık bir varlıkta milyarlarca hücre vardır. Bir hücredeyse milyonlarca molekül. Ancak, yapıların kendine özgülüğünü açıklayan bir şey yoktu; hücrelerin sıralanışını da; bileşikleri

aynı, özellikleri ayrı eşizlerde atomların yerleşme düzenini de öyle. Gerçekten de, sayılamalı devinimbilim büyük molekül topluluklarının davranışını yorumlamaya izin veriyordu. Öte yandaysa, türeyimbilimsel çözümleme canlı varlıkların özel niteliklerinin birtakım sayısal görüngülerin sonucu olmadığını, çok sayıdaki irimoleküllerin rastgele devinimini dile getirmediklerini, tersine, kromozomlarda saklı kimi özdeklerin niteliğine dayandığını gösteriyordu. Cansız varlıklarınkinin tersine, canlı varlıklardaki düzen düzensizlikten elde edilemez. O, daha önce yaratılmış bir düzenin yinelenmesine dayanır. "Dirim, der Schrödinger,[1] belli yasalara göre düzenlenmiş ve düzenden düzensizliğe yönelme eğilimine değil, önceden varolan bir düzenin sürdürülmesine dayanan bir özdek davranışı gibi gözükmektedir."

Bu yüzyılın ortalarında, sözkonusu düzenin ve başkalarına aktarılmasının çözümlenmesine bilgi kavramı izin verir. Sayılamalı ısıl-devinimbilim, her bireye ilişkin temel-ölçütleri bilmediği ve belli bir topluluğun ortak devinimine baktığından, dizgenin iç yapısını tanımaktan vazgeçer. Bir bakıma, dizgenin yalnız dış yüzeyini algılar. Oysa, aynı yüzeyin altında çok değişik örgülenmeler, düzenlenmeler gizlenebilir. Sizin anlayacağınız, sayılamalı çözümlemenin dizge konusunda verdiği bilgi, aynı ortak davranışla dile getirilen iç yapıların sayısı arttıkça, yetersiz kalır. Maxwell'e göre, sözkonusu bilginin elde edilişi bedelsizdi. İnsanoğlunun duyusal donanımının yetersizliği engel oluyordu onun elde edilmesine. Gaz dolu bir kaba yerleştirilen cinin moleküllerin niteliğini saptayıp ayıklaması işten bile değildi. Szilard'la Brillouin'e göreyse, tersine, her bilginin bir bedeli vardır. Kaptaki cin, belli bir doğal süreçle, örneğin ışınım yoluyla onlarla çiftleştiği zaman molekülleri "görebilir." Denge arayan, artık yalnız gaz değil, gaz denen bütün artı cindir. Cinse, önünde sonunda, gazının içinde "kör"leşir. Parçacıkları ancak dışardan sağlanan herhangi bir enerjiyle, örneğin ışık enerjisiyle seçebilir. Böylece cin moleküller konusunda istenen bilgiyi elde eder ve onları ayıklayarak dizgenin dağılım düzeyini düşürür. Ancak sonuçta, genel dağılım arttırılmış olur. Cinin kendisi ısıl-devinimbilimin ikinci ilkesinin o yüce gücünün dışında kalamaz. Dizge, bilginin araya girdiği bir dizi dönüşüm aracı-

[1] *What is Life?*, s. 68.

lığıyla işler. Dağılımla bilgi bir madalyonun iki yüzü gibidir. Herhangi bir dizgede, dağılım hem düzensizliğin, hem iç yapıyla ilgili bilgisizliğimizin derecesini gösterir; bilgiyse, düzenin ve elimizdeki bilginin derecesini. İkisi de aynı biçimde değerlendirilir. Biri, öbürünün eksi, olumsuz benzeridir.

Dağılımla bilgi arasındaki bu eşbiçimlilik (isomorphisme), erkin iki biçimi arasında bir bağ kurar: yapma gücüyle yapana yön verme erki. İster canlı ister cansız olsun, örgülü, düzenli bir dizgede çeşitli öğeleri birbirine yalnız özdek ve enerji alışverişleri değil, bilgi alışverişleri de bağlar. Soyut bir kendilik olan bilgi, değişik türde düzenlerin birbirine eklendiği yerdir. O aynı anda ölçülebilen, aktarılabilen, dönüşebilen nèsnedir. Bu durumda, bir örgülenmenin öğeleri arasındaki her türlü etkileşimi bir iletişim sorunu sayabiliriz. Bu dediğimiz, bir insan topluluğu için olduğu kadar, bir canlı varlık ya da özdevingen bir aygıt için de geçerlidir. Güdümbilim, bu nesnelerin her birinde öbürlerine uygulayabileceği bir örnek bulur. Bu örnek toplum olabilir, çünkü dil tümel bir bütünün öğeleri arasındaki etkileşim dizgesinin ta kendisidir. Canlı varlıktır, çünkü iç ısısının ayarlanması düzensizliğe yönelik genel bir eğilimin tersine işleyen bütün görüngüler için örnek oluşturur. Aygıttır, çünkü içindeki çeşitli devrelerin uyuşumu tümelleşmenin isterlerini kesin çizgilerle belirler. Kısacası, her örgülü dizge iki kavramla çözümlenebilir: ileti kavramı ve tepkime yoluyla düzene girme kavramı.

Burada ileti sözcüğü, herhangi bir dağardan alınmış simge dizisini anlatır. Bu simgeler birer im, harf, ses, sesbirim (phonème) falan olabilir. Demek ki herhangi bir ileti olası düzenlenişleri içeren bir bütün içersinde yapılmış özel bir seçmedir. Simgelerin iç içe örgülenmesinin izin verdiği düzenler arasındaki herhangi bir düzendir. Bilgi, bu seçmenin özgürlüğünü, başka bir deyişle iletinin olanaksızlığını değerlendirir. Ama onun anlamsal içeriğinden habersizdir. Onu oluşturan öğelerin, atom ya da moleküllerin niteliği ve konumu bir dizi olası arasından yapılmış bir seçmenin sonucu olduğuna göre, her özdeksel yapı bir iletiye benzetilebilir. Belli bir çözüm anahtarına göre gerçekleştirilen eşbiçimli bir dönüşümle, herhangi bir yapı başka bir simge oyununa çevrilebilir. Yerkürenin herhangi bir yerine yerleştirilmiş bir vericiyle, ters yönlü bir dönüşümle onu eski haline getirecek bir

alıcıya iletilebilir. Radyo, televizyon ve gizli haberleşmeler böyle çalışır. "Bu durumda, der Wiener,[2] canlı varlığı bir ileti saymaya" neyin engel olacağını pek göremiyoruz.

Etkiye-tepki'ye gelince, bu bir düzenleme ilkesidir; bir makinanın, etkinliğini yalnız yapması gereken şeye değil, o anda gerçekten yapmakta olduğu şeye göre düzenlemesine izin verir. O, geçmiş etkinliğinin sonuçlarını dizgeye katarak iş görür. Buysa, devindirici örgenlerin etkinliğini değerlendirmeye, becerilerini denetleyip düzeltmeye çalışmakla yükümlü duyusal örgenleri işin içine katar. Bu gözetimin görevi düzeneğin dağılma eğilimini düzeltmek, başka bir deyişle, geçici ve yerel olarak, dağılımın yönünü tersine çevirmektir. Sözkonusu düzenekler, karmaşıklıklarına göre, bir kazanın ısısını ortama uydurmaktan gerçek bir çıraklık dizgesi oluşturmaya dek uzanabilir. Her örgülenme birtakım düzenleme kollarını işe katar; bu kollar aracılığıyla her öğeye kendi işleyişinin sonuçları bildirilir; o da işleyişini bütünün yararı doğrultusunda düzeltir.

Herhangi bir izlencede öngörülmüş işlemleri devinimsel olarak gerçekleştirebilme olanağıyla, hayvanla makina arasındaki ilişkileri kapsayan o eski sorun yepyeni terimlerle ortaya konur. "İki dizge de, der Wiener,[3] şu ortak niteliğe sahiptir: ikisi de, etkiye-tepki aracılığıyla, dağılımı belli bir düzeyde tutmaya çalışır." İkisi de bunu dış ortamı ayrıştırarak, Schrödinger'le Brillouin'in deyişiyle, "olumsuz dağılım tüketerek" başarır. Gerçekten, ikisinde de dış dünyadan gelen enerjiyi en düşük enerji düzeyinde yakalayıp kendi işleyişine katabilmek üzere özel bir aygıt dizgesi vardır. Her ikisinde de, dizgenin dış dünya üzerindeki etkisini bir düzenleme merkezi aracılığıyla ayarlayan niyet değil, somut gerçekleştirmedir. Bir canlı varlık ancak dışardan kesintisiz gelen katkılarla belli bir kararlılığı sürdürür. Dış ortamdaki değişikliklere karşın, kendine özgü dengenin yanında yöresinde dolanır. Kendi iç ısısını aynı düzeyde tutabilmesi, sayısız ayarlama düzeneğinin ona kendisi için en elverişli koşulları belirleme olanağını vermesindendir. İster canlı ister cansız olsun, işleyen her dizge aşınma, bozulma, dağılım düzeyini arttırma eğilimindedir. Birtakım ayar-

[2] *The Human Use of Human Beings*, 1954, s. 95.
[3] *A.g.y.*, s. 26.

lamaların yardımıyla, her yerel bozulma canlı varlığın başka bölgelerinde yürütülen çalışmayla dengelenir. Buysa dağılım oranını arttırır; o da, bedenin yine başka bir yerinde yürütülen çalışmayla dengelenir. Ve böylece, şurada yitirilen düzenin başka bir noktada yeniden kurulması bir tür çağlayanla sürüp gider. Dizgenin eşgüdümü, canlı varlığı bir bütün haline getiren bir ayarlama ağına dayanır. Ama bir yerden dökülen su gibi, sözkonusu işlemlerin dile getirdiği toplam enerji değişimi hep aynı yönde olur: bu da, ısıl-devinimbilimin ikinci ilkesine uygun yöndür. Sayılamalı düzensizlik eğilimi dış dünyayla alışverişe kapalı her dizgeyi zamanla bozar. Sözün kısası, bir canlı dizgenin belli bir düzeyde tutulmasının bedeli vardır: yitirilen kararsız dengeye dönüş hep çevredeki örgülenmenin açık vermesiyle, başka bir deyişle, canlı varlıkla içinde yaşadığı ortamın oluşturduğu bütündeki düzensizliğin artmasıyla sonuçlanır. Dolayısıyla, canlı varlık kapalı bir dizge olamaz. Besin almadan, atıkları dışarı atmadan, kendinde sürekli olarak dışardan gelen bir özdek ve enerji akımını dolaştırmadan duramaz. Düzenin sürekli artmasını sağlayamazsa, canlı varlık ayrışır. Tek başına kalsa, ölür. Demek ki her canlı varlık, evreni düzensizliğe doğru götüren genel akıma bağlıdır. Örgülenmeyi ayakta tutan, kendini yinelemesine izin veren şey, bu akımın bir tür yerel ve geçici sapmasıdır.

Bu durumda, ister hayvan ister makina olsun, dizgelerin her biri öbürü için örnektir. Makinayı örgenbilim ve işlevbilim terimleriyle betimleyebiliriz. Belli bir enerji kaynağının can verdiği uygulama örgenlerine sahiptir. Işık, ses, dokunma, ısı uyarılarına karşılık veren, kendi sağlığını gözeten, çevresini kolaçan eden, besinleri denetleyen bir dizi duyu örgeni vardır. Becerilerini değerlendirmek üzere özdevingen denetim merkezleri içerir; yapılacak davranışların yazılı olduğu, geçmiş deneyimin kaydedildiği bir belleği vardır. Bütün bunlar, duyulardan gelen izlenimleri beyne aktaran, karşılığında da verilen buyrukları örgenlere götüren bir sinir dizgesiyle birbirine bağlıdır. Belleğindeki izlenceyi yerine getiren makina, her an, eylemine yön verebilir, aldığı iletilere bağlı olarak düzeltebilir, giderek yarıda kesebilir.

Buna karşılık, hayvan da makinaya bakarak betimlenebilir. O zaman örgenler, hücreler ve moleküller bir iletişim ağıyla birbirine bağlanır. Kendilerini oluşturan öğeler arasında birtakım özgül etki-

leşimler biçiminde sürekli işaret ve iletiler alıp verirler. Davranışın yumuşaklığı etkiye-tepki halkalarına dayanır; yapıların katılığının bir izlencenin yerine getirilmesini etkilemesine kesinlikle izin yoktur. Bu durumda kalıtım, belli bir iletinin kuşaktan kuşağa aktarılması olur. Yumurtanın çekirdeğinde üretilecek yapıların izlencesi gizlidir. "Kromozom iplikçiği, der Schrödinger,[4] birtakım ufacık rakamlarla yazılmış bir tür çözüm anahtarında, canlı varlığın bütün geleceğini, gelişmesini, işleyişini barındırır... Kromozomlar ayrıca bu izlencenin yürürlüğe konma yollarını da içerir. Onlar hem yasa, hem yürütme erki, hem yapım taslağı, hem de yapımcının uygulayımıdır." Demek ki bir canlı varlığın düzeni iri bir molekülün yapısına dayanır. Kararlılıkla ilgili nedenlerden ötürü, kromozomun yapısı billurunkini andırır. Bu, aynı kimyasal örgenin (motifin) aynı dönüm süresi içinde, üç boyutlu olarak, sayısız kez yinelendiği biraz da sıkıcı, tekdüze yapısı değildir. Doğabilimcilerin "dönümsel olmayan billur" (cristal apèriodique) adını verdikleri, birçok örgenin düzenleşinin canlı varlıkların gerektirdiği kadar çeşitlilik gösterdiği bir yapıdır. Az sayıda örge yeter bu iş için, diye ekler Schrödinger. İki simgenin yan yana gelmesi, mors çözüm anahtarıyla, herhangi bir metni gizyazıya dökmeye yeter. Canlı varlığın ana taslağı birtakım kimyasal simgelerin iç içe örgülenmesiyle çizilmiştir. Kalıtım, bir bilgisayarın belleği gibi çalışır.

Bu yüzyılın ortalarına dek, irimoleküllerin yapısı hemen hiç çözümlenememişti. Yine iki ayrı çaba çizgisinin birleştirilmesiyle bu da sağlanacaktır. Bu çabalardan biri, çoğuzlarda işleyim için yeni bir gereç kaynağı bulan uygulayımbilimden gelmektedir. Öbürüyse, irimolekülleri arıtmaya, bileşimlerini belirlemeye, örgülenmesini saptamaya çalışan doğabilimle kimyadan. Canlı varlıklarda çoğul moleküllerin bulunduğu daha XIX. yüzyılın yarısından beri biliniyordu. Gerçekten de, kimyacılar birkaç kez birtakım iri özdeklerin, eriyiklerinden elektrik akımı geçirilince, kimi yalın cisimleri, giderek bir tek yalın cismi açığa çıkardıkları saptanmıştı. Nitekim, selülozla amidonda yalnız glikoz, kauçukta ya da guttaperkada da izopren bulunur. Berzèlius'tan beri, çoğuz (polimère) iri yapıyı, tekizse (monomère) temel birimi göstermişti. Çoğu kez, bu birimler bir zincir oluşturmak

[4] *What is Life?*, s. 18-19.

üzere birbirlerine eklenmiş gözüküyorlardı. Ancak, bileşim benzerliği yapı çeşitliliğini ortadan kaldırmıyordu. Selüloz ya da amidon, aynı üzüm şekerinden yapılmış olsalar da, çok değişik özellikler taşımaktan geri kalmıyorlardı: birincisi, şu ya da bu biçimde, bütün insanlığın besinlerine girer; ikinciyse, tersine insan tarafından sindirilemez. Bu ayrımı ancak birimlerin dizilişi doğrulayabilirdi. Gerçekten de, kimi çoğuzlarda birimler tek bir yönde, tekdüze biçimde dizilmiştir; kimilerindeyse, tersine, değişik örgeler halinde, kimi zaman üst, kimi zaman da alt yüzdedirler. Kimi zincirler uzundur, kimisi kısa. Kimileri çizgisel, kimileri dallı budaklı. Kimi çoğuzlarda tek bir tekiz türü bulunur; kimilerindeyse, birçok. Kısacası, birkaç temel-ölçütün değişmesi çeşitliliği doğurmaya yeter.

Yirminci yüzyılın başında, kimyacılar deneyodasında bu irimolekülleri yapabilmek için doğanın kullandığı yolları çözümlemeye girişirler. Çoğuz kimyası, küçük bileşikler kimyasından ayrılır ve değişik ilkelere dayanır. Küçücük bir örgensel molekül hazırlayabilmek için, kimyacının her aşamada, hem de ağır bir bedel ödeyerek işe karışması, her atomu istenen yere oturtması gerekir. Çoğuzların üretimiyse, temel birimlerin belli oranlarda karıştırılıp uygun asitlilik, ısı ve basınç koşullarına yerleştirilmesini gerektirir yalnız. Tepkime başladıktan sonra, kimyacının araya girmesine gerek kalmadan, kendiliğinden sürüp gider. Bununla birlikte kimyacı, son ürünün niteliğini değişik biçimlerde etkileyebilir: tepkime koşullarını değiştirerek; temel birimleri değiştirerek; oranlarıyla oynayarak; özellikle de birer tezgen gibi iş gören ve temel birimlerin zincir boyunca sıralanmalarına kılavuzluk eden kimi özdekleri karışıma ekleyerek. Bu tezgenlerin kullanılmasıyla, tepkimeye yön verme, ürünün uzamsal örgenlenmesine egemen olma olanağı doğar. Böylece, deneyodasıyla işleyim arasında bir işbirliği kurulur. Yalın moleküllerin, özellikle de hidrokarbürlerin çoğuzlaştırılmasıyla bir dizi yeni özdek ortaya çıkar. Ancak, dirimbilimin canlı varlıklardaki irimoleküllere bakışını belli bir kavram ve uygulayım kümesi değiştirir.

Bu alanda, çoğuz uygulayımı, doğabilimle kimyanın yavaş yavaş belirledikleri çözümleme yöntemlerine katılır. İrimoleküllerin niteliği onlara, özellikle eridikleri zaman belli bir akışmazlık, ağırlık, elektrik yükü, ışık kırılması özelliği kazandırır. Bu özel nitelikler sözkonusu

bileşikleri işleyebilme, davranışlarını inceleyebilme olanağı sağlar. Bir bakıma, yerçekiminden yüz bin kez yüksek güçler uygulayarak, onları tartabiliriz. Elektrikli bir alanda devingenliklerini ölçebilir, boylarını, oylumlarını, genel biçimlerini kestirebiliriz. Kısacası, bu molekül yapılarının bütün olarak tasarımı gerçekleştirilir. Ama özellikle aşağıdaki üç uygulayımın kullanılmasıyla bu moleküllerin bileşimleri, iç örgenlenmeleri, bireşim süreçleri en ince ayrıntısına varana dek ortaya çıkar.

Birinci uygulayım kimya alanına girer. Bu yüzyılın başında, bitkibilimciler bitkilerin kimi boyaveren özdeklerini arıtıp yalıtmanın yolunu bulmuşlardı. Bitki özlerini uzun kireç tozu sütunları üzerine döküyor, sonra değişik eriticilerle işlemden geçiriyorlardı. Bu işlem sırasında, sütunun değişik kesimlerinde emilen boya özdekleri birbirlerinden ayrılıyordu. "Kromotografi:" (renkleçizim) adı verilen bu yöntemi, yüzyılın ortalarında kimyacılar yeniden ele alıp çeşitlendirirler. Gerçekten de, yöntem sonsuz çeşitlendirme olanağı sağlar. Sütunun bileşimi, eritme eriyiği, iyonların etkinliği, yoğunlaşması üzerinde oynayabilirsiniz. Bu uygulayımın hatırı sayılır bir indirgeme gücü vardır. Aralarında ancak elektrik yükü, boy ya da biçim ayrımı bulunan, birbirine çok yakın bileşikleri tanıyıp ayırdebilir. Sütun yerine, çözümlenecek ürünlerin eriyiklerinin önce bir, sonra öteki yönde akacağı kimi kâğıt yapraklar da kullanılabilir. Her bileşik kendine özgü bir hızda akar. O zaman kimyacı için, hemen hemen özdeş bileşikleri hem nitelik, hem nicelik açısından birbirinden ayırmak bir oyun olur. Bu uygulayımın yalınlık ve etkililiğinin dirimsel irimoleküllerin önbesilerle çekirdek asitlerinin çözümlenmesini tepeden tırnağa değiştirdiğini söylemek hiç de abartma olmaz. O güne dek, bu bileşiklerin önbesilerde yirmiye yakın, çekirdek asitlerindeyse dört kimyasal kökten oluştukları, ama bir molekülde çok sayıda toplandıkları biliniyordu. Hatırı sayılır bir çalışma sonunda molekül elektrik akımıyla ayrıştırılabiliyor, içindeki birimlerin niteliği saptanabiliyor, her birinin sayısı hesaplanabiliyordu. Ama sözkonusu birimlerin dizilişi ve bir önbesinin uzamsal örgülenişi hiçbir zaman çözümlenemiyordu. Renk-çizim işte bunu olası kılar. Kimyacı, kimi anamayaları kullanarak önbesi molekülünü parçalayabilir. Teker teker birimleri değilse bile, birkaç birimlik bölümleri ayırabilir. Ondan sonra her bölümü daha küçük

parçalara ayırıp bileşimini inceleyebilir. Burada işte, tıpkı bir bilmecedeki gibi, bölümlerle parçaların görece konumlarını yakalamak, sonra başlangıçtaki tasarımı elde etmek üzere yeniden biraraya getirmek sozkonusudur. Molekülü değişik noktalarda parçalamak üzere birbirinden ayrı özgül anamayalar bulunduğundan, aynı tasarımı değişik bilmeceler dizisine bölebiliriz. Ondan ona geçerek, sonunda bütün bilinmeyenleri çözmeye yetecek kadar denklem elde edilir. Herkesi şaşırtmak üzere, alabildiğine karmaşık, üç boyutlu bir yapı olan önbesi molekülü sonunda, son derece yalın, tek boyutlu bir yapıya indirgenir. Gerçekten de bu, yirmişerli kümeler oluşturmuş birkaç yüz birimin uc uca eklenmesiyle oluşmuş bir çoğuzdur. Uzamdaki karmaşıklık zincirin kendi üzerinde kıvrılmasından, yüzeyini inişli çıkışlı kılan dalgalanmalardan gelir: moleküle özgül biçimini veren, yüzle bin arasında birimden oluşmuş zincirin uzunluğu ve bu birimlerin sıralanma aralığıdır. Çeşitlilik ve karmaşıklık, yine iç içe örgülenmenin yalınlığından doğar.

Dirimsel kimyanın çözümleme olanaklarını artturan ikinci uygulayım doğabilimcilerin ışınsal-yerdeşleri (radio-isotope'ları) ortaya çıkarmasından doğmuştur. Işınetkin bir öğe kolayca algılanabilen ışınımlar yayar. Dolayısıyla, bedenin neresinde bulunursa bulunsun, "görülebilir". Bir kimyacı, bireşim yoluyla, ister madensel ister örgensel olsun, bir molekülün belli bir yerine bir ışınetkin atom yerleştirebilir. Sözkonusu molekül, canlı varlığın bedenine girdikten sonra, kolayca izlenebilir. Onun art arda geçireceği değişimler, asal öğelerinin dağılışı, bir yerde birikmesi ya da atılması gözlenir. Yerdeşlerin kullanılması ayrıca bedenin içindeki enerji dönüşümlerinin oluşturduğu karmaşık ağı çözmeye de yarar; küçük moleküllerin oluşmasını, sonra bunların daha iri molekülleri meydana getirmek üzere çoğuzlaşmasını belirleyen evrelerin adım adım izlenmesini sağlar; asal öğelerin kararlılığını ya da yenileşme hızlarını ölçmeye izin verir. Dokusal incelemeyle el ele verince, yerdeşlerin ışınetkin çizelgelerinin çıkarılması, giderek hücrede mikroskop altında gözlenebilen yapıların oluşumunun saptanmasına ve bölünme çevrimi sırasında geçirdiği değişimlerin izlenmesine de olanak sağlar. Şimdi artık çözümlenen yalnız canlı varlıkların bileşimi değildir. Geçirdikleri kimyasal dönüşümlerin bütün devinimbilimidir.

Hücre içindeki iri moleküllerin yapısının incelenmesine olanak

sağlayan üçüncü uygulayım doğabilimcilerin gözlem araçlarında yarattıkları yetkinleştirmelerden gelir. Bu iş ilkin elektrikli mikroskop aracılığıyla olur; gözle görülen ışığın yerine bir elektron demetinin geçirilmesi gözün ayırdetme gücünü yaklaşık bin kez arttırır: hücre içindeki örgencikleri ayrıntılarıyla inceleyebilme, giderek, bütün içersinde, kimi iri moleküllerin biçimini yakalama olanağı doğar. Ayrıca ve özellikle, x ışınlarının kırılmasıyla billurların çözümlenmesi bu olanağı iyice genişletir: şimdi artık bir molekülün yalnız genel biçimi değil; ve yalnız yalın bileşiklerde değil, en gelişmiş yapılarda her atomun kesin yeri belirlenir. Ancak, elde edilen sonuçların kesinliğine karşılık, uygulayım güçlüğü vardır. Doğabilimcilere özgü bu uygulayım, kimilerinin doğrudan doğruya dirimbilimle ilgilenmesine yolaçar. X ışınlarının kırılması, bu yüzyılın başında, Büyük Britanya'da sodyum klorür gibi yalın billurların örgenlenmesinin çözümlenmesinde kullanılmıştı. Böylece, en değişik bileşiklerin iç yapılarını çözümlemeye çalışan bir billurbilim okulu doğmuştu; sözkonusu doğabilimciler canlı hücrenin işlevlerinin ancak bu moleküllerin dış biçimlerine bağlı olabileceğine inandıklarından, dirimsel irimoleküller de bu alana giriyordu. Nitekim, içlerinden biri, bu tür çözümlemeyi anlatmak üzere "molekül dirimbilimi" terimini önermişti; ondan sonra, hücre üzerinde şöyle ya da böyle inceleme yapan her uzman, kendini Mösyö Jourdain'in durumunda bulmuş, bilmeden hücre dirimbilimiyle uğraşmıştı. İlkin epeyce yalıtılmış olarak kalan billurbilimciler, dirimsel dizgelerin karmaşıklığı karşısında elyordamıyla ilerler. Yalından karmaşığa doğru adım adım ilerlemek; çözümlemelerini yavaş yavaş büyütmek; moleküllerin kimi ayrıcalıklı bölgelerini tanımayı öğrenmek; bunları, x ışınlarıyla seçilmesi kolay ağır atomlarla işaretlemek zorunda kalırlar. Zamanla, irimoleküllerin yalnız biçimlerini saptamakla kalmaz, ayrıntılarını belirlemeyi de başarırlar. O zaman, salt billur yapısının saptanmasını amaçlayan çözümlemenin yerini; doğal verilerin yorumlanmasının, deneyodalarında birtakım örneklerin oluşturulmasının, atomların özelliklerinin ve aralarındaki bağların ortaya çıkarılmasını isteyen bir tür sezginin karıştığı ince bir oyun alır. Ne denli zahmetli olursa olsun, billurbilimle kuramsal kimya arasında doğmakta olan bu karşılıklı konuşma iri dirimsel yapıların incelenmesine giden biricik yol gibi gözükmektedir. Çünkü kimyanın çözüm-

lemesi her ne kadar bir zincirdeki birimlerin sıralanışını betimlese de, zincirin kıvrımları, molekülün ince örgenbilimi, uzam içersinde aldığı biçim konusunda suskundur. Doğal çözümleme, binlerce atom içeren bir yapıdaki her ayrıntının yerinin belirlenmesine izin verir.

Billurbilimcilere, yine dirimbilimle, ama başka nedenlerden ötürü ilgilenen başka bir doğabilimci takımı eklenir. Gerçekten de, savaştan sonra, pek çok genç doğabilimci atom enerjisinin askerlerce kullanılmasına karşı ayaklanmıştır. Ayrıca, kimileri çekirdek enerjisiyle uğraşan doğabilimde deneyin girdiği yoldan, yavaşlığından, kocaman makinalar kullanmanın yarattığı karmaşıklıktan bıkmıştır. Onlar bunu bir bilim dalının sonu saymakta, daha başka etkinlikler aramaktadırlar. Kimisi, kaygılı bir umutla dirimbilime çevirir gözünü. Kaygılıdırlar, çünkü canlı varlıklar konusunda kafalarında eski okul anılarının bıraktığı belli belirsiz hayvan ve bitkibilim kavramları vardır. Umutludurlar, çünkü ağabeyleri arasındaki en ünlüler onlara dirimbilimi büyük umutlar veren bir dal olarak göstermektedir. Niels Bohr dirimbilimde, bulunacak yeni doğal yasaların kaynağını görür. Dirimbilimin, özellikle de kalıtım alanında büyük yenilenme ve coşku saatları yaşanacağını önceden haber veren Schrödinger de öyle. Nicel devinimbilimin babalarından birinin kendi kendine: "Dirim nedir" sorusunu yönelttiğini işitmek ve kalıtımı molekül yapısı, atomlararası bağ, ısıl-devinimsel kararlılık gibi terimlerle betimlemek kimi genç doğabilimcilerin coşkusunu dirimbilime yöneltmeye ve ona bir tür yasallık kazandırmaya yeter. Gerek tutkuları, gerek ilgileri tek bir sorunla sınırlıdır: türeyimsel bilginin özdeksel niteliği.

Gözle Görülmeyen Canlılar (Les microorganismes)

Kavram ve uygulayımlardaki değişikliğe, hücre ve kalıtımın incelenmesinde kullanılan gerecin değişmesi eklenir. Yerleşik türeyimbilim türeyim öğesiyle özel nitelik arasındaki boşluğu bir türlü doldurama mıştı. Kromozomlarda hem tıpatıp benzerini üretme, hem de türeyimsel özgüllüğü barındırma yetisine sahip bir özdeğin bulunduğu sonucuna varmıştı. Ancak, bu yüzyılın ilk yarısında sözkonusu özdeğin araştırılmasında kullanılan gereçler ne onun, ne de yarattığı etki-

nin incelenmesine izin veriyordu. Sirke sineğinde işlev ve türeyimbilimi birleştirmek üzere harcanan kimi çabalar türeyim birimlerinin canlı varlıktaki kimi kimyasal tepkimeler üzerinde etkisini açığa çıkarmıştı. Ancak cinsel ilişki yoluyla üreyen karmaşık bir varlıkta, bir türeyim öğesinin etkisi ancak uzun bir süre sonra, gelişmenin ve biçimsel oluşumun gerektirdiği bir dizi değişimin ardından kendini gösterir. Türeyimbilimcilerin incelediği canlı varlıklar kimyacılara, onlarınkiler de birincilere uymuyordu. Çabaların birleştirilmesi için ortak bir gereç gerekiyordu. Bütün beklentilerin tersine, gözle görülmeyen canlılar olacaktır bu gereç. Özellikle de bakterilerle virüsler.

Mikroskobun bulunuşundan yaklaşık üç yüzyıl önce doğmuş olan bakteribilimi, Pasteur'ün onu deneysel bir bilime dönüştüren çalışmalarına dek, gözlemle sınırlı kalmıştı. Ondan sonraysa, insanoğlu birkaç yıl içinde, çok küçük canlılar olmasa, dünyanın şimdiki gibi olamayacağını saptar. Ancak mikropların hastalık etmeni olarak önemi, yeryüzündeki cisimlerin geçirdikleri değişimlerdeki işlevleri, pek çok işleyimdeki görevleri mikropların dirimsel düzeneklerin incelenmesindeki değerini bastıracaktır. Hücre kuramı canlı dünyasını birleştirmeye yardımcı olmuştu. Ama bakteriler bu genellendirmenin dışında kalıyordu. Gerçekten de, küçüklükleri, onlarda birtakım özgül yapıların saptanmasına izin vermiyordu. Onları elinizin altında yetiştirip betimleyemiyor, sınıflandıramıyordunuz. Mikroplar ancak bu yüzyılın başında işlevbilimle dirimsel kimya için birer inceleme konusu olmuşlardı. Hekimlikteki evrim, işleyim dallarındaki ilerleme hastalık tohumlarının tanınmasında, özelliklerinin öğrenilmesinde gittikçe artan bir kesinlik kazandırıyordu. Onları çevrelerinden yalıttıkça, birbirlerinden ayırmak üzere niteliklerinin belirlenmesi önem kazanıyordu. Mikropbilimciler belli koşullardaki büyümeyi incelemekle yetinseler bile, yine de onların beslenme gereksinimlerindeki yerini, kimi bileşikleri karbon kaynağı olarak kullanma güçlerini, mikropkıran etmenler karşısındaki duyarlılıklarını saptıyorlardı. Öte yandan, kimyacılar da gözle görülmeyen canlıların incelemeleri için çok elverişli gereçler olduğunun ayrımına varıyordu. Bir güvercin kasından daha kolay çekilip çevrilebildikleri, özel nitelikleriyle bir fare ciğerinden daha kolay üretilebildikleri için maya mantarı ya da bakteri üretimi hem bunları oluşturan asal öğelerin ortaya çıkarılmasına, enerji dönüşümünün

çözümlenmesine, hem de anamayasal etkinliklerin belirlenmesine izin verir. Güvercin, fare ve bakteriler arasında çarpıcı benzerlikler vardır: Hepsinde aynı kimyasal tepkimeleri, aynı yüksek düzeyde enerji yüklü aracıları, protein eşliğinde yürüyen aynı anamaya etkinliklerini görürüz. Böylece, biçimlerin çeşitliliğiyle özelliklerin değişkenliğinin ardında, canlı dünyasında, yavaş yavaş aynı bileşim ve işleyiş birliği beliriyordu. Aynı yapısal öğeleri üretmek için hep aynı gereçler kullanılıyordu. Dolayısıyla çoğu kez doğanın tek bir işlem biçimi bildiği izlenimi doğuyordu.

Oysa, bu yüzyılın ortasına dek, göze görünmeyen canlılarla üst basamaklardaki varlıklar arasındaki benzerlik en azından bir alanda geçersiz sayılıyordu: kalıtım. Ancak çok sonraları bir değişinim ve işlev birimi olarak ortaya çıkan türeyim öğesi öncelikle bir yeniden birleştirme ve ayırım birimiydi. Türeyimbilim iki cinsli üreyen melezlere dayanıyordu. Kromozomların işlevi ve kalıtım düzeneği türeyimbilimsel çözümleme ile hücrebilimsel gözlemin birleştirilmesiyle saptanabilmişti. Oysa bütün bunlar, gerek melezleştirmeler, gerek hücrebilim, mikroplarla yürütülemezdi. Onlar bitkisel (végétatif) yolla üreırler ve ortada cinselliği çağrıştıracak hiçbir şey yoktur. Boylarının küçüklüğü her türlü hücresel gözlemi önlüyordu. Örgenlenmenin bulunmayışı dokusalla tohumsalı, özel nitelikle etkeni, görüngüsel canlıyla türeyimsel canlıyı ayırmaya engel oluyordu. Dolayısıyla bakteribilimcilerle türeyimbilimciler bakterilerin bir cinsel aygıttan yoksun oldukları, kalıtımların hayvan ve bitki kalıtımıyla hiçbir ortaklık taşımadığı konusunda birleşiyorlardı. Mikrop dünyası türeyimbilimin kavramlarına da, yöntemlerine de girmiyor gibiydi.

Ancak bu yüzyılın ortalarına doğru göze görünmeyen canlıların türeyimbilimsel çözümlemesine girişilebilir. İşe küflenmelerle maya mantarından başlanır; bunlarda birtakım cinsel etkinlik ve çiftleşme görüngüleri gözlenir. Bu canlılar üzerinde enerji dönüşümüyle kalıtımın incelenmesi iki katına çıkarılabilir. Burada ele alınanlar artık bir kanadın uzunluğu ya da bir çiçeğin rengi gibi ikincil nitelikler değildir. Canlı varlığın kimyası, büyüme gücü, bireşim yetenekleridir. Tarihte ilk kez, son derece yalın bir ortamda gelişen ve bütün bileşenlerini oluşturan bir küflenmenin incelenmesinde bir türeyimbilimciyle bir kimyacı el ele verir. Türeyimbilimci, o ortamda büyüyemeyen küf

türlerini bir yana ayırır. Dirimsel kimyacı bu yetersizliğin nedenlerini açıklamaya çalışır. O zaman, sözkonusu değişinimlerin her birinin enerji dönüşümünü belli bir noktada kösteklediğini gösterir. Her biri, çok asal bir enerji dönüştürücünün bireşimine engel olur. Her biri, sözkonusu bireşimde etkili olan bir anamayanın niteliğini bozar. Demek ki, canlı varlığın bütün kimyasını kalıtımı çekip çevirir. Özel bir türeyim öğesi özel bir kimyasal tepkimeyi yönetir, çünkü o tepkimeyi tezgenleştiren özel bir önbesi anamayanın özelliklerini belirler. Eskiden türeyim birimiyle özel nitelik arasında varolan boşluğa gelip önbesi yerleşir.

Enerji dönüşümünün tepkimeleri böylece türeyimbilim alanına giren inceleme konuları haline getirildikten sonra, bakteri gibi çok yalın canlıların kalıtımının çözümlenmesi olanağı doğar. O güne dek bakterileri türeyimbilimin dışında bırakan özellikler onları çeşitlenmenin incelenmesine özellikle elverişli bir gerece dönüştürür. Bakteriler, küçücük boyları ve büyüme hızlarıyla birkaç saat içinde çok küçük oylum içersinde büyük canlı toplulukları üretirler. Bu üretimlere sayılama biliminin yöntemleri uygulanınca, onlardaki çeşitlenmenin de tıpkı üst basamaklardaki canlılardaki gibi birtakım ender nicel değişimlerin sonucu olduğu görülür. Demek ki bir bakteride de, tıpkı bir sinek gibi, kalıtımsal etkenleri belirleyen öğeler, başka bir deyişle türeyim birimleri vardır. Bunlar bakterilerin hem biçimlenişini, hem de enerji dönüşümünü ve gözlenebilecek özelliklerin tümünü belirler. Kimi mikroplarda, daha üst basamaklardaki canlı varlıkların dişili erkekli cinsel etkinliğini andıran çiftleşmelere rastlanır. Bu durumda melezleştirmelere girişebilir, türeyim birimleri arasındaki ilişkileri belirleyebiliriz. Türeyim öğeleri, yukarı basamaklardaki varlıkların kromozomlarını andıran çizgisel yapılar üzerinde sıralanmıştır. Virüslerde de durum aynıdır. Demek ki, canlı dünyasının bütününde kuşaklar boyu biçim ve özellikleri sürdürülebilmenin tek bir yolu vardır. Bunları değiştirebilmenin de öyle. Türeyimsel oyunun kuralları bütün varlıklar için aynıdır.

O güne dek cinsli üreme, bir türün türeyim birimlerini hemen hemen sınırsız çeşitliliğe izin verecek biçimde birleştirmenin tek yolu gibi gözüküyordu. Oysa bakterilerde türeyimsel gereçleri bir hücreden öbürüne aktarmanın başka yolları da vardır. Nitekim, virüsler bakteri türeyim birimlerine araçlık edebilir ve bir tür bulaşıcı kalıtım

sağlayabilirler. Ya da, kimi bakteri türleri başka bakterilerin ezilmesiyle elde edilen türeyim öğelerini kendi kromozomlarında saklayabilir. Buna göre, cinsli üreme ile kalıtım arasında kurulan bağ yanlıştı. Kalıtım kavramının genişletilmesi gerekliydi. Bundan böyle kalıtım, her hücrede bulunan ve kuşaktan kuşağa aktardığı kendi benzerini üretme yeteneği olur. Kalıtımın ana ilkesi, çoğalma sırasında yapıları ve tepkimeleri yineleme özelliğidir. O olmasa, canlı varlık da olmaz. Gerisi, cinsel etkinlik, biçimlerin değişikliği, hücrelerin başkalaşması gibi şeyler yalnızca evrim sırasında ortaya çıkmış karmaşıklaşmalar, aynı izlek üzerindeki çeşitlenmelerdir. Cinslerin, içsalgıların ve sinir dizgelerinin bulunmadığı, biraz sıkıcı bir evren tasarlayabiliriz; sonu gelmemecesine üreyen benzer hücrelerle dolu bir evren. Gerçekte zaten vardır bu evren. Deney tüpünde bakteri üretmeye başladığınız zaman böyle bir evren oluşur.

Bakteri üretiminin araştırma konusu olması iki önemli sonuç doğurur. Birincisi, türeyimsel gereçlerin içyapısının tanınmaya başlamasıdır. Gerçekten de, bakterilerle türeyimsel çözümleme alabildiğine yalınlaşmış ve karmaşık varlıkların incelenmesinde sırasında usa bile getirilemeyecek bir çözüm gücü sağlamıştır. Mikrop üreten tüpleri seçilmiş ortamlara yerleştirmek gibi sıradan bir davranış birkaç saat içinde milyarlarca değişinim ya da yeni-bileşim olayıyla ilgili bilgiler toplamaya izin verir. Hayvan ya da bitkiler üzerinde yürütülecek bir incelemenin benzer bir sonuç verebilmesi için yapılacak çalışmayı insan düşünemiyor bile. Bu çözümleme artışı bizi yerleşik türeyimbilimin türeyim öğesine yakıştırdığı tesbih başı biçimindeki tümel yapı görüntüsünü değiştirmeye zorlar. Bir işlev birimi olarak tanımlanan türeyim öğesi gerçekte değişimin değişikliğe uğratabildiği, yenibileşimin de birbirinden ayırabildiği yüzlerce öğe içerir. Ama bu yeni örgülenmeye de bütün eski ilkeler uygulanır: çeşitlenmelerin nicel niteliği, olasılık yasalarına ayakuyduran uyuşumlarda rastlantının payı, asal öğelerin tek boyutlu bir yapı boyunca sıralanmaları. Bunun dışında, bakteriler türeyimsel gerecin kimyasına girebilme olanağı da sağlar. Gerçekten de ezilmiş bakterilerin açığa çıkardığı türeyim birimleri başka bakterilerin içine girip orada kök salabiliyor ve onlara yeni nitelikler kazandırabiliyorsa, kimyacı araya girebilir. Sözkonusu türeyim öğelerini öbür bileşikler gibi bulundukları yerden çıkarabilir, oranlarını ayarlayabilir, artırabilir. Nitekim Avery türeyimsel etkin-

liğin dezoksiribonükleik asidin (DNA) varlığına bağlı bulunduğunu ortaya çıkarır. Bu özdeğin çekirdekteki varlığı yaklaşık yüz yıldır biliniyordu. Kabaca bileşimi de. Ancak o güne dek ona verilecek işlev de, hangi molekül yapısında olduğu da bilinemiyordu. İşlevi, Mendel'in bulguladığı özgüllüğü kuşaktan kuşağa taşımaktır. Yapısıysa, kimyasal çözümlemeyle billurbilimin el ele vermesiyle çözülebilir. Burada, abc'deki harflerin bir metin boyunca yinelenmesi gibi, zincir boyunca sürüp giden ve milyonlarca kez yinelenen dört birimin art arda dizilmesiyle oluşmuş bir çoğuz sözkonusudur. İşte bu dört birimin sıralanışı önbesilerdeki yirmi birime yön verir. Eldeki her şey bizi türeyimsel gereçteki sıralanma çevrimini, molekül yapılarını, buna bağlı olarak da hücrenin özelliklerini belirleyen bir bilgi dizisi gibi, bir canlı varlığın dayandığı tasarıyı da kuşaktan kuşağa aktarılan bir ileti gibi görmeye götürür; dört temel kimyasal kökün iç içe örgülenmesini de dört rakamlı bir sayılandırma dizgesi gibi. Kısacası, eldeki veriler bizi kalıtımın mantığını hesap makinasınınkine benzetmeye çağırır. Geçmişte pek ender olarak bir çağın benimsettiği örnek böylesine tutarlı bir uygulamayla karşılaşacaktır.

Değişik bilim dallarının bakteri üretimini kullanması başka bir sonuç daha doğuracaktır: böylesine yalın bir canlı varlıkla değişik uygulayımlar öylesine yalınlaşır ki, eşzamanlı olarak uygulamaya konabilirler. Kalıtımı çözümleyebilmek için artık bakteri hücresinin özel niteliklerini gözlemek, melezlerde bunların geçirdiği değişimleri, uyuşumlarını izlemek yetmez. Buna koşut olarak, türeyimsel gereci bütünden ayırmak, onun belli başlı niteliklerini saptamak, bir merkezkaç kapta özelliklerini ölçmek gerekir. Aynı zamanda, benzer proteinleri çözümlemek, yapısını belirlemek, anamayasal etkinliklerini kestirmek gereklidir. Böylece bir değişinimin etkilerini yalnız yarattığı işlev değişiklikleriyle değil, oluşan yapı değişimleriyle de izleme olanağı doğar. Buna karşılık, değişinimlerin yarattığı örselenmelerin niteliğine bakarak, bir hücrenin özelliklerini, örgülenişini, işleyişini çözümleme olanağı da doğar. Bundan böyle türeyimbilimsel çözümleme artık yalnız kalıtımın dayandığı düzeneği gösterme amacını gütmez. Hücrenin asal öğelerini, bunların işlevini, başka öğelerle aralarındaki karşılıklı etkileşimleri kesin olarak saptamaya izin veren bir araç olur. Değişinimler aracılığıyla aranan şey, ortadan kaldırmadan hücreyi parçalamaktır. Bir yüzyıldır, olağan varlığın yorumlanabilme-

si için en güvenilir yöntemlerden biri hastalıklının incelenmesiydi. Deneysel işlevbilim, elle ya da zehirli özdeklerin etkisiyle canlı varlıkta birtakım örselenmeler yaratmak üzere dışardan işe karışıyordu. Hücre dirimbilimiyse aynı örselenmeleri, değişinimlerin sonucu olarak, içerden kışkırtır. Çoktan oluşmuş biçimleri değil, bunların oluşumuna yön veren izlenceleri etkilemeye çalışır. Bir deneyodasında bir bakteri topluluğu üzerinde yapılan ayıklama baskısı öylesine etkili olur ki, seçilen işlevdeki birkaç değişinimle hemen hemen isteğe bağlı canavarlar elde edilir. İşlev ve biçimbilimciler bu canavarlar üzerinde bütün varlığın geçirdiği çarpılmaları, dirimsel kimyacılarla doğabilimciler de aynı canlıların özütleri (extrait) üzerindekileri inceler. Böylece artık birbirinden habersiz iki alan değil, aynı çözümlemenin iki yanı olur.

Dirimbilimin tutumunda ortaya çıkan değişiklikleri açıkça görüyoruz. Bütün dirimbilim tarihi birbirine aykırı iki konum arasındaki çatışkıyla doludur; bunlardan biri canlı varlıkların becerilerini cansız özdeğin özelliklerine indirgeme umudu, öbürü de canlı varlıkların tümelliğinde herhangi bir özel nitelik bulunduğunu kabule yanaşmayan anlayıştır. Bir yandan, kimyasal çözümleme ince ayrıntılara indikçe canlı dünyayla cansızı çekip çeviren yasaların özdeşliğini gösterir. Öte yandan canlı varlıklar, davranış ve evrimlerin üzerindeki inceleme yayıldıkça her örgülenme basamağında ortaya çıkan kopmalar açıkça görülür. Dirimbilim, virüsten insana, hücreden türe doğru, daha alt basamaklardaki dizgelerin birbiri ardınca bütüne katılması yoluyla gittikçe daha çok karmaşıklaşan dizgelerle ilgilenir. Her örgülenme düzeyi bir anda nesnelerin, yöntemlerin ve gözlem koşullarının değiştiği bir eşiği simgeler. Bir düzeyde seçilebilen görüngüler bir alt düzeyde görünmez olur; bunlarla ilgili yorum, bir üst düzeyde geçersizleşir.

Bu durumda dirimbilimin başlıca görevi, sözkonusu düzeyleri ikişer ikişer birbirine bağlamak, her eşiği ayrı ayrı aşmak, dile getirdiği bütüne katılma ve mantık garipliklerini ortaya çıkarmaktır. Bu açıdan bakteriler en küçük dirimsel birimi oluştururlar. Hücre dirimbilimi bakterilerle, bir canlı varlığın temel niteliği olan örgülenmenin birinci basamağına kendini koyup öbür basamakların hepsini görmezlikten gelerek işe koyulur. Bile bile cansız dünyasının bitip canlı dünyanın başladığı ilk basamaklardan birine yerleşir. Bunun altındaki basamak

kimya ve doğabilim terimleriyle betimlenir. Bir üstündeki düzeyse örgülenme, mantıklı dizge, giderek özdevingen makina terimleriyle; buysa aslında, ödünç alınmış bir şeyin geri verilmesi, bir ödeşmedir yalnız. Ancak dizgenin niteliği ile gözlem yöntemleri iki düzeyi de birlikte değerlendirmeye, hem canlı varlığın bütününü, hem de çözümlemenin ortaya çıkardığı asal öğelerin ya da görüngülerin ayrıntısını kıyaslamaya izin verir. Bakteri hücresiyle ilgili bilgilerimiz gerek canlının tümü, gerek özütü üzerinde yapılmış çeşitli uygulayımların sonucunda birikmiştir. Özellikle de, her aşamada türeyimbilimsel çözümlemenin kimyasal ve doğabilimsel çözümlemeyle birleştirilmesinin sonucudur. Asal öğelerini tanıyabilmek, bunların işleyişlerini inceleyebilmek için, hücrenin bütünlüğünü bozmak gerekir. Ancak, yalıtılmış bileşiklerin bu yalıtıp arıtma işleminden sonra deney tüpünde canlı varlığın kendisi gibi etkinlikte bulunduklarını doğrulayabilmek için yine eldeğmemiş hücreye dönmek gerekir. Bakteri hücresinin betimlenişi işte bu iki düzeyin kıyaslanmasından çıkar.

İleti

Bakteriler sözkonusu olduğunda, birey pek ender olarak çözümlemeye sokulur. Deney, çoğu kez bir üretim kabını, başka bir deyişle birkaç santimetre küp içersinde kolayca milyarlara ulaşan bir mikrop topluluğunu barındıran bir ortamı ele alır. Demek ki teker teker bakterileri gözleme olanağı hemen hiç yoktur. Kimi özel bireyleri, örneğin değişime uğrayanları saptamak istediğimiz zaman bile, topluluğu alıp yalnız bu değişik bireylerin gelişebilecekleri bir ortama yerleştirmek zorunda kalırız. O zaman gözlenense, artık bireylerin kendileri değil, bunların yavruları, başka bir deyişle yine çok kalabalık bir topluluk olur. Demek ki dirimbilimcinin kafasında bakteri hücresi konusunda yaratabileceği tasarım ancak sayımsal bir imge, çok sayıda birey üzerinde yapılmış sayısız gözlemin sonunda ortaya çıkan bir karalama resimdir.

Bu karalama resim, genellikle canlı varlıkları betimlerken üzerinde anlaştığımız temel nitelikleri, örgülenmeyi, özerkliği ve değişmezliği kendinde toplamış en yalın nesneyi canlandırır. Virüs gibi, daha yalın örgülenmeler de vardır elbet. Ancak, virüsler canlı varlıkların kimi ni-

teliklerini taşısalar da, hepsine sahip olmaktan uzaktırlar. Ve bunun doğurduğu özerklik yokluğu onları birer canlı varlık saymamıza engel olur. Daha üst basamaklardaki varlıklarda, protozoer ya da maya mantarı gibi tekhücrelilerde gördüğümüz hücrelere gelince, bunlarda bakteri hücresindekinden daha büyük örgülenme karmaşasına rastlarız.

Bununla birlikte, bakteri hücresinin görece yalınlığı evrim açısından ilkel olduğunu söylemeye izin vermez. Yalınlığı tarihsel eskiliğe bağlama, bakteri hücresini canlı bir taşıl (fosil), giderek hepimizin atası sayma eğilimi ağır basabilir. Oysa dirimbilimcinin inceleyeceği ister bir bakteri, ister bir memeli olsun, milyarlarca yılı kapsayan bir evrimin sonucudur. Bu evrimin geçtiği yollarda kolayca seçilebilir izler yoksa, kıvrımları sonsuza dek bilinmeden kalabilir. Elimizdeki hiçbir şey ilk örgenli varlıklarla bugünkü bakteriler arasındaki akrabalığı ölçmeye izin vermez. Evrimin ilk gerecini, olsa olsa zihnimizde canlandırabiliriz. Bugünkü bakteri hücresiyle herhangi bir benzerliği var idiyse bile, onun şaşırtıcı karmaşıklığını taşıdığını söyleyemeyiz. Ele aldığımız her bakteride, onu oluşturan öğelerin her birinde, dizgenin kavranması için de, yapısının bilinmesi için de aynı oranda gerekli, uzun bir tarihçe gizlidir.

Uygulayımsal nedenlerden ötürü, bakteri hücresi üzerindeki inceleme insan bağırsağının barındırdığı, tehlikesiz kolibasili üstünde yoğunlaştı. Bu kolibasili birkaç maden tuzuyla örgensel bir bileşiğin, örneğin şekerin bulunduğu bir ortamda kolayca çoğalabilmektedir; şeker burada hem karbon, hem enerji kaynağıdır; sözkonusu ortamda, kimyacının yalın öğelerden yola çıkarak üretemeyeceği hiçbir şey yoktur. Kolibasilini daha karmaşık bir ortamda, örneğin birçok örgensel bileşim içeren et suyunda da üretebiliriz. Büyüme için gerekli bileşiklerin varlığı o zaman bakteri hücresinin birçok bireşime girişmesini önler, dolayısıyla daha hızlı çoğalmasını sağlar. Daha iyi ısı ve havalanma koşullarında, bizim kolibasili yirmi dakikada bir üreyebilir. Bu yirmi dakika boyunca bakteri büyür, boyu uzar. Sonra ikiye bölünür, hem kendi aralarında, hem de onları üreten bakteriye benzer iki yeni basil yaratır.

Bakteri, gözle görülemeyecek kadar küçük bir nesnedir. Sıradan mikroskop altında, kolibasili yaklaşık bir mikron boyunda, yarım mikron eninde, uzunca bir canlıdır. Elektrikli mikroskop altındaysa, önceden bir yere tutturulmuş ve renklendirilmiş bakteriler üzerinde

çekilen kesit fotoğrafları, ay görüntülerini andırır. Ancak büyük bir sabır ve kıyaslama sonucu, çok değişik uygulayımların biraraya getirilmesiyle, birtakım ender yapılar görülebilir. Elektrikli aygıtlarla çekilmiş fotoğraflarda, bakteri hücresi katı bir kılıfın biçimlendirdiği küçük bir torba halinde gözükür. Kılıfın altında, torbacık iki katmanlı bir zarla çevrilidir; bu zar, hücreyle dış ortamı somut olarak birbirinden ayırır. Kimi özdeklerin geçmesine izin vermeyen zar, hücreyi ürettiği moleküllerin dışarı kaçmasından korur. Buna karşılık, kimi maden tuzlarının kolayca içeri girmesine izin verir. Ayrıca, bu zardaki birtakım tulumba benzeri düzeneklerle bakteri hücresi yaşadığı ortamda bulduğu ve içersindeki enerji dönüşümüne gerekli, örneğin şeker gibi kimi bileşikleri emip biriktirebilir. Gerek zarın, gerek tulumbacıkların yapısı bugün bile pek iyi bilinmemektedir. Elektrikli mikroskopla bile, torbanın içinde ancak az sayıda yapı seçilebilir. Tam orta yerde, görünüşe göre kendi üzerine kıvrılmış, yumak olmuş iplikçiklerin oluşturduğu epeyce yoğun bir yığın bulunur: bu, türeyimsel izlenceyi barındıran uzun ipliktir. Bunun dışında, torbada yalnız boyları birbirinin aynı, küre biçiminde, birkaç bin tanecik vardır: önbesiler işte bunların içinde bireşime uğrar.

Kimyacı, torbayı açtığı zaman, birkaç bin moleküle benzer yapıyla karşılaşır. Bunlar, boyları açısından, bir dizi oluşturmaz. Açık seçik iki bölüğe ayrılabilirler. Hemen yarısı, molekül ağırlığıyla beş altı yüz birimi geçmeyen, son derece küçük moleküllerdir. Öbür yarıysa, tersine, onla yirmi bin birim arasında değişen çok büyük moleküllerden oluşur. Bu ikisi arasında başka bir yapıya rastlanmaz. İlk bakışta şaşırtıcı gibi gözüken bu bölünme, hücrenin asal öğelerini oluşturuş biçimiyle açıklanır. Büyük molekül yapılarını parça parça, atom atom oluşturmak, hücre için bile çok pahalı ve karmaşık bir iştir. Hücre bu işi iki aşamada yapar. Birinci aşamada, dış ortamdan sağlanan öğeler bir dizi dönüşümle biraraya getirilir. Birer birer ya da küme halinde, durmadan değiştokuş edilir, yerleri değiştirilir, eklenir ya da çıkarılırlar. Çalışmanın bu ilk bölümü karbon atomlarını birbirine bağlamaya ayrılmıştır. Böylece uzun ya da kendi üzerine kıvrılmış, değişik yapı çatıları oluşur, öbür atomlar gelip bu çatıya tutunur. Bütün bu etkinlik birkaç yüz kimyasal tepkimeyi gerektirir. Ama sonunda, az sayıda, yaklaşık yirmi otuz küçük bileşik oluşur. Hücre kimyasının ikinci aşamasında, küçük moleküller irileri üretmek üzere biraraya

toplaşır. İrimoleküllerin başlıca niteliği olan zincirler, uç uca eklenen birimlerin çoğuzlaşmasıyla oluşur. Bu durumda, kimyasal işlemlerin hepsi birbirine özdeştir: yapılan, oluşmakta bulunan bir zincire yeni bir birim eklemektir. Hücre, zincirin uzunluğunu değiştirerek, yeni birimleri değişik bir sırayla ekleyerek, son derece sınırlı yalın köklerle, hatırı sayılır derecede çeşitli büyük yapılar kurar. Demek ki, hücre kimyasının iki aşaması hem işlevleri, hem ürünleri, hem nitelikleri açısından birbirinden ayrıdır. Birinci aşama birtakım kimyasal örgeler biçer, ikinci aşamaysa bunları biraraya getirir. Dirimsel-bireşim yolundaki aracıları dile getirdikleri için, birinci aşama geçici bileşikleri oluşturur; ikinci aşama, kalıcı ürünler ortaya koyar. Birinci aşama bir dizi ayrı tepkimeyle iş görür; ikincisiye aynı tepkimenin yinelenmesiyle.

Böylece bakteri hücresi, birtakım küçük bileşiklerin yeraldığı bir dizi dönüşümle, dış dünyadan aldığı enerjiyi kullanma yolunu bulur. Bakteri dünyasında, güneş ışığının tutulması, madensel ürünlerin ya da örgensel bileşiklerin yakılması biçiminde, birçok enerji sağlama yolu vardır. Ancak bakteri hücresi, yedek enerjilerini biriktirmek ve başka alanlara aktarmakta, bütün öbür canlı varlıklar gibi işler. Burada da yine aynı fosfor açısından zengin bileşik sözkonusudur. Onun bireşimi, toplanan ererjinin biriktirilmesine izin verir; suyla ayrıştırılmasıysa, gerektiği zaman birikmiş enerjinin açığa çıkarılmasını sağlar. Bizim kolibasili enerjisini ancak şeker gibi örgensel bileşiklerin ayrışmasından elde etmeyi bilir. Bir üzüm şekerinde örneğin, atomlar uzam içinde çok kesin bir sıralama içersinde, belli bir yapıda toplaşmışlardır. Bakteri hücresi , molekülü parçalayarak, yapısındaki düzeni bozarak üzüm şekerindeki düzeni kimyasal enerjiye dönüştürür. Bu enerji bakteriyi oluşturan asal öğelerin bireşiminde, başka bir deyişle, yeni bir molekül düzeninin, bakteri hücresi düzeninin oluşturulmasında kullanılır. Kısacası, enerji seferberliği bir düzenleniş aktarımıyla, dış ortamdaki düzenin bakteri düzenine dönüştürülmesiyle dile gelir. Bakteri hücresi, bir şeker molekülünü ayrıştırabilmek için, adım adım, bir dizi tepkimeye başvurur. Her adımda, belli bir enerji toplamı açığa çıkarılır ve sözünü ettiğimiz fosforca zengin bileşiğin bir hücresinde toplanır. İşte bu denetimli yıkım aracılığıyla, hücre içinde, enerji aktarımları hatırı sayılır bir verimle gerçekleştirilir.

Bir benzetme yapmak gerekirse, bakteri hücresi çok küçük bir

kimya fabrikası gibi işler. Fabrika da, bakteri de ancak dışardan aldıkları enerjiyle çalışır. İkisi de, bir dizi işlemle dışardan aldıkları işlenmemiş özdekleri işlenmiş ürüne çevirir. İkisi de artıkları dışarı atar. Ancak, fabrika düşünü hemen çabaların yönlendirilmesi, bir çalışma yönünün seçilmesi, bir üretim istencini çağrıştırır; kısacası, yapının örnek alacağı, etkinliklerin eşgüdüme bağlanmasını sağlayacak, erişilmesi gereken bir erek gerekir. Peki, nedir, ne olabilir bakterinin ereği? Varlığını doğrulayan, örgülenmesini belirleyen, çalışmasını zorunlu kılan neyi üretmek ister? Bu sorunun, görünüşe göre, tek, ama bir tek yanıtı vardır. Bir bakterinin durmadan üretmeye çalıştığı şey, iki bakteridir. Galiba biricik tasarısı, biricik tutkusu budur. Küçük bakteri hücresi, büyük bir hızla, enerji dönüşümü oluşturan şu bir iki bin tepkimeyi gerçekleştirir. Büyür. Yavaş yavaş uzar. Ve zamanı gelince, ikiye bölünür. Tek bir bireyin bulunduğu yerde, ansızın iki birey belirir. Bunların her biri bütün kimyasal tepkimelerin beşiği olur. Her biri, bütün molekül yapılarını çatar. Her biri yeniden büyür. Birkaç dakika sonra, her biri, iki birey üretmek üzere, ikiye bölünür. Ve üreme koşulları elverdiği sürece, bu böylece sürüp gider. İki milyar yıldan ya da daha uzun süreden beri bakteriler ya da ona benzer şeyler üreyip gitmektedir. Bakteri hücresinin yapısı, işleyişi, kimyası tek bir ereğe göre inceden inceye ayarlanmıştır: kendine benzer iki canlı varlık üretmek, ve bunu en iyi biçimde, en hızlı olarak, en değişik koşullarda yapmak. Bakteri hücresini bir fabrika saymak istiyorsak, özel bir fabrika gibi görmemiz gerekir. Gerçekten de insanın uygulayımbilimiyle üretilen ürünler onları üreten makinalardan, dolayısıyla fabrikadan apayrıdır. Buna karşılık, bakteri hücresinin işlediğiyse, kendisini oluşturan asal öğelerdir ve ürettiği şey, sonuçta, kendisinin tıpatıp aynıdır. Fabrikanın üretimde bulunmasına karşılık, hücre kendini çoğaltır.

Canlı hücrenin birbirini izleyen değiştirmeler ya da çoğuzlaştırmalar aracılığıyla gerçekleştirdiği iki tür bireşim örgülenmeyi inceleyen kimyacının deneyodasında gerçekleştirdiklerinden asal olarak pek ayrılmaz. Hücrede gerçekleşen dönüşümlerin hiçbir gizemli yanı yoktur. İçlerinde hiçbir bilinmeyen gereç de. Deneyodasında elde edilemeyecek hiçbir ilişki, hiçbir kimyasal bağ da. Kimyacının hücre içersinde rastlanan bileşiklerin çoğunu hazırlayabilmesi bir yana; bunların kimisi, görünüşe göre, canlı varlıkların ortaya çıkışından önce yer-

yüzünde sürüyor olması gereken koşullarda, kendiliklerinden belirir. Bu dediğimiz özellikle, uygun olarak seçilmiş maden tuzları elektrik akımı verilerek, örneğin morötesi ışınların etkisiyle "uyarıldıkları" zaman geçerlidir. Ne işlenmemiş özdeklerde, ne tepkimelerin niteliğinde, ne de oluşan bağlantılarda canlı kimyasıyla cansız özdek kimyası arasında bir kopukluk görülür.

Ancak, deneyodası ve işleyim hücrenin özelliklerini taşıyan kimi bileşikler üretebilseler bile, bunu ne pahasına elde ederler! Pahalı ve kalabalık birtakım aygıtlar, acınası bir verim, hemen her zaman dirime uymayan ısı, basınç ve asitlilik koşulları! Oysa bizim bakteri hücresi, o arada, gözle görülemeyen bir uzamda, eşi benzeri görülmemiş bir ustalıkla, birbirinden ayrı tam iki bin tepkimeyi gerçekleştirir. Büyük bir hızlı, bir an bile birbirine karışmadan türlü yönlere dağılan, kesişen, yeniden buluşan binlerce tepkime; büyüme ve üreme için gerekli molekül türlerini nitelik ve nicelik açısından tıpatıp üreten; ve her şeyi, yüzde yüze yakın bir verimle elde eden iki bin tepkime. Canlı kimyasının deneyodası kimyasından ayrımı, yapılan işin niteliğinde değil; bu işin gerçekleştirilme koşullarındadır.

Bununla birlikte, kimyacı hücrenin gizini uzun süredir bilmektedir: tezgenlerin, başka bir deyişle, kendileri tepkimeye katılmaksızın, kimyasal açıdan değişime uğramaksızın tepkimeyi hızlandıran özdeklerin kullanılması. Kimyasal tepkimelerin çoğu, deneyodası ya da hücre koşullarında, kendiliklerinden oluşur, ama alabildiğine yavaş. Tezgenleştiricinin işi yalnızca tepkimeyi hızlandırmaktır. Ancak, deneyodasındaki tezgenlerin çoğunun özgül olmayışına ve çok çeşitli tepkimeleri hızlandırmalarına karşılık, canlı varlıklardaki tezgenler son derece özgüldür. Hücre içersindeki her kimyasal tepkime için, tek bir tezgen, bir, ama bir tek anamaya vardır. Her tezgen hücredeki tepkimelerin birini, yalnız birini hızlandırır. Demek ki, sözü edilen iki bin kimyasal tepkimeyi hızlandırmak için, hücre iki bin tür anamaya üretiyordur. Bu anamayalar aynı molekül ailesine, proteinlere girer. Bütün önbesiler anamaya değildir, kimileri hücre içinde başka bir işlevi yerine getirir. Ama anamayaların hepsi önbesidir. Her biri, şaşmaz bir düzenle biraraya getirilmiş birkaç bin atom içerir. Her birine bireysel özellik kazandıran, yapının uzamsal biçimidir. Bir tek kimyasal kökün değişimi, birkaç atomun yerinin değiştirilmesi molekülün yapısını bozmaya, işlevini yoketmeye yeter.

Demek ki hücrenin bütün kimyası, kesinliği, etkililiği enerji dönü-

şümünün tepkimelerini hızlandıran iki bin dolayında önbesi anamayaya dayanır. Her kuşakta tıpatıp yinelenen, demek ki yalnız bütün olarak bakteri hücresi değildir. Onun kimyasını yöneten anamayaların her biri de yinelenir. Hücreyi oluşturan moleküllerin her biri yinelenir. Bir önbesinin bütünden ayrılıp incelenmesi, en az bin milyar bakteri üretilmesini gerektirir. Bu bakterilerin her biri birkaç bin tür molekül içerir. Bununla birlikte, bir kimyacı bir önbesiyi böyle bir karışımda yalıtıp arıtmaya giriştiğinde, bunu başarır. Kimyacı önbesinin bileşimini çözümlemeye ve zincirdeki birimlerin yinelenme aralığını belirlemeye kalkarsa, bunu da başarır. Billurbilimci sözkonusu molekülün örgülenmesini kesin çizgileriyle saptamaya ve bu yapıda her atomun konumunu belirlemeye niyetlenirse, o da başarıya ulaşır. Bütün bunlar, sözkonusu önbesinin, her biri bin milyar bakteriden oluşmuş binlerce örneğinin tıpatıp aynı özellikleri taşıdığını; hepsinin, aynı aralıklarla sıralanmış, tıpatıp aynı birimlerden oluştuklarını; hepsinde aynı biçimde dağıtılmış aynı atomların, aynı yapının bulunduğunu gösterir. Kısacası, üretim tüpündeki bütün bakteriler kesin olarak aynı tür molekülleri üretirler. Kazara bir yanılgı olursa, bunlar kolayca seçilebilecek kadar enderdir.

Demek ki, canlı varlıkların kuşaklar boyu sürüp gidişi yalnız dış biçimlerinde gözlenmez. Bu sürüp gidiş özellikle onları oluşturan özdeklerin ayrıntılarındadır. Bir kimyasal molekül türü, kuşaktan kuşağa, tıpatıp aynı biçimde aktarılır. Ama her tür kendi benzerlerini kopya etmez. Bir önbesi kendisiyle özdeş bir önbesiden doğmaz. Önbesiler çoğalmaz. Başka bir özdekten, DNA'dan yola çıkarak, kromozomların bu asal öğesini temel alarak örgülenirler. Hücre içersinde yalnız bu bileşiğin kendi benzerini üretme yetisi vardır. Bu da yapısının benzersizliğinden gelir. Gerçekten de bu, öbürleri gibi tek değil, sarmal olarak birbirine dolanmış iki zincirden oluşmuştur. Zincirlerin her biri, sırasıyla bir şeker bir fosfat molekülünün art arda dizildiği bir çatıya sahiptir. Her şeker molekülüne, yalnız dört molekül türünün biraraya gelmesiyle oluşmuş bir diziden alınmış başka bir kimyasal kök bağlanmıştır. Sözkonusu dört birim, sonu gelmez bir bileşim ve yerdeğiştirme çeşitliliği içinde, zincir boyunca milyonlarca kez yinelenir. Örnekseme yoluyla, bu çizgisel sıralanma çoğunlukla bir abc'deki imleri bir metin boyunca dağıtan sıralanmaya benzetilir. İster bir kitap ister bir kromozom sözkonusu olsun, özgüllük birimle-

rin, harf ya da çekirdek köklerinin sıralanma düzeninden doğar. Ama bu çoğul öğeli cisme üremede benzersiz bir görev yükleyen, iki zinciri birbirine bağlayan ilişkilerin niteliğidir. Her zincirdeki bir birim öbüründeki bir birime bağlıdır, ama rastgele bir birime değil. Bağlantı dizgesi öyledir ki, birinci zincirdeki bir birimin karşısına öbüründeki üç birimden yalnız biri gelebilir. Dört çekirdek kökünü A,B,C,D ile gösterirsek, bir dizide A'nın varlığı ikincide ister istemez bir B'yi gerektirir; C'nin karşısına hep D gelir. İmler hep ikişer ikişer bulunur. Böylece, iki zincir birbirini tamamlar. Birindeki birim sıralanması öbürününkini belirler.

Bu yapıdaki özelliklerden ötürü, çekirdek asidi iplikçiği şaşmaz bir kesinlikle yinelenir. İki zincir birbirinin tamamlayıcısı olduğundan, her birinde öğe sıralanmasının özellikleri vardır. Bu durumda molekülün çoğalması iki zincirin önce birbirinden ayrılıp sonra her ayrılanın kendini tamamlayacak ikinci zinciri yeniden üretmesinin sonucu olur. B'nin karşısına ancak A gelebildiğinden, her zincir için kendini tamamlayacak bireşime yön verme konusunda hiçbir ikircikllik olamaz. Yalınlığıyla insanı epeyce şaşırtan bu düzenek, aynı yapıdan yola çıkarak özdeş iki molekülün üretilmesiyle sonuçlanır. Başka bir deyişle, kromozom iplikçiğinin yeniden üretilmesi, taşıdığı her im'in yinelenmesi demektir. Her birimin tanınıp yerli yerine oturtulmasında etkili olan güçler, billurların oluşumunu yöneten güçlerdir. Her çekirdek kökünü bir öncekine bağlamak, çoğuzların kimyasını gerçekleştirebilmek için, birkaç anamaya yeter. Bu anamayaları bugün de pek iyi tanımıyoruz. Bununla birlikte içlerinden biri yalıtılmıştır; bir deney tüpünde, tepkime için gerekli şeyler sağlandığında, dört temel çekirdek kökü verildiğinde, DNA'yı çoğaltır. Bakteri hücresinde, bir bakıma, oluşturulan özdeş örnekleri "yoklayan", ana örneğe uygunluklarını denetleyen, varsa yanılgıları düzelten gerçek onarım dizgelerinin bulunduğu saptanmıştır.

Bakteriyi oluşturan ve yinelenmesi gereken asal öğeler arasında yalnız biri, çekirdek iplikçiği öbür kimyasal türlerin yapısını kuşaklar boyu sürdürür. Gerçekten de, onun işlevi, önbesilerin bireşimine yön vermek, buradaki örgenlenmeye kılavuzluk etmektir. Burada, özel bir önbesinin oluşturulması için gerekli bilgiler, dört rakamlı bir sayılama dizgesi içinde rakamlandırılmıştır. Çekirdek asidiyle protein çizgisel çoğuzlardır. Her biri, barındırdığı birimlerin sıralanışına, sözkonusu

birimlerin zincir üzerinde düzenlenişine göre özellikler kazanır. Çekirdek asidi önbesi birimlerinin sıralanışını belirler. Çekirdek birimlerinin düzeni de önbesi birimlerinin düzenini. Bu, tek yönlü bir süreçtir, çünkü bilgi aktarımı hep aynı yöndedir, çekirdek asidinden önbesiye doğrudur, hiçbir zaman ters yönde olmaz. Ancak çekirdekteki iç içe örgülenme yalnız dört kimyasal örge kullanırken, önbesilerin örgülenmesi yirmi örgeden yararlanır. Demek ki, türeyim hücresinin etkinliği, önbesinin bireşimi için gerekli yönergelerin yerine getirilmesi bir simge dizgesinin tek yönlü olarak dönüşümünü zorunlu kılar.

Beylik türeyimbilimin kafasında canlandırdığı tespihbaşı biçimindeki tümel yapının, eski türeyim birimi tasarımının yerini, doğabilimcilerin önceden haber verdikleri gibi, birtakım kimyasal örgelerin bir çizgi üzerinde sıralanması, belli sürelerde yinelenmeyen bir billur imgesi almıştır. Kalıtımla ilgili bilgimizi en iyi betimleyen, kimyasal ileti imgesidir. Bu, Çince'deki gibi düşünsel imlerle değil, telsiz haberleşmesindeki gibi bir abc'yle yazılmış bir iletidir. Bir tümcenin bir metnin küçük bir parçası oluşu gibi, bir türeyim birimi de çekirdek asidinin küçük bir parçasıdır. İki durumda da, tek bir simge hiçbir şey anlatmaz; ancak imlerin biraraya getirilmesi bir "anlam" taşır. İki durumda da, ister tümce ister türeyim hücresi olsun, her çekirdek dizisi özel "noktalama" imleriyle başlayıp biter. Çekirdek dizisinin önbesi dilimine dönüştürülmesi, mors abc'siyle rakkama dökülmüş olarak gelen bir iletinin örneğin Fransızca'ya (ya da Türkçe'ye) çevrilmesine benzer. Bu çeviri iki "abc" arasındaki eşdeğerliliği gösteren bir "anahtar"la yapılır.

Öyleyse, türeyim biriminin etkinliği, önbesi zincirlerindeki birimlerin düzene konması çekirdekteki birimlerin düzene konmasından, çoğaltılmasından daha ince bir işi simgeler. Bakteri hücresi, iletinin çevirisi ve önbesinin kimyasal bağlantılarının oluşumu için çok karmaşık bir aygıt düzeneği kullanır. Önbesilerin bireşimi birbirini izleyen iki aşamada gerçekleşir, çünkü önbesi birimleri doğrudan türeyim öğesi üzerinde değil, hücrenin kansuyunda, gerçek birer kurgu zinciri oluşturan küçücük parçacıklar üzerinde biraraya getirilip çoğuzlaştırılır. Türeyim hücresindeki çekirdek metni ilkin aynı dört imli abc'yle, başka türden bir çekirdek asidine dönüştürülür. "İletici" adı verilen bu asit hücre kansuyunda dolaşan taneciklerle birleşir, onlara hücre çekirdeğindeki öğelerin buyurduğu düzene göre önbesi birimlerini bir-

araya getirme olanağını kazandırır. İşte burada, "uyarlayıcı" adı verilen daha başka moleküller aracılığıyla, iletide yinelenen türeyimsel metin ikinci dile çevrilir. Uyarlayıcılar, uygun önbesi öğelerini çekirdek birimlerinin karşısına yerleştirir, böylece iki abc arasında tekyönlü bir haberleşme sağlar. Uyarlayıcılarla yüklenmiş bulunan tanecikler, tıpkı bir sesalıcı aygıtın okuyucu başlığının mıknatıslı şerit boyunca geçişi gibi, iletinin bir ucundan öbürüne gider. Böylece, önbesi birimleri türeyim öğesinin belirlediği düzene göre sıralanır. Yol boyunca, birimlerin her biri öncekine aynı kimyasal bağla tutturulmuştur. Böylelikle, zincir, bir uçtan öbürüne, adım adım bireşim geçirmiştir.

Bugün türeyimsel çözüm anahtarını hemen hemen bütünüyle biliyoruz. Her önbesi biriminin karşısında üç çekirdek biriminin oluşturduğu özel bir örgülenme, bir üçlü vardır. Dört asal öğe arasından seçilmiş üç çekirdek birimiyle gerçekleştirilmiş altmış dört üçlü örgülenme bulunduğuna göre, hücrede altmış dört türeyimsel terim içeren bir "sözlük" var demektir. İki ya da üç üçlü noktalamayı sağlar, başka bir deyişle, çekirdek metninde önbesi zincirlerini yansıtan birim dizisinin başını ve sonunu gösterir. Geri kalan çekirdek üçlülerinin her biriyse bir önbesi birimini "simgeler." Bu önbesi birimlerinin sayısı yirmiyle sınırlı bulunduğuna göre, çekirdek sözlüğünde her biri birkaç üçlüyü, birkaç simgeyi dile getiriyor demektir; buysa kalıtımın yazımında belli bir esneklik sağlar. İnsandan tutun da bakteriye kadar bütün canlı varlıklar, herhangi bir türeyimsel iletiyi tamı tamına yorumlayabilme yetisine sahip gözükmektedir. Türeyimsel çözüm anahtarı evrenseldir ve görünüşe göre bu anahtar bütün canlı dünyasının elindedir.

Önbesi birimleri düzene konduktan, aralarındaki bağlantılar kurulduktan sonra, zincir az gürülmüş, benzersiz bir karmaşıklıkla kendi üzerinde dürülür. Böylece önbesi, kendisine tezgenleştiricilik ya da başka bir özel nitelik kazandıran son biçimini alır. Bu tek boyutlu yapının üç boyutlu yapıya dönüşmesi henüz bütün ayrıntılarıyla bilinmiyor. Görünüşe göre, önceden yapısında bulunmayan başka hiçbir özel etkene gereksinmesi yoktur. Zincir boyunca dağılmış bulunan kimyasal kökler arasında kurulan karşılıklı etkileşimlerle, kendiliğinden gerçekleşir gibidir. Kimi atom kümelenmeleri birbirini çeker, kimileri iter, ve birim sıralanma düzeninin kurulması, onun uzam

içersinde, özgürce belli bir dizilişe girmesine, son derece belirli bir biçim almasına yeter. Özellikle kimi bileşiklerin etkisiyle, önbesilerin doğal yapısını bozabilirsiniz. O zaman molekülün biçimi de bozulur; yumak açılır, yeniden uzatılmış zincir haline döner. Yeniden işlevsel koşullara kavuşturulan kimi zincirler özgül biçimleri almakta, kimileri alamamaktadır. Görünüşe göre, bu sonuncular dış görünüşlerine ancak bireşim sonucunda, belli bir "çekirdek"in oluşmasıyla kavuşmakta, molekülün geri kalan kesimleri bu çekirdeğin çevresinde düzene girmektedir. Şöyle ya da böyle, moleküllerin çoğalmasındaki bu kilit evre yalnız somut etkileşimlerin sonunda tamamlanmaktadır: tasarının yapıya dönüştürülmesi, gizilgücün işlevsele çevrilmesi.

Bakteri hücresinde tek bir DNA molekülü, üzerine birkaç milyon imin sıralandığı uzun bir iplik içerir. Bir milimetreyi geçen boyu, içinde kıvrım kıvrım bükülüp yumak oluşturduğu hücrenin çapından bin kez daha büyüktür. Bakterinin büyümesi sırasında, bu iplik türeyim yoluyla bir kez çoğalır ve hücre bölünmesiyle oluşan bakterilerin her biri bunlardan birini alır. Bakterinin "kromozom"unu işte bu çekirdek asidi molekülü oluşturur: bunun içinde, bakteri hücresinin örgülenmesi ve işleyişi için gerekli bütün türeyim birimleri vardır. Demek ki dizge tek bir ereğe göre düzenlenmiştir: her biri bir kromozom taşıyan, böylece kendisi de iki yeni bakteri üretebilecek iki bakteri yaratması için bakteriye yolgöstermek.

Çekirdek zinciri boyunca gizyazıya dökülmüş bulunan, kuşaktan kuşağa tıpatıp aktarılmak üzere bütün imleri yinelenen şey, bakteri hücresinin yapılarını en ince ayrıntılarına dek belirleyen tasarı destesidir; önbesi yapıları dizisini kılı kırk yararak kurmaya izin veren yönergelerdir. İzlence bir çırpıda aktarılıp başka bir dile aktarılmaz, bu iş parça parça yapılır. İletinin okunması bir baştan öbürüne açılıp boşaltılan dürülmüş bir yumağa değil, daha çok gerektiğinde her sayfası açılıp okunan bir yönerge kılavuzuna benzetilebilir. İzlencenin kimi bölgelerinde, durum ve koşullara göre insanı başka bölgelere gönderen buyruklar vardır. Belli bir durumda takınılacak tutumu belirlerler. Örneğin, 35. sayfada şu yönergeler bulunur: bakterilerin üretildiği ortamda süt şekeri bulunup bulunmadığını araştıracak bir aygıtın geliştirilmesi; varsa, 241. sayfadaki yönergelerin uygulanması; yoksa o sayfayı kapatma. Örneğin 428. sayfaysa, hücre kansuyunda asal bir enerji dönüştürücünün, arjininin oranını saptayacak bir aygıtın geliştirilmesi

için gerekli tasarıları verir; sözkonusu özdeğin yoğunluğu belli bir düzeyi aşıyorsa, hiçbir şey yapılmayacak; o düzeye ulaşmıyorsa, 19, 64, 155, 601 ve 883. sayfalardaki yönergelerin uygulanması sağlanacak. Bir kolibasilinin karşılaşabileceği durumların çoğu iletide önceden kestirilmiştir. Böylece izlencede bir bakteri üretmek için gerekli bütün parçalar bulunur ve izlence, bakteriye, günlük yaşamında karşılaşacağı güçlükleri aşma yollarını gösterir. Ama önünde sonunda o bir izlencedir. Çekirdekteki birim sıralanmasını ister çoğalma, ister proteinli bireşimler yoluyla yinelemeye yolaçan süreçler sırasında, DNA edilgin bir anakalıp gibi iş görür. Hücrenin dışında, sözü edilen tasarıları gerçekleştirme araçlarından yoksun, yineleme ya da başka dile aktarma aygıtlarından uzak kaldığı zaman, ses şeridinin sesalma aygıtının dışında cansız kalışı gibi kıpırtısız kalıverir. Tıpkı hesap makinasınınki gibi, kalıtımın belleği de kendi başına etkili olmaz. Ancak hücre içersinde işlevsel olan türeyimsel ileti kendi başına hiçbir şey yapmaz. Ancak yapılana yol gösterir. Birtakım makinaların tasarılara uygun olarak üretilebilmesi için, makinalar gerekir. Bir hücreden çekilip alınacak özdeklerin hiçbirinde kendi kendini çoğaltma özelliği yoktur. Yalnız eldeğmemiş hücre, bakteri büyüyüp çoğalabilir, çünkü hem izlenceyi, hem de izlencenin kullanılma kılavuzunu, hem tasarıları, hem de bunların gerçekleştirilmesini sağlayan araçları yalnız o kendinde barındırır.

Düzenleme

Gerçekleştirme araçları, önbesilerdir. Hücrenin bütün etkinlikleri, yapısı, bütünlüğü hep önbesilerin özelliklerine dayanır. Önbesiler, birtakım kimyasal bağlantılar oluşturarak değil, başka kimyasal bileşiklerle biraraya gelerek etkili olur. Gerçekten de yapıları onlara benzersiz bir nitelik kazandırır: en ayrışık karışımlardaki birkaç kimyasal bileşiği tamı tamına "tanıyabilme". Yapılan bu seçimin kesinliği, özgüllüğü, hücreyi oluşturan öğeler arasında kurulan ilişkileri belirler. Önbesiler, hücrenin tüm kimyasını çekip çevirirler.

Herhangi bir anamaya belli bir dönüştürücünün dönüşümünü hızlandırıyorsa, bu, yüzeyindeki girinti çıkıntılarda yalnız, ama yalnız bu tür bir molekülün gelip yerleşeceği bir çeşit yuvaların bulunmasın-

dandır. Bu temel öğe gelip yuvasına yerleştikten sonra, çevresindeki önbesinin kimyasal köklerinin etkisine girer. Yuvaya yerleşen özdeğin kimi atomlarını birbirine bağlayan güçler sarsılır. Dolayısıyla bağlantılarda belli bir değişiklik, örneğin bir kopma olur. Bunun sonucunda oluşan ürün önbesinin girintisine artık uymaz, yuvasını bırakıp gider, önbesi eldeğmemiş olarak kalır ve yeni bir yapıtaşı molekülüne yuva hazırlar. Bütün bu işler saniyenin çok küçük bir parçasında olup biter. Demek ki bu kimyanın gizi, kimyasal örgelerin şaşmazlığında, her anamayanın etkileyeceği yapıtaşına uygunluğundadır; kimyasal tepkimelerin etkililiğiyle hızı da bu uygunluğa bağlıdır. Yalnız tek, ama bir tek anamaya tarafından tanınan bir dönüştürgen, ister istemez belli bir kimyasal yola girer; bu, anamayanın tezgenleştirme etkinliğinin zorunlu kıldığı yoldur. Sözkonusu anamaya da belli bir kimyasal türün "bilgisiyle donatılmış"tır, öbürlerini hiç tanımaz. Hem yapacağı seçimi, hem karşılıklı etkileşimin yapısını belirler. Sizin anlayacağınız, bir anamayada Maxwell'in cine[5] yakıştırdığı özellikler vardır: o, hücrenin barındırdığı kimyasal bileşik karışımı i çersinde bir molekül türü nü "görür" ve ona, ama yalnız ona tepkime kapılarını açar. Hücredeki özdek ve enerji alışverişlerini belirleyen kesin düzenlilik, işte bu seçimin eminliğine dayanır.

Kimi önbesilerin ister kendi aralarında, ister başka bileşiklerle kuracakları etkileşimlerin özgüllüğü ayrıca hücrenin yapısını da belirler. Görece yalınlığına karşın, bakteri hücresinde bile öyle bir kimyasal çeşitlilik, öyle bir karmaşıklık vardır ki, bütün düzenini yakalamak olanaksızdır. Bununla birlikte, örneğin virüs gibi çok yalın nesnelerin biçimini belirleyen şeyi yavaş yavaş yakalamaktayız. Bir virüs, bir önbesi kabuğunun içine konmuş bir çekirdek asidi parçasıdır. Her türlü anamayadan, kimyasal bireşime ve enerji devindirilmesine gerekli kimyasal donanımdan yoksun olan virüs, kendi başına çoğalamaz; ancak bulaştığı ve içlerindeki düzeneği kendi yararına kullandığı hücrelerde üreyebilir. Bir virüsün çekirdek asidindeki yönergeler ancak bir hücre içersinde yürürlüğe konabilir: orada virüsün önbesileri bireşime uğrar, çekirdek asidinin benzeri üretilir; böyle teker teker üretilen parçalar, sonradan yeni virüs tanecikleri halinde düzene konur. Ondan sonra dışarı çıkan bu virüsler gidip başka hücrelere bula-

[5] Wiener, *Cybernetics*, 2. bs., 1961, s. 58.

şabilirler. Demek ki bir virüs büyüyüp bölünme yoluyla değil, sonradan küçük canlıyı oluşturmak üzere biraraya getirilen asal öğelerin ayrı ayrı üretimiyle çoğalır. Görüldüğü gibi, virüste canlı bir dizgenin kimi özellikleri vardır, ama hepsi değil. Dört bir yana saçılabilir, çoğalıp değişime uğrayabilir. Bulunduğu ortamı kendi yararına etkileyen virüs önbesilerinin üretimine yolgösterebilir. Dolayısıyla, doğal ayıklama yoluyla evrim geçirebilir. Buna karşılık, kendi türeyimsel izlencesini, ancak enerji dönüşüm işlemlerini gerçekleştirip çoğuz varlık, başka bir deyişle hücre oluşturabilen ortamda yürürlüğe koyup çoğalabilir. Öyleyse virüse canlı varlık gözüyle bakamayız. Virüs parçacığı, hücrenin dışında, kıpırtısız bir nesnedir yalnız. Ancak hücre-virüs dizgesi canlı varlığın bütün özelliklerini taşır. Bir hücreye virüs bulaşması, ona yabancı bir kimyasal iletiyle hücre düzeninin bozulmasıdır.

Boy pos ve biçim yönünden çok çeşitli virüsler vardır. En küçüklerde, çekirdek asidinde ancak üç dört önbesi zinciri dizisine çekidüzen vermeye yetecek kadar, birkaç bin temel birim vardır. Küçük birer çubuk ya da küre biçimindeki bu ufak virüslerin önbesi kabuğu aynı türden bir molekülün birkaçının biraraya gelmesiyle oluşmuştur. Virüsün yapısı işte bu benzer hücrelerin biraraya gelmesiyle çatılmıştır. Virüs kabuğunu oluşturan önbesileri yalıtıp anıtabiliriz. Belli koşullarda bir eriyik içine konan bu moleküller billurlaşmayı andıran bir süreçle topaklaşır, virüsündekine benzeyen parçacıklar oluştururlar. Sözkonusu önbesi eriyiğinde çekirdek asidi molekülleri de varsa, virüs yeniden oluşur ve bu yeni parçacıklar bulaşıcıdır. Ona bir seçim sonucu özdeş önbesilerle birleşip bakışık (simetrik) yapılar ve son derece kesin biçimler yaratarak biraraya gelme yeteneğini veren, yine proteinin özel yapısıdır, atomlarının sıralanışındaki özel düzendir. Bu önbesinin molekülleri birbirlerini belli örgelerle (motiflerle) tanır ve tek bir uzamsal biçime göre düzene girerler. Bu biçimin oluşabilmesi için hiçbir kalıp gerekmez. Hiçbir enerji kaynağı da. Canlı dünyasındaki billurların örgülenip büyümelerini sağlayan atom kümelenmeleri arasındaki etkilerin dışında, özel bir güç de gerekli değildir. Daha karmaşık, daha belirgin virüs biçimlerinin örneğin uzun bir kuyruğun ucuna oturtulmuş çokyüzlü (polyedrique) bir başa sahip virüsün oluşumunda da aynı etkileşimler iş görür. Bu durumda bir tek değil, birkaç önbesi türünün örgülenmesi, yinelenen örgelerle bakışık olarak

birbirinin içine girmesi, çekirdek asidinin yerleşeceği karmaşık yapıyı çatması gerekir. Çekirdek dilinin önbesi diline çevrildiği ve önbesilerin biraraya gelmesinin gerçekleştirildiği hücre örgencikleri, hücre özsuyundaki tanecikler için bu süreç geçerlidir. Küçük bakteri hücresinin çevresini kaplayan ince kamçılar için de.

Hücrelerde görüp hayran kaldığımız biçimlerin çoğu billur özellikleri taşır. Billurlaşma, benzerlerin biraraya gelmesini, özdeş molekülleri düzene koyup birbirine bağlayan güçlerin şaşmaz biçimde düzene girmesini gerektirir. İster parçacıklar, ince yapraklar, iplikçikler, ister borucuklar sözkonusu olsun, mikroskop altında görünen yapıların çoğunda bu özellikler vardır. Hücredeki çok daha karmaşık örgenciklerin, örneğin hücre zarının molekül düzenini henüz bilmiyoruz. Ancak daha şimdiden, sözkonusu örgenciklerin yapılışında hiçbir gizemli ilke bulunmadığını, o yapıyı oluşturan öğelerin yapısında bulunmayan hiçbir etken gerektirmediğini biliyoruz. Biçimlerin çeşitlilik ve güzelliği, canlı varlıklarda bizi hayran bırakan biçimsel düzen nicedir bilinen bir görüngüye dayanır gibidir: billurların oluşumu. Görüldüğü gibi, canlı dünyayla cansız arasında bir doğa, nitelik değil, karmaşıklık ayrımı vardır. Bakteri hücresinin bütünselliği de yine kimi önbesilerin özelliklerine, bunların seçmeci olarak başka önbesileri tanıyabilme yetilerine dayanmaktadır. Böylesine karmaşık bir dizgede, ancak öğelerin kuracakları eşgüdüm dizgeye birlik kazandırır. Bakteri hücresi, birkaç bin molekül türünden oluşmuştur, büyük bir hızla eşzamanlı olarak gerçekleşen birkaç bin kimyasal tepkimenin beşiğidir, ve kendisini oluşturan öğeler arasındaki sıkı bağ olmadan işlevsel bir bütünlük yaratamaz. Bakterinin temel ereğinin, iki yeni bakteri üretmenin gerçekleşebilmesi için, bütün özdek ve enerji alışverişlerinin en ince ayrıntısına dek düzene konmuş olması gerekir. Demek ki küçük bakteri hücresi, bir torbaya konmuş, yalnız yan yana getirilmiş bağımsız öğeleri yöneten sayımsal yasalara ayakuyduran bir molekül toplamı olamaz. Atom sıralanmasında birbirinden uzakta bulunan asal öğelere bilgi gönderebilmek ve özel etkinlikleri genel çıkar doğrultusunda, ortak ereğe uygun olarak çekip çevirebilmek için bir iletişim ağı gereklidir. Hücre kimyasının her aşamasında, kimyasal tepkimeleri eşgüdüme bağlayabilmek ve bunları üremenin isterlerine uydurabilmek için düzenleme devrelerinin işe karışması gerekir. Böylece, bakteri hücresi, çok az enerji harcayarak, işleyişini gereksin-

melerine uydurur. Ancak gerekeni, gerektiği zaman üretir. Burada kimyasal üretim aygıtı kesinlikle özdevingendir.

Hücrenin kimyasal etkinliklerini eşgüdüme bağlamak, her şeyden önce, kimyasal tepkime zincirlerini o anki koşullara göre edime geçirmek ya da durdurmaktır. Verilen izlenceyi uygulamaya koyan etmenlere, bunları duruma uydurabilmeleri için, sürekli olarak yürüttükleri etkinliklerle ilgili bilgiler vermektir. Yapısal açıdan birbirine benzemeyen, ama işlevle birleştirilmiş asal öğeler arasında karşılıklı etkileşimler yaratmaktır. Türeyimsel izlencedeki yönergelerin katılığının yerel durumdan, dizgenin o anki halinden, ortamın niteliğinden derlenmiş bilgilerin esnekliğiyle yumuşatılması oranında bütünlük vardır. Yapılması gerekenle yapılan arasındaaki bu etkileşim, her an, her yapısal öğenin etkinliğini belirler. İşte bu etkileşimlerin varlığı dizgeyi ısıl-devinimsel zorunluklarından kurtarır ve ona devinimsel düzensizlik eğilimiyle savaşabilme gücünü kazandırır. Buysa, uygulayıcı örgenlerin yanına, bunlara yön vermek üzere, dış dünyayı "yoklayabilecek", birer im gibi iş gören kimi bileşiklerin varlığını saptayabilecek, bunların ölçüsünü belirleyebilecek örgenlerin konması gerekir. Bu görev, yapıları dolayısıyla özel nitelikler taşıyan, düzenleme önbesilerine verilmiştir. Bunlar, gerçekten de, seçmeci olarak bir değil, birkaç molekül türüyle, hem de geri dönülmemecesine birleşebilir; doğal yapıları ve nitelikleriyle birbirinden ayrılan bu moleküller kendi aralarında hiçbir kimyasal tepkime göstermezler. Sözkonusu cisimler arasında ancak düzenleyici önbesi aracılığıyla özel bir etkileşim kurulabilir: kendi başlarına kalsalar, birbirlerinden haberleri bile olmazdı. Demek ki bu önbesilerin bir bakıma iki başı vardır: birinci baş önbesiye özel bir kimyasal türü tanıma olanağını, böylece belli bir işlevi yerine getirme, kimyasal tepkimeyi hızlandırma ya da başka bir iş görme olanağını sağlar; ikinci başsa, önbesinin biçimsel yapısını tepeden tırnağa değiştiren, dolayısıyla, birinci başın niteliklerini de başka bir kılığa sokan çok değişik bir bileşiği kendine bağlamaya yarar. Sözü geçen bileşiğin hazır olup olmayışına, hücrede belli bir yoğunluğa erişip erişmeyişine bağlı olarak, önbesi iki hal, etkinlikle kıpırtı arasında gider gelir. Demek ki önbesinin, ona bağlı olarak da içinde bulunduğu kimyasal tepkime zincirinin işleyişini kendi değişimleriyle biçimlendiren işte bu bileşiktir. Bir bakıma, önbesiyi "çalış" ya da "dur" konumuna getiren bir uyarı gibi iş görür. Öyleyse

bu düzenleme önbesileri hücrenin değişik işlevleri, enerjinin kimyasal gizilgüç (potentiel) olarak saklanmasını ya da işletilmesini sağlayan binlerce kimyasal tepkime arasında eşgüdümü gerçekleştirmekle görevlidirler. Bu etkileşimlerin başlıca özelliği, kimyasal tepkimelerin bağlı bulundukları temel zorunluluklardan bağışık olmalarıdır: geri dönüşlü oldukları ve gerçek kimyasal bağlar yaratmadıkları için, ancak çok az çalıştırma enerjisi harcar ya da hiç harcamazlar; kimyasal yakınlık ve etkileşim kurallarına bağlı olmadıkları için herhangi bir molekül türünü eşleştirebilirler. Etkileşimlerin niteliği, varolma olasılıkları bile yalnız önbesi molekünün yapısına, başka bir deyişle çekirdekteki asal öğe dizisine bağlıdır. Bu eşleştirici etmenler, bu çokbaşlı önbesiler olmasa, hücredeki eşgüdüm hem kimyasal yapı, hem de ısıl-devinimbilim açısından aşılmaz güçlüklerle karşılaşacaktı. Hücreyle ortam, türeyim öğeleriyle hücre kansuyu, aralarında hiçbir kimyasal yakınlık bulunmayan asal öğe çiftleri arasındaki iletişim ağı işte bu yapıların varlığıyla örülür.

Düzenleme devreleri, bu önbesilerin çevresinde kurulur. Elektrikli aygıt bilimindeki gibi, aynı öğeler bir sürü değişik devre oluşturacak biçimde düzene konabilir ve koşulların gerektirdiği işlevi yerine getirebilir. Kimi düzenleyici önbesiler, bakteri üretilen ortamda, özel bir dönüştürgenin bulunup bulunmadığını saptar. Ancak ortaya çıkacak etki, sözkonusu bileşiğin niteliğine ve hücrenin enerji tutumbiliminde gördüğü işe göre değişir. Örneğin, enerji sağlayacak bir şeker varsa, hemen belli anamayalar eyleme geçip onu ayrıştırır. Yoo, tersine, hücrenin üretebildiği asal bir dönüştürgen sözkonusuysa, üretme ortamında buluşunu hemen kendi bireşimine yardım eden anamayaların oluşumunu durdurur. Bir tepkime zincirinde, uygulayıcı etmenler her an, en son ürün tarafından, buna göre benimseyecekleri etkinlik konusunda bilgilendirilir. Hücrenin bireşimini gerçekleştirdiği her dönüştürgen, bir etki-tepki döngüsü içinde, kendi üretimine çekidüzen verir.

Önbesiler, elektrikli aygıtların arabağlantıları gibi, ancak belli düzeyin üstüne çıkmış kimyasal uyarılara tepki gösterir. Verecekleri yanıt, olası iki hal arasında gidip gelen önbesinin alacağı karara bağlıdır. Bu yanıt, bir seçeneğin iki terimi, etkinlikle kıpırtısızlık, çalışmayla durma, evetle hayır arasında yapılacak seçmeyi simgeler. Gerçekten de önbesinin saptayacağı belli bir bileşiğin, belli bir kimya-

sal örgenin bulunup bulunmadığıdır. Bu ikili dizgeler, çeşitliliğine eşgüdüm sağlamak üzere, enerji dönüştürümünün bütün evrelerinde görev alır. İşlevleri hücrenin gereksinmelerine ve ortamın haline uydurmak üzere, her an işe karışırlar; tepkime zincirlerinde tezgenin etkinliklerini düzeltir; önbesiye çevrilmesi gereken türeyim öğelerini belirler; kromozomun bir, ama tek bir kerecik, bölünmeyle çoğalmasına izin verir; hücre bölünmesini eşgüdüm içinde yürütürler. Demek ki hücrenin bütünselliği, etkinliklerinin birbirine uygunluğu, doğal ayıklanmanın en arı ürünleri olan protein yapılarına bağlıdır. En ırak molekül türleri arasındaki bütün etkileşimler ancak uygun önbesi yapısının bulunmasıyla gerçekleşebilir. Nitekim, kimyasal açıdan en beklenmedik, ama mantık açısından en etkili bağlantılar gözlenir. Yeni bir enerji dönüşüm yolu belirince ve bunun düzenlemesi kendini gösterince, bu, ister istemez hücreye bir işleyiş etkililiği ve bunu sağlayacak araçlarda belli bir tutumluluk kazandırır. Buysa, üremeye üstünlük katan bir eklemedir. Düzenleme dizgesinin mantığı, bakterinin en az enerji harcayarak iki bakteri üretme isteğine dayanır.

Demek ki bakteri hücremizin ister işlevlerini, ister biçimlenişini, ister bütünlüğünü ele alalım, ilk göze çarpan hep önbesi ailesidir. Bunlar arasında, uygulama etmenleriyle birlikte çatı parçalarını da, başka bir deyişle duyu örgenlerini de görürüz. Yüklendikleri görev ne olursa olsun, önbesilerin başlıca özelliği, kimyacıların "eşdeğer olmayan" adını verdikleri, gerçek kimyasal bağlar yaratmayan yollardan, seçmeci yöntemle, başka bileşiklerle birleşmesidir. Onlara hücre içinde ayrıcalıklı bir yer kazandıran, karmaşıklığı ne olursa olsun, herhangi bir karışımda özellikle birtakım kimyasal örgeleri tanıyabilme güçleridir. Demek ki, önbesiler bir bakıma kimyasal türleri "yoklayabilmekte", ortamın bileşimini "araştırabilmekte", her türlü özel uyarıyı "algılayabilmekte"dir. Yalnız onları "tanıyabildikleri" için, ortaklarını seçerler. Böylece önbesiler, her düzeyde, devinimsel dağılım eğilimine karşı Maxwell'in cinleri gibi direnmektedir. Hücrenin örgülenmesini, iç düzenini ayakta tutmaya yarayan "bilgi" onlardadır.

Her etkileşimin varlığı bile buna uygun önbesinin yapısından gelir. Buysa bakteri hücresinin örgensel yapısının da, işlevlerinin de birkaç önbesi dizisine bağlı olması demektir. Ayrıca, sözkonusu yapıların, onlara bağlı olarak da bütün dizgenin yeniden üretilmesinin ancak üç boyutlu bir molekül düzeninin başka, tek boyutlu bir sıra-

lanma tarafından tepeden tırnağa belirlenmesiyle gerçekleşebilmesi anlamına gelir. Bir yapıyı uzam içersinde yeniden yaratmanın güçlüğüne daha önce Buffon da değinmişti. Oysa, ister görünen biçimler, ister moleküle dayanan yapılar sözkonusu olsun, bu yineleme her düzeyde yürürlüktedir. Molekül dirimbilimi, iç kalıbın yerine, çizgisel ileti kalıbını geçirmiştir. Çünkü, bütün özdeksel öğe düzenlenişleri arasından, hiç kuşkusuz, aslına en sadık olarak ve en az çabayla gerçekleştirilebilen çizgisel dizidir. Bir canlı varlıktaki özellikleri ya da bir moleküldeki atomların sıralanışını ele alalım, bir nesnenin yeniden üretilmesini canlandırmanın tek bir yolu vardır: her öğenin yeni örnekte alacağı yere ana örnekteki yeri yol gösterecektir. Bir nesneyi, ancak her özellik yakalanabildiği, her örge, her önemli ayrıntı tanınabildiği zaman çoğaltabiliriz. Buysa, üç boyutlu bir yapıda olası değildir: onun yalnız yüzeyini algılayabiliriz, içini değil. O zaman büyüme, yapının ancak görebildiğimiz kesimlerine yeni öğelerin eklenmesine indirgenir. Aynı örgenin sayısız kez yinelenmesine dayanan billur oluşumunu yöneten düzenek böyledir işte. Buna karşılık, hiçbir ayrıntısı gizli olmayan bir yüzeyin çoğaltılması kolaydır. Kuramsal olarak, iki boyutlu bir kalıbın tıpatıp aynısının yapılmasını engelleyen bir şey yoktur; ya da, her biri, öbürünün aynadaki yansısını canlandıran iki ayrı kalıbın yapımını. Oysa uygulamada, böyle bir yapının çoğaltılması da bir doğru parçasının çoğaltılmasından çok daha karmaşık bir işlemdir. Moleküllerin çoğaltılmasını etkili, giderek olası kılan şey, iki düzen dizgesi arasında tekyönlü bir ilişkinin bulunmasıdır: bu dizgelerden biri, ikili sarmal halindeki çekirdek dizisi, hep çizgiseldir ve kolayca yinelenir; öbürüyse, ikinciğe yer bırakmaksızın, kendiliğinden üç boyutlu özel yapılara dönüşebilen önbesi parçası. Uzam içersindeki karmaşıklık çoğaltılabiliyorsa, bu, yapısındaki bir parçanın yalınlığındandır. Canlı dünyasında, düzenin düzeninin çizgisel oluşundandır.

Yineleme ve Yanılgı

İlke olarak, olası çekirdek dizilerinin sayısı, ona bağlı olarak da önbesi yapılarınınki, sınırsızdır. Kimi biçimsel zorlamaların getirdiği yapı sınırlanmaları bugün pek iyi bilinmiyor. Bununla birlikte, olabile-

cekler gerçekleştirilmiş bulunanların çok çok ötesindedir. Küçücük bakteri hücresinde ancak birkaç bin önbesi türü vardır; ama bunların her biri kendi işlevine kusursuz biçimde uymuş gözükmektedir; her biri, bizi şaşırtan bir kesinlik ve verimle, canlı varlığın kendine benzer iki yeni varlık üretme tasarısına katkıda bulunmaktadır. Bugün bakteri hücresinin çözümlenmesinin bize gösterdiği, iki milyar yıldır birbirini izlemiş üremelerin sonucudur; bu, bizim çağın evrim zincirinde yaptığı bölümlemedir. Bu bölümleme, kuşkusuz, ne bakteriyi oluşturan öğeler, ne de bakterinin bütünü üzerinde geçerlidir, ancak büyük canlı topluluklarında yürürlüktedir. Yalnız, düzeneğin niteliği evrimi ayrıntılarla ilgilenmeye, her molekül yapısını sınavdan geçirmeye, bu yapıları durmadan işlevlerine uydurmaya zorlar. Bakteriler gibi yalın varlıklarda, doğal ayıklanmanın tanıdığı biricik ölçüt, çoğalma hızıdır. Ve yerine bir yavru bırakma yarışında, her şeyin bir bedeli vardır; en küçük başarısızlık, en küçük gecikme, en küçük sapma, kalıtsal olduğu zaman, işe yarar. Ertelemesiz, acımasız bir yasadır bu. Ne denli küçük olursa olsun, her yapı, ona bağlı olarak da işlev değişikliği kaçınılmaz biçimde, her kuşakta yinelendiği zaman, evrimsel bir etki yaratır. Birkaç dönüştürgeni birden tutabilecek bir yapı belirsin, böylece birkaç yeni düzenleme devresi oluşsun, hemen onları belirleyen kromozomun üretimi öne çıkar. Doğal ayıklama, varolan canlılar arasında seçim yapar. Ama *sonradan*, bakteriyi oluşturan kimyasal türleri birer birer seçiyormuş gibi gözükür; her molekülü kıl testereyle ince ince kesiyor, her ayrıntıyı ayrı ayrı oyuyor gibidir.

Türeyimsel izlencede yazılı olan, demek ki, geçmişteki üremelerin hepsinin sonucudur; başarısızlıkların izi silinip gittiğine göre, bu, başarıların toplamıdır. Öyleyse, türeyimsel ileti, bugünkü canlı varlığın izlencesi, bir düzeltmenin yaklaşık iki milyar yıldır gözden geçirdiği, adım adım her türlü kusuru ortadan kaldırdığı, durmadan iyileştirdiği, inceltiği, tamamladığı, yazarsız bir metin gibi gözükmektedir. Bugün türün kalıcılığını sağlamak üzere yinelenip atadan oğula aktarılan, zaman tarafından aralıksız elden geçirilmiş bulunan o metindir. Ve burada zaman, iletinin birbirini izleyen sayısız yinelenmesidir, bizim bakteri hücresini ta ötelerdeki atadan alıp bugüne getirmiş olan sayısız kuşaktır. Evrimin geçtiği yolları ayrıntılarıyla hiçbir zaman tanımayabiliriz. Belki milyarlarca kuşak boyunca, atomların yavaş yavaş biraraya geldiği, sonunda şu şaşırtıcı yapıyı, bakteri

hücresini oluşturduğu evrelerin her birini ortaya çıkaramayabiliriz. Ancak, en azından, türeyimbilimle molekül dirimbiliminin getirdiği çözümlemenin ortaya çıkardığı kimi düzeneklerin canlı varlıkların çeşitlenmesinde ve evriminde etkili olduğuna inanabiliriz. Bununla birlikte, sözkonusu düzeneklerin işlevini açık seçik saptamak, önemlerini değerlendirmek güçtür.

Bakteri hücresinin gereçekleştirdiği işlemler arasında bizi en çok şaşırtan, belki de, bunların ana yönergeye bağlılığıdır. Binlerce kimyasal tepkime, uygulayımbilimle işleyimin gerçekleştirebileceğinden çok çok ötede bir kesinlik ve eminlikle sürüp gitmektedir. Giderek, hücrede, kötüyapımları saptayıp düzelten özel düzenekler bile vardır. Dizgenin ayakta durması, kuşaklar boyu sürüp gitmesi işte bu kesinliğe dayanır. Her devingen dizgeyi bekleyen kaçınılmaz ayrışmadan canlı varlığı koruyan da odur. Hücrenin ölümüne, daha doğrusu üreyememesine yolaçacak sayıya ulaşabilmiş bozuk öğeler büyüme sırasında, bin bakteriden birine bile zarar veremez. Ancak eminlik, şaşmazlık demek değildir. Şurada burada kimi ender yanılgılar görülebilir. Daha sonraki döllere aktarılıp aktarılmayışlarına, türeyimsel yönergeleri çarpıtmalarına ya da yerine getirilmelerini engellemelerine göre, iki tür yanılgı saptayabiliriz. Bu sonuncu durumda, yanılgılar bir karmaşık aygıt düzeneğinin yazım, özellikle de çeviri işlemlerine sızabilir. Bu, örneğin, sözlükte başka bir anlam kazanan bir çekirdek üçlüsüne göre, bir önbesi biriminin yerine konmasında ortaya çıkabilecek bir kaza olabilir. Tek bir simgenin değişmesiyle doğruluğunu yitiren izlence doğrusu, kendisine düşen işlevi yerine getiremeyen, değişmiş bir önbesi doğurabilir. Ancak bu tür yanılgılar enderdir, çünkü bir önbesiyi düzeltmek, arıtmak ve birimlerinin ikianlamlılığa yer bırakmaksızın bir çizgi üzerinde doğru sıralanmasını yeniden sağlamak olasıdır. Bunlar çoğunlukla hücre için bir tehlike yaratmaz, çünkü hücre açısından, aynı işi gören bin anamaya molekülüne karşılık bir iki bozuk molekül üretmek büyük önem taşımaz. Bunlar üretim kusurlarıdır, tür için önemi olmayan kazalardır.

Yalnız türeyimsel iletinin değişmesine, başka bir deyişle türün değişinimine yolaçan yanılgılar önemli sonuçlar doğurabilir. Çünkü bir kez ortaya çıktıktan sonra, onlar da kuşaktan kuşağa, tıpatıp yinelenirler. Bakteriler, başka canlılarda görülmemiş bir kolaylık ve etkililikte değişinimlerin, kökenlerinin, dile geliş biçimlerinin çözümlen-

mesine izin verir. Gerçekten de burada, çok kalabalık topluluklar üzerinde, istenen yönde, acımasız bir ayıklama yapma olanağı vardır. Türeyimbilimci böylece en ender değişik örnekleri ortaya çıkarabilir. bunun için, birkaç milyar canlının bulunduğu bir damla üretme eriyiğini umut bağladığı değişik örneğin çoğalabileceği koşullara yerleştirmesi yeterlidir. O zaman değişik örneklerin ortaya çıkış sıklığını saptamak olasıdır; değişinimin iç düzeneğini belirlemek; işlevle yapı arasındaki olası neden-sonuç ilişkisini araştırmak da öyle. Ortaya çıkacak değişinimlerin niteliğini kimyasal metnin düzeni belirler. Metnin anlamı değiştirildiği, bir önbesi parçasını dile getiren çekirdek dizisi, buna bağlı olarak belli bir işlevi yerine getiren yapı değişime uğradığı zaman değişinim vardır. Değişinimler, bir metni yazan ya da basanın araya karıştırdığına benzeyen yanılgıların, yanlışların sonucudur. Tıpkı yazılı bir metin gibi, bir çekirdek iletisi de bir imin yerine başkasının konmasıyla, bir ya da birkaç imin eklenip çıkarılmasıyla, bir tümcedeki imlerin başka bir tümceye aktarılmasıyla, imlerin sırasının tersine çevrilmesiyle, sözün kısası yerleşik düzenin bozulmasıyla değiştirilebilir.

Bu olayların başlıca özelliği, ne üreme ortamının, ne de hücredeki asal öğelerden herhangi birinin onları belli bir yöne çeviremeyişidir. Kimyasal metindeki değişiklikler önceden saptanmış bir ileti parçasının değiştirilmesiyle değil, körlemesine olur. Özel bir kimyasal kökü değiştirebildikleri bilinen kimi tepkiticilerin (réactifs) ya da ışınımların kullanılmasıyla çekirdeği oluşturan dört birimden birine ulaşabilir, metindeki bir harfi başka bir harfle, örneğin B'yi A ile değiştirebiliriz. Ancak, B imi zincir boyunca milyonlarca kez yinelenir; her ileti parçasında, her türeyim öğesinde sayısız im bulunur. Kimyasal tepkitici özel bir B'yi seçemez; rasgele iş görür ve milyonlarca B'den biri A'ya çevrilir. Gerçekte, yinelenme sırasında çekirdekteki izlence parçasına düzen vermek üzere ileti parçacığını tanıyabilecek biricik molekül çekirdek asidinin kendisidir. Önbesi bireşimi sürecinde bilgi aktarımı hep tek yönlüdür, çekirdek asidinden önbesiye doğrudur, hiçbir zaman bunun tersi görülmez. Doğada, ne ana kalıbın yeni bir örneğini çıkarmak üzere çekirdekteki birimleri düzene sokan anamayalar, ne de çekirdek dizilerini "başla" ya da "dur" konumuna getiren düzenleyici önbesiler arasında çekirdeğin ileti dizisini bile bile değiştirebilecek bir molekül türü vardır. Sözkonusu moleküllerin

çekirdek asidiyle bağlantı kurma güçleri vardır, ama bilmedikleri bir imlem uğrunda iletinin belli kesimlerini değiştirmeye güçleri yetmez. Türeyimsel gerecin niteliğinden ve hücredeki öbür asal öğelerle kurduğu ilişkilerden ötürü, kendi yapısına karar veren tasarıyı değiştirme gücü yoktur. Başka bir deyişle, bir türeyim birimi yönettiği işleve bakılarak değiştirilemez. İster kendiliklerinden, ister yapay olarak ortaya çıksınlar, değişinimler hep rastgele bir çekirdek dizisini değiştirir. Bütün dizge, gözü kör yanlışlar yapmak üzere düzene konmuştur. Hücrede bütün izlenceyi "anlayacak", giderek bir izlence parçasını yorumlayabilecek, dolayısıyla değiştirebilecek hiçbir asal öğe yoktur. Türeyimsel metni başka bir dile çeviren öğeler teker teker ele alındıklarında üçlülerin imlemini kavrayamaz. Çoğaltırken değiştirilebilecek olanlar, izlenceyi anlayamaz. İzlence metnini değiştirmeyi amaçlayan bir istenç olsaydı bile, elinde bunu uygulamaya koyacak bir araç bulunmazdı. Uzun doğal ayıklama yolundan geçmesi gerekirdi.

Her değişinim, her yineleme yanlışı türeyimsel metindeki bir ya da birkaç imi etkiler. Her yanlış bir ya da birkaç türeyim birimini değiştirir. Dolayısıyla, bir ya da birkaç önbesi değişime uğrar. Ortaya çıkacak değişik örnek, bu yapıların "yararlılığı"na, bakterinin güttüğü temel ereğe, kendi yerine iki bakteri üretme ereğine yarayıp yaramadığına göre, kendisini yaratan atalarına oranla üstün durumda olacak ya da olmayacaktır. Kuşkusuz, bugün doğal ortama yakın koşullara yerleştirilmiş bir canlı varlıkta gördüğümüz yapı ve işlevlerin hepsi milyonlarca kuşak boyunca doğal ayıklanma tarafından temizlenip arıtılmıştır. Ulaşılan kesinlik ve etkililik o kertededir ki, izlenceler artık ancak bir azalmaya, giderek işlev yitimine yolaçabilir. Yalnız doğal ortam köklü biçimde değiştiği zaman bir değişinim canlı varlığa üstünlük kazandırabilir. Artık çoğalamayan birkaç milyar bireyin ortadan kalkmasından sonra, türün yeni koşullara ayakuydurabilmesi için, birkaç değişik örneğin üremesi yeterli olur. Olağan koşullarda zararlı olan kimi değişinimler, sıradışı koşullarda üstünlük sağlar.

Değişinimlerin çoğu, nicelik değil, nitelik değişikliğini dile getirir. Türeyimsel metindeki sıralanmayı değiştirir, ama ona yeni bir şey eklemezler. Oysa evrim, canlı varlığın karmaşıklığının, buna bağlı olarak da izlencesinin daha geniş alanlara yayılmasının artmasıyla gerçekleşir. Bakteri hücresinin türeyimsel bilgi dağarcığını büyü-

tebilecek iki tür olay vardır. İlkin, kromozomun çoğalması sırasında, zaman zaman aynı ileti parçası iki kez yinelenebilir. Bu, bir metnin bileşiminde, dikkatsizlik sonucu, aynı satırın iki kez yazılmasına benzer bir yanılgıdır. Ondan sonra, türeyimsel izlence parçasının iki yeni örneği kuşaktan kuşağa aktarılır. Aynı önbesiyi, bir türeyimbiriminin iki yeni örneği de üretir. Oysa doğal ayıklanmanın işlevleri sürdürmek üzere yaptığı zorlamalar yalnız bir türeyim öğesi üzerindedir. Öbürü özgürce değişebilir ve burada değişinim istediği gibi gelişebilir. Bu durumda, sözkonusu çeşitlenmelerin sürüp gidebilmeleri için hücreye belli bir yarar sağlamaları gerekmez. Zararlı olmamaları yeterlidir. Görünüşe göre, kimyasal tepkime zincirleri işte böyle uzun yinelenmeler sonucu, halka halka oluşmuştur.

Kimi bakterilerde artı bir türeyimsel izlence kazanma yolu daha vardır. Çoğunlukla, küçük canlılar birbirlerinden yalıtılmış durumdadır. Aralarında iletişim yoktur. Hiçbir alışverişte bulunmazlar. Giderek, zarları onları her türlü alışverişten korur. Bununla birlikte, bir hücreden öbürüne türeyimsel gereç aktarımı ya bir virüs aracılığıyla, ya da üst basamaklardaki varlıkların cinsel etkinliğini andıran süreçlerle gerçekleşebilir. Ancak böyle bir türeyimsel gereç eklenmesi, hücreye giren izlence parçalarının orada kök salabilmesi, üreyebilmesi, kuşaktan kuşağa aktarılabilmesi durumunda bir sonraki hücre kuşağında kalıcı iz bırakabilir. Bu aşılanma, çoğu kez, iki türeyimsel izlencenin birleşmesiyle olur. Bir kromozom parçasının yerine başka bir bireyden gelmiş kromozom parçası geçebilir. Değişik koşullarda çoğalan bakteri topluluklarında, ortamın isterlerine göre, değişik türeyimsel bütünler oluşma eğilimi gösterir. Yeniden düzenlenme sonucu, değişik bireylerden gelmiş türeyimsel metin öğeleri, türeyim birimleri kimi zaman bakterilere üreme alanında üstünlük sağlayan yeni örgülenmelerde biraraya gelebilirler. Genellikle hücre bölünmesi yoluyla çoğalan bakterilerde cinsel etkinlik bir üreme yolu olmasa da, türde zaten varolan değişik türeyimsel izlencelerin birbirine eklenmesine, dolayısıyla yeni türeyimsel örneklerin ortaya çıkmasına engel olmaz.

Ancak, bu yeniden örgülenmeler, bakteri topluluklarında varolan türeyimsel izlenceleri birbirine uydurmaktan başka bir şey yapmaz. Bu izlenceleri arttırmazlar. Bununla birlikte, hücreden hücreye aktarılan ve varolan türeyimsel gerece eklenen kimi türeyim öğeleri

vardır. Bunlar bir bakıma artı kromozomlardır. Taşıdıkları bilgiler ne büyüme için gereklidir, ne de üreme için. Ama bu türeyimsel metin fazlalığı hücrenin yeni yapılar kazanmasına, yeni işlevleri yerine getirmesine izin verir. Kimi bakteri türlerinde cinsel başkalaşıma yolaçan da işte bu artı öğedir. Ayrıca, ille de gerekli olmadığından, bu artı öğedeki çekirdek izlence parçası doğal ayıklanmanın bakteri kromozomu üzerinde yaptığı kararlılık zorlamalarına girmez. Hücre için bu öğeler bedelsiz bir ektir, kuşaklar boyunca her türlü çeşitlenme özgürlüğünün tanındığı yedek bir çekirdek metnidir.

Dolayısıyla, ilk bakışta birbirine karşıt gibi gözüken kararlılıkla değişkenlik, canlı varlıkların bu iki özelliği türeyimsel metnin niteliğine bağlıdır. Bireyi, bakteri hücresini ele alacak olursak, yalnız her molekül yapısının ayrıntılı tasarılarının değil, ayrıca bu tasarıları uygulamaya koyma ve yapılar arasında eşgüdümü sağlama yollarının da belirtildiği izlencenin şaşmaz bir kesinlikle, harfi harfine yinelendiğini görürüz. Yoo, tersine bakteri topluluklarına, ya da bir türün bütününe bakacak olursak, çekirdek metninin yazım yanlışlarıyla, örgülenmede aykırı sesler çıkarmayla, ekleme ve çıkarmalarla sürekli olarak düzenini yitirdiğini görürüz. Ama sonuçta, metne hep çekidüzen verilir. Ancak bu ne kendi tasarılarını zorla benimsetmek isteyen bir istencin gizemiyle, ne de ortamın yön verdiği ileti parçalarının yeniden düzene konmasıyla olur: çekirdekteki ileti dışardan ders almaz. İletinin düzene konması, türeyimsel metni değil, canlı varlıkların bütünü, daha doğrusu, her türlü düzensizliği ortadan kaldırmak üzere, varlık toplulukları üstünde etkili olan ayıklamayla kendiliğinden gerçekleşir. Ayıklanma düşünü, canlı varlıkların doğasında, ancak üreyebildikleri oranda varolabilmelerinde ta başından gizlidir. Değişinimin, yeniden örgülenmenin ve eklemenin sonucunda yeni bir izlence taşıyan her yeni varlık hemen üreme sınavına sokulur. Bu varlık üreyemezse, silinip gider. Türdeşlerinden daha iyi ve hızlı mı ürüyor, bu üstünlük, ne denli küçük olursa olsun, çoğalmasını, dolayısıyla taşıdığı özel izlencenin yayılmasını kolaylaştırır. Sonunda çekirdek metni ortam tarafından biçimlendirilmiş, geçmişte alınmış dersler bu metne işlenmiş gibi gözüküyorsa, bu, üreme alanında kazanılmış başarının uzun ve dolambaçlı yolunun aşılmış olmasındandır. Ama ancak yaşayan üreyebilir. Ayıklama olabilecekler değil, varolanlar arasında yapılır.

Türeyimsel metnin yapısının tersine, içindeki yönergelerin uygulamaya konması özel etkilerine bağlıdır. Ama burada da ortam hiçbir öğretici etki yaratmaz. Kimi süreçlerde, örneğin anamayaların içdürtülü bireşiminde, bakteri hücresi üreme ortamında birtakım özgül bileşiklerin varlığına özgül önbesiler üreterek karşılık verir. Daha birkaç yıl önce, sözkonusu bileşiğin bir bakıma türeyimsel tümceye anlam kazandırmasının, ona kendi düzenini benimsetmesinin, önbesinin son yapısına katkıda bulunmasının kaçınılmaz olduğu düşünülüyordu. Bugünse, hiç de öyle olmadığını biliyoruz: sözü geçen görüngülerde bile, ortam hiçbir öğretici etki yaratmaz. Özgül bileşik ancak yalın bir uyaran gibi iş görür; o yalnız bir bireşimi başlatır; burada en son elde edilecek ürünün düzenekleri ve yapısı şaşmaz biçimde çekirdek metni tarafından belirlenir. Dizge, ancak bir seçeneğin iki olasılığı arasında seçime izin verir. Ortamdan alınabilecek tek yönerge, düzenleyici önbesiler aracılığıyla gelebilir, ve bir uyarıdır: başla ya da dur. Böylece türeyimsel iletinin okunması kahvelerdeki müzik kutularının plak çalmasına benzer. Düğmelerden birine basarak, kutudaki plaklar arasında, dinlemek istediğimizi seçebiliriz. Ama hiçbir zaman plağa alınmış müziğin metnini de, çalınmasını da değiştiremeyiz. Aynı biçimde, bakteri hücresinin kromozomunda bulunan türeyimsel metin parçası da, ortamdan alınan kimyasal uyarılara göre, başka bir dile çevrilir ya da çevrilmez; ama söz konusu uyarılar bu metnin birimlerinin dizilişini de, işlevini de değiştiremez. Böylece, şu eski çevreye uyum sözcüğü iki ayrı şeyi örter. Bir yandan bu, bireyde ortaya çıkan bir görüngüdür; bir bakıma, canlı varlığın herhangi bir dış etkene verdiği yanıtı dile getirir, ama sözkonusu çeviri hep izlencede çizilmiş sınırlar içersinde olur. Öte yandan, tersine, herhangi bir canlı topluluğunda ortaya çıkan değişimler sözkonusudur; o zaman bu, ortaya çıktıkça, kimi izlencelere öncelik tanıyan bir baskı sonucu, izlencenin kendisinin değişmesidir. Ancak, ister bir izlencenin olanaklarını kullanmak, ister bu izlenceyi değiştirmek sözkonusu olsun, çevreye uyum hep ortamın öğretici değil, seçici etkisinin sonucudur.

* *
*

Molekül dirimbilimi canlı dünyayı cansızdan ayıran örgülenme eşiğini kafasında işte böyle canlandırır. Kuşkusuz, bakteri gibi yalın bir nesneyi bütün ayrıntılarıyla tanımaktan henüz çok uzağız. O küçücük kimyasal fabrikada oluşan birkaç bin tepkimeden daha ancak altı yedi yüzü saptanıp incelenebildi. Birbirlerini tanıyan ve birleşip örgencikler oluşturan bir sürü kimyasal türün bileşimini de, yapısını da bilmiyoruz. Hücre zarının bileşimiyle yapısı da çok iyi bilinmiyor. Ancak, her yeni olgunun ortaya çıkarılması ayrıntıların karmaşıklığını gösterirken ayrıca sözkonusu ilkelerin yalınlığını da kanıtlamaktadır. İster çoğuzların uzatılmasında, ister bilgi aktarımında, ister düzenleme devrelerinin kurulmasında olsun, doğanın kullandığı yol ve yöntemler insanoğlunun uygulayımbilimde geliştirdiklerine çok benzemektedir. Bakteri denen fabrika incelendikçe, düzenekleri ortaya çıkarıldıkça, yapıları çözümlendikçe, en azından kuramsal açıdan, bizim deneysel kimyanın dışında kalan hiçbir şey görülmemektedir. Küçük maden moleküllerinin davranışlarıyla büyük örgensel yapılardaki moleküllerin davranışları, cansız varlığın tepkileri ile canlınınkiler, deneyodası kimyasıyla canlı varlıklarınki arasında en küçük bir süreklilik kopukluğu yoktur. Deney tüpündeki eriyik içersinde anamayaların gösterdikleri etkinlik, çoğu kez, deneyodasında üretmeyi bildiğimiz moleküller üzerinde etkili olmaktadır; ve ancak doğabilimcilerin tanıdıkları karşılıklı etkileşimleri yaratmaktadır. Giderek, geçenlerde, doğal benzerinin tezgenleştirme etkinliğine sahip bir mayayı kimyasal bireşim yoluyla elde etmeyi başardık. Kuramsal olarak böyle bir işlemin güçlük çıkarmaması gerekir: uzun süredir, deneyodasında bir önbesi zincirinde iki birimi birbirine bağlayan bağı oluşturmayı biliyorduk. Ama uygulamada, bu bireşim alabildiğine karmaşık bir iştir: yüzlerce birimi ilkin sıraya dizmek, sonra uç uca tutturmak gereklidir. Bu, her seferinde tek bir birimin eklenmesiyle yapılır, ve sözkonusu işlemlerin her biri bir dizi kimyasal tepkimeyi gerektirir. Böylece bir önbesinin oluşumu, büyük bir kesinlikle birbiri ardından gerçekleştirilmesi gereken birkaç bin tepkimeye dayanır. İşin bir bölümünü, belli bir izlencenin gösterdiği sırayla yapabilecek makinaların varlığına karşın böyle bir bireşim zordur, çok zaman alır, pek az verimlidir. Ancak kısa bir süre sonra çok çeşitli önbesilerin üretilebileceğini söyleyebiliriz. Bunlar yalnız tezgenleştirme falan gibi etkinliklere sahip moleküller değil, hiç

bilmediğimiz, işlevsiz yapılar da olacaktır; bir bakıma, yeryüzünde canlı varlıkların belirmesinden önceki dönemde görülmüş olması gerekenlere benzer yapılar. Bu işlevsiz, ereksiz yapılar üzerinde kolay kolay deney yapamayacağımız bir geçmişin araştırılmasına izin verecektir.

İlkesel değil, uygulayımsal nedenlerden ötürü deneyodasında çevrimi belli uzun bir çekirdek metni oluşturmak daha zordur. Bu, kimyacının çekirdekteki birimleri art arda eklemeyi bilmeyişinden gelmez. Ama eldeki yöntemlerin etkisi pek zayıftır. Her tepkimenin verimi yüzde sekseni aşsa bile —oysa buna ulaşmaktan çok uzağız— gerekli binlerce tepkimeden sonra, kullanılan işlenmemiş gereçlere oranla elde edilecek ürün son derece küçük olacaktır. Ancak birkaç birimlik kısa izlence parçalarını bireşim yoluyla elde etmeyi, sonra bunları uzun zincirler boyu yinelemeyi başarabiliyoruz. Daha şimdiden, örgensel kimyanın yollarını ve bakteri anamayalarının kullanılmasını biraraya getiren yöntemlerle, bir türeyim biriminin bireşimi gerçekleştirilmiştir. Görünüşe göre, yakın bir gelecekte, hücreye yerleşip ona bir işlev kazandırabilecek çekirdek izlenceleri üretebileceğiz. Ama daha uzunca bir süre, uzun bir çekirdek izlencesinin parça parça yaratılmasını, virüsünki kadar yalın bir türeyim izlencesinin bireşim yoluyla geliştirilmesini başaramayacağa benziyoruz. Ancak kimyacının günün birinde bunu da başaramaması için hiçbir *ön* neden yoktur.

Pek çok doğabilimciyi dirimbilime, özellikle de kalıtımın çözümlenmesine çeken şey, orada cansız özdeğin incelenmesinin henüz ortaya çıkaramadığı yeni bir yasa bulgulama umuduydu. Bu beklenti boş çıkmıştır. Uygulayımların yetersizliği kuşkusuz, daha uzun bir süre için, pek çok yapının karmaşıklığını deneysel kimyanın erişemeyeceği yerde tutmaktadır. Bununla birlikte, gelecekte bakteri hücresini oluşturan binlerce kimyasal özdek türünün birer birer elde edilmesi olmayacak şey değildir. Ama *bütün* bu bileşiklerin doğru biçimde biraraya geldiklerini ve deney tüpünden olmuş bitmiş bir bakterinin çıktığını görme umudu yoktur. Birimlerin çoğuzlaşmasına yarayan anamayaların çoğu ancak bir kalıp varsa işe koyulmaktadır. Daha başka anamayalar, başlangıç noktası olarak kullanılan, önceden varolan bir çoğuz parçasını büyütmeye yarar yalnız. Ve büyük bir olasılıkla, kimi karmaşık örgenciklerin oluşturulması sırasında, birimlerin alacağı doğru yön önceden oluşmuş benzer örgenciklerin varlığıyla belirlen-

mektedir. Teker teker ele alındıklarında, asal öğelerin yapısı için gerekli bilgi, çekirdekteki izlence parçalarında saklıdır. İrimoleküllerin çoğu kendiliklerinden düzene girseler de, bunun her zaman yeterli olduğu söylenemez. Kimi karmaşık yapılara, billur oluşumundaki gibi, önceden yaratılmış düzenlemenin kılavuzluk etmesi olasılığı bile vardır. Canlı varlıklar arasında bakteri hücresi ne denli yalın gözüküse gözüksün, bu dizgenin düzene girip örgülenebilmesi için hatırı sayılır bir süre gerekmiştir. Bakterinin öylesine büyük bir ustalıkla işleyişi, atalarının tam iki milyar yıl, kazanılan her başarının reçetesini büyük bir titizlikle bir köşeye yazarak sözkonusu kimya üzerinde çalışmış olmasındandır. Canlı dünyayla cansız, dirimbilimle doğabilim arasındaki kopukluk işte bu noktadadır. Cansız cisimler zamana bağlı değildir. Canlı varlıklarsa, ayrılmaz biçimde bağlı. Onlarda, hiçbir yapı tarihten sökülüp ayırılamaz.

Bizim kolibasilinin tarihçesi, bir bakıma, geçirdikleri bütün serüvenler, karşılaştıkları bütün çıkmazlar, elde ettikleri bütün başarılarla, kesintisiz bir üreme zinciridir. Bugün yeryüzünde bakteri varsa, bu, zaman içersinde, belki daha yalın başka bakterilerin, hiç ara vermeksizin, umutsuzca üremeye çalışmış olmasındandır. Yineleme makinası şaşmaz olmadığına göre, dizgeyi değiştirebilecek, iyileştirebilecek ya da bozabilecek bir sürü fırsat çıkar. Evrim, beklenmedik kazalara, ender olaylara, yanlışlara dayanır. Kıpırtısız bir dizgeyi ortadan kaldıracak şey, canlı dizgede bir yenilik ve karmaşıklık kaynağı olabilir. Burada kaza yenileşmeye, yanılgı başarıya dönüşebilir. Çünkü doğal ayıklamanın kendine göre kuralları vardır. Orada, yalnız sonraki kuşağın boyutuna yansıyan sapmalar değer taşır. Yavrunun boyutunu küçültürlerse, birer kusurdurlar; büyütürlerse, üstün başarı. Bu oyunda ne kurnazlık vardır, ne de dümen. Yalnızca silinip gitme ya da yayılmayla sonuçlanan çok ciddi hesaplar. Üreme, rastlantıya yön verir.

Küçük bakteri hücresinin düzenlenişi öyledir ki, bütün dizge her yirmi dakikada bir üreyebilir. Üremenin iki cinsli olduğu varlıkların tersine, bakterilerde doğuum ölümle dengelenmemiştir. Üretme tüpündeki büyüme sırasında bakteriler ölmez. Birer özgün varlık olarak ortadan kalkarlar: tek bir bakterinin bulunduğu yerde, ansızın iki bakteri gözükür. "Ananın" molekülleri "kızlar" arasında eşit olarak paylaştırılır. Örneğin, anada, hücre bölünmesinden önce iki katına çıkan uzun

bir DNA iplikçiği vardır. Her kız, biri "eski", öbürü "yeni" iki zincirden oluşan bu özdeş ipliğin birini alır. Bir bakterinin artık canlı olmadığını gösteren ölçütlerden biri, üreme yeteneğinin olmayışıdır. Bu cansızlıkta ölümü görmeye kalkarsak, onu olumsal bir ölüm saymamız gerekir. Çoğu kez bulunulan ortama ve üretmenin koşullarına bağlıdır. Bakteri üretimi, kültürün küçük bir bölümünün yerine sürekli olarak yeni bir ortam geçirerek ara'ıksız sürüp gider: bakteriler bu ortamda sonsuza dek ürer.

Bir bakteri üretim ortamındaki bireyleri geçici kılan şey, demek ki, alışılmış anlamında ölüm değil, büyüme ile çoğalmanın getirdiği yoğunluk azalmasıdır. Hücre bulunduğu ortamdan enerji ve gereç alabildiği sürece, ancak kendiliğinden üreyebilen ayakta kalır. Bütün bu işlemlere yön vermek üzere hiçbir Tin, işlemlerin sürmesini ya da durmasını kararlaştıracak bir istenç yoktur. Gerçekleştirilmesinden çekip ayıramayacağımız bir izlencenin sürüp giden uygulanışı vardır yalnız. Çünkü türeyimsel iletiyi yorumlayabilecek biricik öğeler, iletinin yaratacağı ürünlerdir. Türeyimsel metnin yalnız kendi belirlediği yapılar için anlamı vardır. Öyleyse, üremenin bir ön nedeni yoktur; ortada yalnız her biri öbürüne bağlı olarak iş gören öğelerin yarattığı bir olaylar çemberi vardır. Örgülenme gerçekleşebildi ve canlı varlıklar ortaya çıkabildiyse, bu, uzamdaki yapıların karmaşıklığının çizgisel bir iç içe örgülenme sonucu doğmuş olmasındandır. Ayrıca, iki simge dizgesi arasında tek yönlü bir ilişkinin kurulabilmiş olmasındandır: bu dizgelerden biri bilgiyi kuşaklar boyu saklar; öbürüyse, her kuşakta, yapıları oluşturup sergiler. Birinci dizge, atayla oğul arasında dikey bir iletişim gerçekleştirir; ikinci, varlığın asal öğeleri arasındaki yatay iletişimi belirler. Bu iki dizge arasındaki ilişki, hücrenin üremesine hiçbir anlağın (zekanın) seçmediği bir iç mantık kazandırır. Ve işte bu mantığın kendisi, türeyim iletisini ister ortamdan, ister hücrenin kendisinden gelebilecek her türlü değişikliğin dışında tutar. Türeyim gerecinin yapısı değil, yalnız etkinliği varlığın asal öğelerini eşgüdüme bağlayan düzenlemeye ayakuydurur. Ancak bu, çekirdekteki iletinin her türlü denetimin dışında kaldığı anlamına gelmez. Hücrenin içinde denetimdışı kalan türeyim izlencesi, bir dış düzenlemenin etkisindedir. Gizli bir el bakterinin yazgısına yön verdiği için değil, ister bir deney tüpünde, ister bir su birikintisinde, ister bir memelinin bağırsağında yaşasın, her bakterinin bir topluluğun üyesi olmasından ötürü.

Bu durumda o, başka bir mantığa ayakuyduran daha üst düzeydeki bir dizgenin yalın öğesi olup çıkar. Türeyim izlencesi üzerindeki düzenleme işte bu dizge içinde olur. Canlı topluluğu ile ortamı birbirine bağlayan etkileşimler sonunda türeyim metninde ansızın ortaya çıkan yeniliklerin üremeye yansımasına yolaçar. Kısacası, türeyim izlencesi ile ortam arasındaki çevreye uyumun gerektirdiği ilişki vardır. Ama bu ilişki, iletinin niteliğini soyun niceliğiyle düzelten uzun bir etki-tepki çemberi sonunda kurulur. Türeyim metninin sürekli elden geçirilişi, aralıksız değiştirilmesi, düzeltilmesi, en değişik koşullarda üremeye uydurulması, doğal ayıklamanın getirdiği kesintisiz düzeltmelerle olur. Onu yazdıracak bir düşünce, yenileyecek bir imgelem taşımayan türeyim izlencesi, kendini gerçekleştirirken değişime uğrar.

SONUÇ

Birim-Bütün

BUGÜN KALITIMIN hücre dirimbilimi terimleriyle yorumlanabilmesi, ne kesin bir sondur, ne de artık bütün dirimbilimin hücreye dayandırılacağı anlamına gelir. Bu, her şeyden önce, dirimbilimin iki büyük akımının, doğal tarihle işlevbilimin, uzun süre ayrı ayrı yolaldıktan sonra, bugün artık kaynaşmış olduklarını gösterir. Bütünselcilerle (intégristes) öğeciler (tomistes) arasında öteden beri sürüp giden kavga böylece doğabilimin görünen varlıklarla görünmeyenleri birbirinden ayırmasıyla çözüldü. Bir yanda, canlı dünyasının çeşitliliği, biçimlerin, yapıların, birkaç molekül türünün iç içe örgülenmesine, başka bir deyişle mikroskopla görülebilen araçların büyük yalınlığına dayalı özelliklerin sıradışı farklılığı. Öte yanda, canlı varlıklarda mikroskop düzeyinde oluşan süreçlerin doğabilimle kimyanın cansız dizgelerde çözümlediklerinden hiç mi hiç ayrılmayışı; üreme ve belli koşullara ayakuydurma gerekliliğinin getirdiği zorunluluklardan ileri gelen özel niteliklerin ancak gözle görülen yapılarda kendini gösterişi. Bu durumda yapılması gereken, varlıklara belli bir köken ve erek kazandıran özel konuma bakarak canlı varlıklarla nesneler arasındaki ortak süreçlerin yorumlanmasıdır.

Molekül düzeyinde doğal-kimyasal süreçlerin birliğini kabul etmek, canlıcılığın (vitalisme'in) işlevini yitirdiğini gösterir. Gerçekte, ısıl-devinimbilimin doğuşundan bu yana, can kavramının işlem değeri epey sulanmış, soyutlama gücü epey azalmıştır. Bugün artık deneyodalarında kimse canı çözümlemez. Onun sınırlarını belirlemeye çalışmaz. Yalnız canlı dizgeleri, yapılarını, işlevlerini, tarihçelerini

çözümlemeye uğraşırız. Ama aynı zamanda, canlı dizgelerin ereğini saptamaya da; buysa artık, canlı varlıkların "tasarısı"na gönderme yapmadan, varoluşlarının yapı ve işlevlerine kazandırdığı "anlam"ı aramadan dirimbilimle uğraşamayacağımızı gösterir. Bunun, uzun süre egemen olmuş bulunan indirgeyicilikten ne denli ayrıldığı görülüyor. Bugüne dek, bir çözümlemenin bilimsel olabilmesi için, her şeyden önce, ele alınan dizgeyi ve işlevsel görevini aşan her türlü değerlendirmeden uzak durması gerekirdi. Betimlemeye getirilen kesinlik, dirimbilimcinin çözümlemesine sokmaya yanaşmadığı ereklilik öğesinin bir yana atılmasını gerektiriyordu. Bugünse, tersine, yalnız canlı varlıkta değil, aynı zamanda örgenli varlığı şimdiki haline getiren olaylar dizisinde de yapıyı imlemden (signification'dan) ayıramayız. Her canlı dizge, bir örgülenmenin öğeleri arasında kurulmuş bir dengenin sonucudur. Sözkonusu öğeler arasındaki dayanışma, herhangi bir noktada ortaya çıkan değişimin ilişkilerin hepsini sorun konusu etmesine ve önünde sonunda yeni bir düzenleme üretmesine yolaçar. Nitelikleri ve karmaşıklıkları değişik dizgeleri öbürlerinden yalıtarak, asal öğelerini tanımaya bunlar arasındaki ilişkileri doğrulamaya çalışırız. Ancak incelenen düzey ne olursa olsun, ister moleküller, ister hücreler, ister örgenli varlıklar ya da varlık toplulukları ele alınsın, gerekli görünge olarak tarih, açıklama ilkesi olarak da birbirini izleme benimsenir. O zaman her canlı dizge, ancak açıklama kolaylığı için birbirinden ayrılan, iki çözümleme düzlemi, biri dikey, öbürü yatay, iki kesit gösterir. Bir yandan, canlı varlıkların bütünselliğini, yapılışını, işleyişini çekip çeviren ilkeleri ortaya çıkarmak gerekir; öte yandansa, dönüşümlerine ve birbirlerini izlemelerine yön veren ilkeleri. Canlı bir dizgeyi betimlemek, hem düzenleniş mantığına, hem de evrim mantığına başvurmak demektir. Bugün dirimbilim canlı dünyasının karmaşık izlenceleriyle ilgilenir.

* *
*

Canlı dizgelerin örgütlenişi hem doğal, hem dirimbilimsel bir dizi ilkeye ayakuydurur: doğal ayıklanma, en az enerji, özdüzenleme, birtakım alt-bütünlerinin birbiri ardından bütüne eklenmesiyle, "kat kat"

yapım. Doğal ayıklanma yalnız canlı varlığın bütününe değil, asal öğelerinin her birine belli bir ereklilik getirir. Bir canlı varlıkta, her yapı, yeniden üreyebilen canlı bir bütünde belli bir işlevi yerine getirdiği için seçilmiştir. Demek ki canlı dizgeleri oluşturan moleküller öbürlerinden tarihleriyle, süreklilikleriyle ayrılırlar. Kimisi milyonlarca yıldır değişmemiştir: bir bakıma, eskiden oluşmuş bulunanların tıpatıp benzeri olarak kalırlar. Kimileriyse, tersine, herhangi bir ayıklanmanın baskısıyla değişmişlerdir. Pek çoğu yolda yitip gitmiştir. Yeni varlık türleriyle, örneğin insanla ortaya çıkan daha büyük bir çoğunluktur belki. Ancak, canlı dizgeler, tıpkı kıpırtısız dizgeler gibi, ayıklanma zorunluluklarının ötesinde, en az enerji ilkesine de bağlıdırlar. Birtakım gerçek kimyasal bağlar yaratsalar da yaratmasalar da, bireşimlere yolaçsalar da, sıradan molekül örgülenmeleri oluştursalar da, canlı varlıktaki kimyasal tepkimeler hep aynı yönde, özgür enerjinin azalmasına doğru yolalır. Hızlarını hep yürürlükteki geçişlerin gerektirdiği tepkitici enerjiler belirler.

Canlı dizgelere hem birliklerini kazandıran, hem de ısıl-devinimbilime ayakuydurma olanağını veren, düzenleme devreleridir. Isıl-devinimbilime göre, bir kimyasal tepkime ancak dengesine ve hızına bağlı olarak biçimlenebilir. Yalın bir tepkimede, denge değişmezi bu dengeye katkıda bulunan moleküllerin işlevidir. Tezgen burada yalnız gerekli tepkime enerjisini azaltarak hızı arttırır. Bir önbesi kadar karmaşık bir yapıdaki tepkime, örneğin bir anamaya tepkimesi sözkonusuysa, oluşturulacak temel için uygunluğunu da, tepkimenin hızını da önbesinin dış biçimi belirler. Bunları, ancak sonuncuyu değiştirerek değiştirebiliriz. O zaman hücredeki bütün eşgüdüm, birkaç önbesinin uzamsal konumunun, özgül birer uyarı gibi işgören kimi dönüştürgenlerle bu proteinlerin kuracakları karşılıklı etkileşimler sonunda değişmesine dayanır. Hücrelerin etkinliklerini birbirine uydurmak ve bütünü bağlamak üzere, çokhücreli varlıklarda, bunlara daha başka düzenleme devreleri eklenir. Bunlarda, hücreler, içsalgılar ve sinir dizgeleri arasında doğrudan bağlantılar kurulur. Bu devrelerin işleyişini henüz iyi bilmiyoruz. Ama görünüşe göre, sinir dizgesindeki aracılarla içsalgılar duyarlı hücrelerin zarındaki kimi önbesilerin düzenini bozarak da etkili olmaktadır. Bu bileşikler, kendi başlarına, her türlü imlemden yoksundurlar. Ancak alıcılık yapan kimi önbesiler

karşısında, başka bir deyişle, bu hücrelerin türeyim izlencesinin yardımıyla bir im değeri kazanırlar. Şöyle ya da böyle, dirimsel dizgelerin düzenlenmesi kimyasal tepkime dengeleri ile hızlarına dayalıdır. O, ancak, asal öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimi başka bir deyişle düzenlenişlerindeki, yapılarındaki özellikleri dile getirir.

Kat kat yapıya gelince, bu da örgülenme derecesi ne olursa olsun, bütün canlı dizgelerin yapılışını yöneten ilkedir. En yalınını bile ele alsak, bir canlı varlığın karmaşıklığı o kertededir ki, görünüşe göre, eğer bütün parça parça, molekül molekül yan yana getirilerek düzene konmuş olsaydı, hiçbir zaman oluşamaz, üreyemez, evrim geçiremezdi. Canlı varlıklar, bunun yerine, bir dizi örgülemeyle yapılanmaktadır. Benzer öğeler bir ara bütünde biraraya gelmektedir. Ondan sonra, bu bütünlerin birçoğu daha üst düzeydeki bir bütünü oluşturmak üzere birleşmekte ve bu iş böylece sürüp gitmektedir. Demek ki canlı dizgelerin karmaşıklığı gittikçe gelişen öğelerin iç içe örgülenmesiyle, birbirine bağımlı yapıların uç uca eklenmesiyle oluşmaktadır. Ve bu dizgelerin her yeni kuşağının kendilerini oluşturan öğelerden yola çıkarak üreyebilmesi, aracı yapının her düzeyde ısıl-devinimsel açıdan kararlı oluşundandır. Demek ki canlı varlıklar bir sürü kılıfın üst üste sarılmasıyla kurulmaktadır. Onlar, sürekli olmayan bütünlerin art arda sıralanmasıyla düzene konmuştur. Her basamakta, boyları görece belirli ve hemen hemen özdeş yapıya sahip birimler bir sonraki birimi oluşturmak üzere birleşmektedir. Birtakım alt-bütünlerin biraraya gelmesiyle oluşan bu birimlerin her birine genel bir adlandırmayla *birim-bütün* (intégron) diyebiliriz. Bir birim-bütün daha alt düzeydeki birim-bütünlerin birleşmesiyle oluşur; ve bir üst basamaktaki birim-bütünün oluşumuna katılır.

Bu birim-bütünler sıralanması, bu kutu içinde kutu ilkesi deneyodasında, mikroskop altında, hücre içersindeki önbesi yapılarının incelenmesiyle çoktan saptanmıştır. Gerçekten de, sözkonusu yapıların kuruluşunda üç evre görebiliriz. Birinci evrede, cansız öğeler, bir dizi anamaya tepkimesiyle, birtakım küçük özgül moleküllere, önbesi birimlerine dönüşür. Burada kimyasal tepkimelerin özgüllüğü anamayalarla temel özdeklerin birleşmesine, aralarındaki dengeye bağlıdır. Tepkimelerin hızı, anamayaların birtakım dönüştürgenlerle karşılıklı etkileşime girmesiyle eşgüdüme bağlanır. İkinci evrede, çoğuzlar bir-

takım kalıplar boyunca toplaşır, alt-birimler burada belli düzen içinde sıralanır. Bu sıralanma, henüz hiçbir kimyasal bağın bulunmadığı özgül toplaşmalara dayanır. Alt-birimler, ancak yerlerini aldıktan sonra anamayalar aracılığıyla birbirlerine bağlanır. Ve üçüncü evrede, önbesi zincirleri kıvrılır, daha üst-yapıları oluşturmak üzere kümeleşir. Bu üst yapıların en yalınları için, sözkonusu kümelenme yalnız asal öğelere yapılarının verdiği birleşme özelliklerinin sonucudur: öğeler arasındaki yakınlık, kendiliğinden gelişen dizgenin düzene girmesi için yeterlidir. Daha karmaşıklarda, daha başka öğelerin örgülenmesine belki birtakım "merkezler" karışıyordur. Bu merkezler ya başka öğelerin oluşumunu değiştirecek yapı etmenleri olarak, ya onların birleşmesini hızlandıracak bir tür anamaya olarak, ya da ısıl devinimbilimin izin verdiği öğeler arasındaki özel düzenlenmeyi kolaylaştıracak kalıplar olarak iş görebilirler. Şöyle ya da böyle, örgenli bir yapının olası düzenlenmeleri öğeler arasındaki bağlantı enerjilerine dayanır. Ve bu öğeler, dizgenin denge özelliğini oluştururlar. Bu tür merkezler varsa bile, oluşumlarını asal öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimler belirler. Kısacası, en karmaşık yapılar bir dizi evrede kurulur; burada ara öğeler yalnız sıradan gereçler olarak kalmaz, gerektiğinde, bir sonraki yapının çatılmasında etmen olarak işe yarayabilirler. Yeni bir düzen kurulana dek, bu yapının çatılması için yalnız o yapıya giren öğeler gereklidir. Demek ki canlı varlıklar, asal öğelerin kendiliklerinden biraraya gelmeleriyle oluşurlar.

Demek ki sözkonusu yapıların özellikleri pek çok açıdan billurlarınkini andırmaktadır. Bu da epey eski bir benzetmedir, çünkü tam iki yüzyıl önce, örgenli varlıkların biçimini, büyümesini ve üremesini açıklamak üzere kullanılması düşünülmüştü. Bununla birlikte, kusursuz katı bir billurun yapısı ortaya çıkarıldığında, sözkonusu benzetme ister istemez bırakılmıştır. Gerçekten de bir billur, aynı örge'nin üç boyutta yinelenmesine dayanır. Burada atomlar, merkezden yüzeye doğru, düzenli olarak sıralanmıştır. İçine girilemediğinden, yapının özü her türlü işlevin dışında kalır. Billur ancak birtakım öğelerin yüzeye eklenmesiyle büyüyebilir. Üremez. Ancak, o günden bu yana, billur kavramı genelleştirilmiştir: artık iki, giderek tek boyutlu da olsa, her türlü özdek örgenlenmesine uygulanmaktadır. Bir bakıma hiç boyutu olmayan parçacıklardan yola çıkılarak, kendiliğinden

iplikçikler, hücre zarına benzeyen yüzeyler ya da üç boyutlu cisimler oluşabilir. Dolayısıyla, billurlarla canlı varlığın yapıları arasındaki benzerlik işlemsel bir değer kazanır. Bir bütündeki nesnelere biraraya gelme özelliği kazandıran şey, özdeşlikleridir. Bu onlara yalnız birtakım uzamsal yapılar oluşturma gücü kazandırmaz; sözkonusu yapıları kendiliğinden oluşturma gücünü de verir. Ama özdeşlik sözcüğünün içerdiği kesinliği, hoşgörülebilecek yapı sapmalarını değerlendirebilecek araç yoktur elimizde. Üç boyutlu billurlar oluşturma zorunluluğunun çok kesin oluşuna karşılık, daha başka durumlarda o kadar kesin gözükmüyor. Öyle ki, çekirdek ya da önbesi alt-birimleri, uzamsal düzenlemelere girecek kadar özdeş nesneleri yansıtmaktadır. Böylece, bir dizi dirimsel yapı, çoğuzlar, hücre zarları, hücreye dağılmış örgencikler bir iç mantığa kavuşmaktadır. Bu, tıpatıp üç boyutlu billurlarınki olmayan, ama ondan çok da ayrılmayan bir mantıktır. Ele alınan yapılar ne olursa olsun, ancak yüzeyleriyle belli bir kimyasal işlevi yerine getirebilirler.

Ancak bugün canlı dizgelerin örgülenmesine, yapılışına yön veren ilkeleri, onların iç mantığını görebiliyorsak; genelleştirme yoluyla, kökenlerini iyi kötü seçebiliyorsak da, bizi alıp örgenselden canlıya götüren olaylar dizisini henüz pek yakalayamıyoruz. Dirimbilimci için, canlı varlık ancak türeyimsel bir izlence geliştirebilmiş olanla başlar. Ona göre, bir nesne, ancak doğal ayıklanmaya yolaçtığı gün canlı varlık adını alabilir. En yalın varlık benzerini oluşturmak üzere birkaç yıl harcasa bile, canlılığı üreme yetisinde görür. Kimyacı içinse, tersine, kendisinin ancak süreklilik gördüğü yere bir sınır çizgisi çekmeye kalkışmak olsa olsa keyfilikti. Her canlı varlıkta geniş bir yapı, işlev, anamaya, hücre zarı, enerji dönüştürüm çevrimi, zengin enerji yükü taşıyan bileşik yelpazesi vardır. Canlı dizge denen şeye yakıştırılan başlangıç ne olursa olsun, onun örgülenmesi, düzene girmesi ancak uzun sürede hazırlanmış bir ortamda düşünülebilir. Dirimsel evrim, kaçınılmaz olarak, uzun bir kimyasal evrimi kesintisiz olarak sürdürür. Deneyodasında, görünüşe göre, yeryüzünde canlı varlıkların görünmesinden önce varolduğu sanılan koşulları yeniden yaratmaya girişebiliriz. O zaman, ansızın bir dizi örgensel bileşiğin oluşmaya başladığını görürüz. Giderek, alt-birimler arasında kurulan bağların yaratacağı rastlantılara göre birtakım çoğuzlar bile belirir. Yeter-

sizliklerine karşın, canlı varlığın başlıca özelliği olan irimoleküllerin gelişebilmesi için gerekli kimyasal tepkimeler dirimsel tezgenlerin yakluğuna karşın oluşuyor gibidir. Ancak kafamızda daha zor canlandırabildiğimiz şey, ne denli ilksel olursa olsun, bütünsel bir dizgenin ortaya çıkışıdır; eksik gedik de, ağır aksak da olsa, kendi kendini yineleyebilen, üreyebilen bir örgülenmenin kökenidir. Çünkü örgenli varlıkların en sıradanı, bakterilerin en alçakgönüllüsü bile çok sayıda molekülün biraraya gelmesi demektir. Bütün bu parçaların, ilkçağlardaki okyanusta birbirinden bağımsız oluşması; günün birinde, rastlantıyla karşılaşması ve ansızın sözkonusu dizgelerde düzene girmesi pek olası değildir. Hepsinin atası, olsa olsa, bir tür çekirdek, birkaç molekülün biraraya toplaşması, bunların her birinin birbirlerinin oluşumuna iyi kötü yardım etmesi olabilir. Peki ama, bu neden başladı? Türeyim iletisi ancak kendi çevirisinin ürünleriyle başka bir dile çevrilebilir. Çekirdek asitleri olmasa, önbesilerin hiçbir geleceği olamaz. Önbesiler olmasa, çekirdek asitleri öyle cansız yatar. Bunların hangisi yumurta, hangisi tavuktur? Ve nerede bulalım bu ilk başlatıcının, ya da başlatıcının anasının izini? Yerkürenin henüz ayak basılmamış bir köşesinde mi? Bir göktaşında mı? Güneş dizgesindeki başka bir gezegende mi? Hiç kuşkusuz, şurada ya da burada, yeni bir canlı varlık biçimi değilse bile, en azından şöyle azıcık karmaşık örgensel kalıntılar bulabilseydik, paha biçilmez bir şey olurdu. Bu, türeyim izlencelerinin kökenine bakışımızı tepeden tırnağa değiştirirdi. Ancak, zaman geçtikçe, bu umut aşınmaktadır.

Elinde sorgulayacak kalıntılar bulunmadığından, dirimbilim varolan durum ve koşullarla yetinmek zorundadır. Sorunları dizilere ayırmaya, nesneleri bireyselleştirmeye, deneyin yanıtlayabileceği sorular ortaya atmaya çalışmaktadır. Çekirdek ya da önbesi kökenli çoğuzların hangisindedir öncelik? Türeyim gizyazısının (code'unun) kökeni nedir? Birinci soru bizi, canlıya şöyle böyle benzeyen bir nesnenin varlığı, şu iki çoğuz türünden birinin yokluğunda sözkonusu olabilir miye götürür. İkinci soruysa, bir dizi evrim ve mantık sorunu yaratır. Evrim sorunu yaratır. Çünkü her üçlü çekirdek alt-birimi kümesi ile önbesi alt-birimi arasındaki tek yönlü iletişim bir anda ortaya çıkmamıştır. Mantık sorunu doğurur, çünkü neden başkasının değil de bu özel iletişim biçiminin benimsendiğini, neden şu çekirdek

üçlüsünün başkasını değil de, şu önbesi alt-birimini "gösterdiğini" henüz pek iyi çözemedik. Belki de ilk örgülenmelerde yakalayamadığımız birtakım yapı zorlanmaları olmuştur: eğer öyleyse, dizgenin tümünü değilse bile, en azından eşdeğerliliklerin kimisini zorla benimseten moleküllerin biçimlenişlerinin aldığı düzen olmuş olabilir. Bir kez belli bir ilişki ağı kurulduktan sonra, bunlar, onları taşıyan dizgelerin bütün imlemlerini yitirtmeden, daha o aşamada bile belli bir ileti değeri taşıyan şeyi altüst etmeden değişemezdi elbet. Türeyim gizyazısını dile benzetebiliriz: rastlantıya bağlı olsalar bile, bir kez kurulduktan sonra, "imleyen"le "imlenen" arasındaki ilişkiler artık değişemez. Bunlar, molekül dirimbiliminin yanıtlamaya çalıştığı sorulardır işte. Ancak eldeki hiçbir şey günün birinde örgensel'den canlıya geçişi çözümleyebileceğimizi göstermiyor. Bir canlı dizgenin yeryüzünde belirme olasılığını bile değerlendiremeyebiliriz. Türeyim gizyazısı evrenselse, bugüne dek varolmuş her şeyin tek bir atadan çıkmış bulunması olasılığı doğar. Oysa, tek bir kez görülmüş bir olayın olasılık hesabı yoktur. Korkarız, bu konu hiçbir zaman doğrulanamayacak varsayımlar batağına saplanacaktır. Dirimin kökeni konusunda, bilimsel kestirimlere değil, doğaötesine dayanan yeni bir soyut tartışma odağı ortaya çıkabilir.

Bununla birlikte, dirimbilim, dirim (can) sözcüğünün ardına gizlenebilecek bir kendilik, kendi başına anlamlı bir düşün bulunmadığını göstermiştir. Biraraya gelme, gittikçe artan karmaşıklıkta yapılar üretme, giderek üreme erki cansız özdeği oluşturan öğelerde vardır. Özdek parçacıklarından insanoğluna dek, bir dizi bütünleşmeye, düzeye, kopukluğa rastlarız. Ancak, ne nesnelerin bileşiminde, ne bunların içinde sürüp giden tepkimelerde hiçbir kesinti görülmez. Hiçbir "öz" değişimi yoktur. Öyle ki, bugün hücredeki molekül ve örgenciklerin çözümlemesi doğabilimcilerin işi olmuştur. Artık yapısal ayrıntılar billurbilimle, aşırı merkezkaçlaşmayla, çekirdek mıknatıslılığının yankılanmasıyla, fluor ışımasıyla falan belirlenmektedir. Ama bu, dirimbilimin doğabilimin bir eki olduğunu, bir bakıma karmaşıklıkla ilgilenen bir dalı haline geldiğini göstermez. Her yeni örgülenmeyle, gerek özellikler, gerek mantık açısından yenilikler ortaya çıkar. Üremeyi, hiçbir molekül tek başına başaramaz. Bu yeti, ancak canlı nitelendirmesini hakeden birim-bütünlerin en yalınının, başka bir deyişle hüc-

renin ortaya çıkmasıyla kendini gösterir. Ama ondan sonra da oyunun kuralı değişir. Doğal ayıklama, bir üst düzeydeki birim-bütüne, hücre topluluğuna birtakım yeni zorunluluklar getirir, görülmemiş özellikler ekler. Böylece canlı dizgeler, cansızlara yön veren ilkelere ayakuydurmaktan geri kalmayarak, bir alt düzeyde hiçbir anlamı olmayan görüngülerle karşılaşırlar. Dirimbilim ne doğabilime indirgenebilir, ne de onsuz edebilir.

Dirimbilimin ele aldığı her nesne bir dizgeler dizgesini simgeler. Kendisi de daha üst düzeydeki bir dizgenin öğesi olarak, zaman zaman kendisinin çözümlenmesine indirgenemeyecek kurallara uyar. Buysa, her örgülenme düzeyinin, yanındaki yöresindeki örgülenmelere göre yorumlanması gerektiğini gösterir. Bir yandan aktarım öğelerinin (transistorların) işleyişini, öte yandan da verici alıcı ilişkisini bilmeden, bir televizyon alıcısının işleyişini kavrayamayız. Ancak, bütünselleşmenin her düzeyinde birtakım yeni özellikler belirir. Doğabilimin bu yüzyılın başında saptadığı gibi, süreksizlik yalnız değişik gözlem araçları gerektirmez. Ayrıca, görüngülerin niteliğini, dolayısıyla bunların altında yatan yasaları da değiştirir. Çoğunlukla, herhangi bir düzeyde uygulanan kavram ve uygulayım donanımı ne bir alt düzeyde, ne de üst düzeyde iş görür. Dirimsel örgülenmenin değişik düzeylerini birbirine bağlayan, üremenin iç mantığıdır. Onları birbirlerinden ayıransa, iletişim araçları, düzenleme devreleridir, her dizgeye özgü iç mantıktır.

* *
*

Evrime bakıp belli bir yön görmekte hemen herkes birleşir. Yanılgılara, çıkmazlara, elyordamlarına karşın, iki milyarı aşkın süredir belli bir yol geçilmiştir. Ancak doğal ayıklamanın rastlantıya verdiği yönü betimlemek zordur. İlerleme, ileri gitme, yetkinleşme sözcükleri bu yönü pek iyi nitelendirmez. Düzenliliği, öntasarımı, insanbiçimlendirmesini gereğinden çok abartır. Ölçütleri belli değildir. Temel ölçüt ayakta kalabilmek için çevreye uyumsa, kolibasili de ortama insanoğlu kadar uyum sağlamış gözükmektedir. Karmaşıklaşma, karmaşıklık sözcükleri de bundan daha iyi uygulanmaz. Hiç bedelsiz

karmaşıklaşmalar vardır; kimisiyse, uzmanlaşmalarıyla, sonraki bütün evrim olasılıklarını köstekler. Belki de evrimin doğruya en yakın özelliği, türeyim izlencesinin uygulanmasındaki esneklik eğilimidir; canlı varlığa yaşadığı ortamla ilişkilerini gittikçe arttırma, böylece etki alanını genişletme olanağı sağlayan, belli bir yöndeki "açılım"dır. Bakteri gibi yalın bir varlıkta, türeyim izlencesinin uygulanması son derece katı kurallara bağlıdır. Canlının, bir yandan bulunduğu ortamdan son derece sınırlı bilgi alışından, öte yandan da ona kesinlikle belirlenmiş bir biçimde tepki göstermesinden ötürü, burada izlence "kapalı"dır. Bakterinin bütün algılayabildiği, üreme ortamında birtakım bileşiklerin varlığı ya da yokluğudur. Buna verdiği biricik yanıtsa, uygun önbesilerin üretilmesi ya da üretilmemesidir. Algılama ve tepkilerin her biri bir seçenekle sonuçlanır: evet ya da hayır. Evrimin "başarıları" algılama ve tepki gösterme yeteneklerinin de doğru orantılı olarak artmasına yolaçar. Örgenli varlığın başkalaşabilmesi, özerklik kazanabilmesi, dış dünyayla alışverişlerini genişletebilmesi için, yalnız varlığı yaşadığı ortama bağlayan yapıların değil, varlığı oluşturan asal öğeler arasındaki eşgüdümü sağlayacak karşılıklı etkileşimlerin de gelişmesi gerekir. Gözle görülen düzeyde, evrim gerek varlığın kendi içinde, gerek onunla çevresini kuşatan dünya arasında birtakım iletişim dizgelerinin kurulmasına bağlıdır. Gözle görülmeyen düzeydeyse, türeyim izlencelerinin hem nitelik, hem nicelik açısından değişimiyle dile gelir.

Evrimin yalnız birtakım küçücük olayların birbirini izlemesine, her biri rastlantıyla ortaya çıkan değişinimlere dayanmasına zaman ve aritmetik karşıçıkar. Dönen bir tekerlekten, alt-birimleri birer birer sıralayarak, bir memelinin bedenini oluşturacak birkaç yüz bin önbesi zinciri çıkarmak için güneş dizgesine bağışlanmış sürenin bilmem kaç katı gerekirdi. Çeşitlenme ancak son derece yalın canlılarda küçük aşamalarla gerçekleşebilir. Büyüme hızlarıyla ulaştıkları sayıdan ötürü çevreye uyum için bir değişinimi bekleme izni yalnız bakterilere verilmiştir. Evrende bir evrim olabilmişse, bu, türeyim dizgelerinin değişip evrim geçirmiş olmasındandır. Canlı varlıklar karmaşıklaştıkça üremeleri de karmaşıklaşır. Hepsi de rastlantıya bağlı, izlencelerin birbirine uydurulmasına yardım eden ve diğişimi zorlayan bir dizi düzenek belirir: türeyim izlencesinin birkaç kromozoma dağıtılması; her hüc-

rede her kromozomdan tek değil iki örnek bulunması; bütün yaşam çevrimi boyunca bir ve iki kromozomlu evrelerin sürekli birbirini izlemesi; kromozomların bağımsız bölünmesi; benzer kromozomların önce birbirinden kopup sonra yeniden biraraya gelmesiyle birleşme falan gibi. Ancak, en önemli iki yenilik, cins ayrımı ve ölümdür.

Evrim içersinde cinsellik çok erken ortaya çıkmışa benzer. Başlarda, bir tür üreme yardımcısı, artı öğe gibidir: hiçbir şey onu çoğalabilmek için cinsel etkinliğe başvurmaya zorlamaz. Üreyebilmek için cinsel etkinliğe başvurma türeyim dizgesini tepeden tırnağa değiştirir ve değişim olasılıkları yaratır. Cinselliğin zorunlu olmasından sonra, her türeyim izlencesi artık tek bir izlencenin yinelenmesiyle değil, iki değişik izlencenin uyuşmasıyla oluşur. Bu durumda bir türeyim izlencesi tek bir soy zincirinin uzantısı olmaktan çıkar. Topluluğun, aralarında cinsel etkinlik aracılığıyla iletişimde bulunan bireyler kümesinin malı olur. Böylece bir tür ortak türeyim ambarı oluşur; her kuşak, bu ambardan, yeni izlenceler yaratmak üzere gerekeni alır. Burada, işte bu ortak ambar, cinselliğin birleştirdiği bu bireyler topluluğu evrim birimini oluşturur. Cinsellik, bir izlencenin kılı kılına yinelenmesinin gerektirdiği özdeşliğin karşısına her kuşaktaki izlencelerin uyuşmasının getirdiği çeşitliliği koyar. Bu öylesine büyük bir çeşitliliktir ki, gerçek ikizlerin dışında, hiçbir birey tıpatıp kardeşine benzemez. Cinsellik, türeyim izlencelerinin türeyimsel iç içe örgülenmenin bütün olasılıklarını denemelerine yolaçar. Dolayısıyla değişimi zorlar. Cinselliğin evrimde böylesine önemli bir yer tutması, kendisinin de evrim geçirmesi, sürekli incelmesi üst basamaklardaki canlı varlıklardaki uygulanışı sırasında ortaya çıkan incelikleri, töreleri, karmaşık sorunları kavramamızı kolaylaştırır.

Bir evrimin olabilmesi için gerekli öbür koşul, ölümdür. Bir kaza sonucu dışardan gelen ölüm değil. İçerden gelen, daha yumurta halindeyken, türeyim izlencesinin kendisi tarafından yazılmış bulunan ölüm. Çünkü evrim, dün varolanla yarın varolacak arasında, tutucuyla devrimci arasında, üremenin tekbiçimliliğiyle değişmenin getireceği yenilik arasında verilen kavganın sonucudur. Bölünme yoluyla üreyen varlıklarda, büyüme çabukluğunun doğurduğu birey sulanması geçmişin izini silmeye yeter. Çokhücreli canlılarda, dokusal ve tohumsal soy zincirlerindeki çeşitlenmede, cinsel etkinlik aracılığıyla üremede

ise, tersine, bireylerin ortadan kalkması gerekir. Bu, iki karşıt gücün bileşkesidir. Bu, bütün o doğum, bakım, eğitim alayı ile üretimdeki görevini tamamlamış kuşağın ortalıktan çekilmesi arasındaki dengedir. Doğal ayıklanmanın baskısıyla bu iki temel-ölçütün uyuşumu bir türün yaşam süresinin üst sınırını belirler. En azından hayvanlarda, bütün evrim dizgesi işte bu dengeye dayanır. Demek ki yaşamın sınırları rastlantıya bırakılamaz. Bu sınırlar, yumurtanın döllenmesiyle, bireyin türeyim yazgısını saptayan türeyimsel izlence tarafından belirlenir. Yaşlanma düzeneğini henüz iyi bilmiyoruz. Bugün en gözde kuram, yaşlanmayı gerek dokusal hücrelerdeki türeyim izlencelerinde birikmiş yanılgıların, gerek sözkonusu izlencelerin dile gelişinde, başka bir deyişle o hücrelerin ürettikleri proteinlerde ortaya çıkan yanlışların sonucu saymaktadır. Bu çizeme (şemaya) göre, hücre belli sayıda yanılgıya ayakuydurabilir. Ama o sınır aşıldıktan sonra, ölmesi gerekecektir. Zamanla, gittikçe daha çok sayıda hücrede yanlışın yapılması kaçınılmaz sonucu doğuracaktır. Demek ki yaşam süresini izlencenin uygulanması ayarlayacaktır. Şöyle ya da böyle, ölüm, hayvan dünyasında ve geçirdiği evrim içersinde seçilmiş dizgenin ayrılmaz parçasıdır. Bugün "dirimbilim mühendisliği" adı verilen şeyden çok umutlu olabiliriz: kanserden yürek hastalıklarına, akıl hastalıklarına varana dek pek çok salgına çözüm bulunması; yerlerine yenilerinin ya da yapay aygıtların konmasıyla çeşitli örgenlerin değiştirilmesi; yaşlılığın kimi zayıflıklarına ilaç bulunması; kimi türeyim kusurlarının giderilmesi; giderek etkin yaşama isteyerek ara verip sonra kalınan yerden sürdürme. Bununla birlikte, yaşam süresini belli bir sınırın ötesinde uzatma olasılığı hemen hemen yok gibidir. Evrimin zorlamaları şu bizim eski ölümsüzlük düşüyle pek bağdaşmaz.

Türeyimbilimin donanımını geliştiren, izlencelerin nicel değil, nitel olarak değişmesidir. Evrimse, her şeyden önce, karmaşıklık artışıyla dile gelir. Bir bakteri, yaklaşık bir milimetre uzunluğundaki bir çekirdek izlence parçasını yansıtır ve içinde milyona yakın im vardır. İnsanoğluysa aşağı yukarı, iki metre boyunda, birkaç milyar im içeren bir çekirdek dizisini yansıtır. Başka bir deyişle, örgülenme karmaşıklığı bir izlence uzamasını dile getirir. Evrende bir evrim olabildiyse, bu, bir kez daha belirtelim ki, uzam içersindeki canlı varlığın yapısıyla türeyim iletisinin çizgisel sıralanışı arasında kurulmuş ilişkiden

dolayıdır. Çünkü örgülenmenin karmaşıklığı burada bir eklemenin yalınlığıyla dile gelmektedir. Ancak, türeyimbilimin eldeki düzenekleri izlence çeşitlenmelerini körükler, ama bunlara bir yenisini eklemez. Kimi ileti parçalarını ikileştiren, yineleme yanlışları, virüslerin, giderek artı kromozomların taşıyabileceği türeyim parçaları vardır kuşkusuz. Ama bu süreçlerin hiçbir etkisi olmaz. Onların, evrimin kimi büyük aşamalarını nasıl başlatmış olabileceğini kestiremiyoruz: örneğin, bakterilerin yalın ya da "procaryote" (çekirdek öncesi) biçiminden maya mantarlarının ve daha üst basamaklardaki varlıkların karmaşık ya da "eucaryote" (çekirdekli) biçimine geçişin yansıttığı hücre örgülenmesindeki değişiklik; ya da tekhücrelilikten çokhücreliliğe geçiş; ya da omurgalıların ortaya çıkışı. Gerçekten de, bu evrelerin her biri çekirdek asidinin hatırı sayılır ölçüde artmasına denk düşer. Bu apansız artışları doğrulamak üzere, kromozom fazlalığına yolaçan bir üretim yanılgısı gibi ender bir olayın, bir rastlantının kullanılmış olması gerekir; ya da, canlı varlıklar arasında ortakyaşamın kurulması, ayrı türden izlencelerin kaynaşması gibi sıradışı bir süreç. Evrim sırasında ortakyaşamların kurulmuş olmasını "iplikçiklenmede", karmaşık hücrelerde enerji üretmekle görevli bu örgenciklerde görmekteyiz. Dirimsel-kimyanın bütün ölçütlerine göre, bu örgencikler bakteri izi taşır. Giderek, hücrenin kromozomlarının ayrı olarak, kendi çekirdek dizileri bile vardır. Görünüşe göre bunlar, bir zamanlar hücrelerimizin atasını oluşturmak üzere başka bir varlıkla birleşmiş bakteri kalıntılarıdır. İzlence kaynaşmasına gelince, bunun örneklerini de hayvanlarda değil, bitkilerde görürüz. Bir güvenlik düzeneği bu kaynaşmaları, Eski Çağ'la Orta Çağ'da pek gözde olan deyimle "yıkıcı seviler"in etkilerinden korur. Bununla birlikte, üretme deneylerinde, değişik türlerden gelmiş, örneğin insan ve fare hücrelerinin kaynaşmasına tanık olunmuştur. İkisi de ikili izlenceler taşıyan bu melez hücreler pekâlâ çoğalmaktadır. Sıradışı sevilerin türler arasında yapamadığını, başka olaylar gerçekleştirmektedir. Kırk yılda bir bu çiftleşmeler ürün verdiyse, çok köklü değişimler için fırsat doğmuş olabilir. Uygulamada, doğada bu tür kazaların olduğunu kanıtlayan hiçbir şey yoktur; ama kuramda, hiçbir engel olamaz. İzlence artışlarında hiçbir düzenlilik göremeyiz. Doğada apansız sıçramalar, beklenmedik artışlar, varlığın karmaşıklığıyla hiçbir ilintisi olmayan açıklanmamış

sonuçlar buluruz. İzlence artışlarını evrimin hızına uydurabilmek için sıradışı olaylar gerekir. Bugün,artık evrim aşamalarının sürelerini kestirebilmek ya da olasılıkları değerlendirebilmek için yapılacak her girişimin ne denli yanıltıcı olabileceği görülüyor. Günün birinde, bilgisayarlar belki insanın ortaya çıkma olasılığını hesaplar.

Sözkonusu izlence artışına yolaçan şey, evrimin başlıca niteliği olan canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki karşılıklı etkileşimleri arttırma eğilimidir. Bir canlı varlık için kendisini kuşatan ortamla alışverişini çoğaltmanın pek çok yolu vardır. Tekhücreli canlılar bile bunu başarır. Uzmanlaşmış örgencikleriyle tek bir hücre için şaşırtıcı bir karmaşıklık derecesini yansıtırlar. Ancak, üremeye uygun düşecek yapıların sayısı için de, boyutu için de bir sınır vardır. Belli bir sınırın ötesinde, hücrelerin çokluğu da, başkalaşımı da, uzmanlaşması da tutumbilime girer. Kimi hücreler besinle görevlendirilirse, kimisi algılamayla uğraşabilir, kimisi yerdeğiştirme ya da bütünlüğü sağlamakla. Hücreleri çeşitlendirmek, uzmanlaştırmak, her birini canlı varlığın *bütün* tepkimelerini yerine getirmenin yükleyeceği zorunluluklardan kurtarmak demektir. Ona daha az şeyi, daha iyi yapabilme olanağını sağlamaktır; yeter ki, bütün bu etkinlikler eşgüdüm içinde yürütülsün. Uzmanlaşabilmeleri için, hücrelerin aralarında iletişim kurmaları gerekir.

Hücreler için birkaç iletişim yolu vardır: doğrudan birbirine değmeyle ya da araya sinir dizgesini ve içsalgıları koyarak. Ancak, düzenleme devrelerinde görülen hücre etkileşimlerinin niteliğini henüz pek iyi bilmiyoruz. Gerçekte, hücreyi "anlama"ya başlıyoruz, ama doku ya da örgeni değil. Karmaşık izlencelerin, örneğin bir memeli yaratılmasının ardındaki dizgenin mantığını bilmiyoruz. Tek bir yumurtadan bir insanın oluşturulması tam bir kesinlik ve şaşmazlık mucizesidir. Tek bir hücreden yola çıkıp uzam ve zaman içersinde şaşmaz bir düzenle, uzmanlaşmış diziler halinde, milyarlarca hücrenin oluşması insanın imgelem gücünü aşar. Dölütün gelişmesi sırasında, yumurtanın kromozomlarında saklanan yönergeler ikinci dile çevrilir ve uygulanır; ve bunlar, erginin bedenini oluşturan binlerce molekül türünün ne zaman ve nerede oluşacağını belirler. Bütün büyüme tasarısı, art arda gerçekleştirilecek bütün işlemler, bireşimlerin sırası ve yeri, aralarındaki eşgüdüm, hepsi çekirdek iletisinde yazılıdır. Ve

tasarının uygulanmasında pek az başarısızlık görülür: dizgenin aslına uygunluğunu düşük ve canavarların enderliğine bakıp ölçebiliriz.

Gelişme boyunca, her hücre tam bir kromozom takımı alır. Ancak, uzmanlıklarına göre, değişik hücreler değişik türde iletici ve önbesi üretir. Her hücre, izlencenin tümünü taşımasına karşın, ancak kimi bölümlerini dile getirir. Ancak belli yönergeleri uygular. Demek ki kimyasal olayları içeren belli bir izlence parçası vardır; bu olaylar sırasında, hücreler başkalaştıkça, türeyim öğelerinin anlatımı da değişir. Her hücre dizisinde, türeyim iletisinin belli bölümleri düzenleme devrelerinin araya girmesiyle uygulamaya konur ya da kösteklenir. Bu düzenleme devreleri çokhücreli varlıklarda bakterilerden daha karmaşık olmakla kalmaz. Değişik isterlere de yanıt verir. Çünkü her şeyden önce, sözkonusu varlıklarda, türeyim öğesi takımlarını geri dönüşlü olarak değil, ama sürekli olarak, ayrı ayrı işletebilecek dizgeler gerekir. Ayrıca, artık öyle bin değil, bir milyon arasında tek bir türeyim öğesini bulmak, örneğin alt-bütünler arasında birbiri ardından ayıklamalar yaparak geliştirilmiş bir düzeneği gerektirir. Son olarak da, bir hücre ile bir bakteri çok değişik koşullarda çalışırlar. Bakterinin istediği, değişik ortamlara ayakuydururken işlevsel dengesini sürdürmektir. Hücrenin de belli bir denge halini sürdürmesi gerekir; ama ayrıca etkinliklerini komşularınınkilerle eşgüdüm içinde yürütmesi de. Bir örgen ancak işlevlerini yerine getirebilir; bunlar da bütün varlığın düzenlemesine ayakuydurur.

Çünkü sonuç olarak, kendisini oluşturan öğelere ve bunlar arasındaki iletişim dizgelerine yön veren hep canlı varlığın mantığıdır, onun bireyselliği, erekliliğidir. Ama bir memeli kadar karmaşık bir varlığın kimyasal etkinliklerini ortaklaşa düzene koyan bir ağda kuşkusuz pek çok yanılgı ve yanlış adım olasılığı vardır. Bunların kimi önemsizdir; kimisiyse önemli. Örneğin hücre çoğalması varlığın denetimindedir. Dölütün gelişmesi sırasında hızlı olan bu çoğalma, varlık erginleşince durur, yaralanma durumunda yeniden hızlanır. Türeyim izlencesi yalnız hücre bölünmesini belli bir tasarıya bağlamaz. Bu işe bir sınır da koyar. Görünüşe göre, bu eşgüdüm ağı iki tür devreyi işe katar: bunlardan biri, hücrelerin birbirine değmesiyle kurulan dolaysız devredir; öbürüyse, iç salgılar aracılığıyla, dolaylı. Ama her iki durumda da, hücre, yüzeyine yerleştirilmiş özgül alıcılarla kendisine gelen im-

leri alır. Alıcılardan biri yokolsa, gönderilen bir im aktarılmasa, moleküllerle hücreleri toplum halinde tutan devrelerden biri kopmuş olur. Böylece bir hücre kargaşaya sürüklenebilir. Büyümesini durduran imlere kulaklarını tıkar, topluluğun bir üyesi olmaktan çıkar. Komşu dokuların bölgesine geçip bir ur oluşturabilir. Türeyim izlencesi kavramıyla birlikte, kanserin kökeni konusundaki eski tartışmaların imlemi epey yıpranmıştır. Örselenme ister çekirdekte ya da hücre özsuyunda olmuş, dokusal bir değişinimin sonucunda ortaya çıkmış, ister bir virüsten ya da bir devre bozukluğundan ileri gelmiş bulunsun, gönderilen bir imin algılanmasını engelleyen her şey hücreyi topluluğun yasası dışına çıkarabilir. Kanseri anlamak, hücrelere bütün varlığın zorunluluklarını benimseten dizgenin mantığını anlamak demektir.

Hücre çoğalmasının ve çeşitlenmesinin getirdiği bütün bu karmaşıklaşmalar canlı varlıkla yaşadığı ortam arasındaki alışverişlerin artmasının sonucudur. Yaralanmadan sonra yarayı kapatma, kopmadan sonra eskisinin yerine yeni bir örgen yaratma zaten canlı varlığın çevreye verdiği yanıtların düzeltilmesidir. İzlencenin yumuşatılması, birtakım saldırıları göğüslemeye izin verir. Ancak evrim sırasında ortaya çıkan, özellikle, dış dünyadan bilgiyi alma, işleme, dolayısıyla varlığın vereceği yanıtları ortama uydurma araçlarındaki gelişmedir. Doğal ayıklanmanın etkisiyle, bütün olası çözümler denenir. Kimi varlıklar ortamlarını elle yoklar, kimileri onun seslerini işitir, kimileri görür, kimileri de duyumsar. Uyarılara gösterilecek tepkileri dile getirecek araçlarla doğru orantılı olarak yanıtların seçimindeki özgürlük de artar. Çünkü artık şurdan burdan birkaç izlenim devşirmek yetmez. Bunları bir bütünde toplamak ve onlardan birtakım sonuçlar çıkarmak gerekir. Örneğin, ışığa duyarlı olmak son derece yararlıdır. Öylesine önemlidir ki, evrim boyunca göz birkaç kez "icat edilmiş"tir. Böceklerin bin bir yüzlü GÖZÜ. Birbirinden bağımsız olarak tam üç kez ortaya çıkmış bulunan mercekli GÖZ: kimi yumuşakçalarda, eklembacaklılarda, ilk omurgalılarda. İyi ama, bir avcı ya da avın varlığını saptamak, duruma uygun yanıtı bulmak için değilse, neye yarayacaktır bir biçimi kesin çizgileriyle yakalamaya, bir uzaklığı kestirmeye, bir devinimin yönünü saptamaya hizmet edecek araç? Bununla birlikte, alınan uyarıları bir yerde toplamaya, bir "bellek"e işlenmiş biçimleri

birbiriyle kıyaslamaya, dostu düşmandan ayırmaya, yüzmeye, koşmaya ya da uçmaya, herhangi bir tepkiyi "seçmeye" yarayacak araçlar da gereklidir. Algılama, tepki gösterme ve karar verme güçleri ancak belli bir uyum içinde evrim geçirebilir.

Canlı varlıkla ortam arasındaki alışverişlerin artması sinir dizgesindeki gelişmeye dayanır. Ancak bugün sinir dizgesiyle ilgili bilgi, XIX. yüzyılda kalıtımın tanınmasına benzemektedir. Sinirlerdeki kimi elektriksel ya da dirimsel-kimyasal özellikler konusunda biraz bilgimiz var. Ama bağlantıların özgüllüğü, ağın örülüşü, yapılışı üzerinde hiç yok. Bilgi gizyazıya nasıl dönüştürülüyor, aktarılıyor, belleniyor, sonra yeniden eski haline getiriliyor? Beynin işleyişinin, belleğin, çıraklığın altında yatan mantığı hemen hiç bilmiyoruz. Bununla birlikte, görünüşe göre, sinir dizgesinin örgensel biçiminin kalıtım tarafından saptandığını hemen herkes benimsemiş gibidir. Gerek beyin, gerek öbür örgenler konusunda durum aynıdır: bunların yapısı, en ince ayrıntısına varana dek, türeyim izlencesince saptanmıştır. Değişik fare örneklerinde, özel bir türeyim öğesinin değişimi hem belli bir davranış bozukluğuna, hem de beyinde özgül bir örselenmeye yolaçmaktadır. Kimi canlılarda, kopmuş sinirlerin onarılmasında, sinir telciklerinin geçtiği yol, bağlantıların kurulması, devrelerin oluşumu, kısacası bütün sinir ağının örülmesi ilk tasarıya göre yapılmaktadır. Ve son olarak, memelilerin beyninde, yalnız değişik duygulanımları algılayıp değişik kasları eyleme geçiren belli bölgeler değil; ayrıca, uykuyu, düşü ya da dikkati yöneten; giderek, duygusal halleri belirleyen bölgeler vardır. Örneğin sıçanda bir "ceza", bir de "haz" merkezi var: beynine uygun biçimde yerleştirilmiş elektrodlar taşıyan ve sözkonusu merkezi istediği zaman uyarma olanağına sahip bir sıçan, bitkin düşene dek kendini hazza ulaştırır! Ancak, bugüne dek edinilmiş devrelerin kalıtım ağına nasıl üst üste konduklarını henüz bilmiyoruz. Doğuştan getirilmiş'le öğrenilmiş'in birbirine nasıl bağlandığını da. Çünkü bugün, bu ikisi artık birbirine karşıt değildir: birbirini tamamlar. Özellikbilimcilere (éthologue'lara) göre, herhangi bir davranış deneyimle elde edilmiş bilgilerin bir bölümünü türeyim izlencesine göre uygulamaya koyar. Çıraklık, kalıtımın saptadığı çerçevede yeralır. Yakın bir gelecekte, molekül birliğindeki (synapse) düzeneği, sinir hücrelerinin birbirine eklenmesini, sinir ağındaki bütün düzenlenişin

dayandığı örgensel bağlantı birliğini çözümleyebileceğiz kuşkusuz. Ve beynin etkinliğini oluşturan başlıca tepkimelerin dirimsel-kimyacıya sindirimdeki tepkimeler kadar sıradan gözükeceğine emin olabiliriz. Ancak bilincin bir devinimini, bir duyguyu, bir kararı, bir anıyı doğabilim ve kimya terimleriyle betimlemek başka bir iştir. Günün birinde bunu da başarabileceğimizi gösteren hiçbir şey yoktur elimizde. Yalnız karmaşıklıktan ötürü değil, ayrıca Gödel'den bu yana, bir mantık dizgesinin kendini betimlemeye yetmediğini bilişimizden dolayı.

Sinir dizgesinin gelişmesiyle, çıraklık ve belleğin ortaya çıkışıyla, kalıtımdaki sertlik yumuşar. Biraz daha karmaşık bir canlının özelliklerini çağrıştıran bir türeyim izlencesinde, dile gelişi kesinlikle önceden saptanmış kapalı bir bölüm vardır; başka bir kesimse açıktır ve bireye belli bir yanıt özgürlüğü bırakır. İzlence, bir yandan yapıları, işlevleri, yüklemleri kaskatı bir biçimde önceden belirler; öte yandan, yalnız gizilgüçleri, ölçütleri, çerçeveleri saptar. Şurada zorla benimsetir, ötede izin verir. Edinilmiş bilginin payının gittikçe artmasıyla, bireyin davranışı değişir. Kuşların birbirlerini değişik tanıma biçimleri buna iyi bir örnektir. Guguk kuşu gibi kimi türlerde, türün tanınması türeyim izlencesi tarafından kesinlikle belirlenmiştir. Yalnız biçim ve devinimlerin görülmesiyle olur. Üvey ana babalar, örneğin serçe ya da çalıbülbülleri tarafından yetiştirilmiş bir guguk kuşu, ömründe bir kez görmemiş olsa bile bağımsızlığına kavuştuğu an gidip öbür guguklara katılacaktır. Kazdaysa tanıma, özdeşleşme daha esnektir. Özellikbilimcilerin "damgalanma" (*imprinting*) adını verdikleri bir düzenekle olur. Yumurtadan çıktıktan sonra, kaz yavrusu kıpırdayan ve kendisine seslenen ilk nesnenin ardından gider. Çoğunlukla, kendi gerçek anasını izlemeye başlar. Ama rastlantıyla bu başka bir canlı varlık, örneğin Konrad Lorenz'se, küçük yavru Konrad Lorenz'i anası sayıp ardına düşer. Demek ki türeyim izlencesinin belirlediği, kimi zaman bir biçim, kimi zaman da herhangi bir biçimden gelecek damgalanmadır. Hayvan dünyasında bunun birçok örneği vardır. Evrime yön veren, izlencenin gittikçe daha büyük önem kazanan açık yanıdır. Uyarılara yanıt verme yetisiyle birlikte, canlıya yanıtların seçiminde bırakılan özgürlük de artmaktadır. İnsanoğlunda, verilecek olası yanıt sayısı öylesine büyüktür ki, düşünürlerin pek sevdiği şu "özgür

istenç"ten sözedilebilir. Ama bu esneklik hiçbir zaman sınırsız değildir. İzlence canlı varlığa belli bir yeti, örneğin öğrenme yetisi verse bile, öğrenilecek şey, çıraklığın başlayacağı an ve koşulları konusunda sınırlandırmalar koyar. İnsanın türeyim izlencesi ona dile yatkınlık kazandırır. Ona herhangi bir dili öğrenme, anlama, konuşma gücünü verir. Ancak, insanın bu gizilgücü kullanabilmesi için, büyümesinin belli bir evresinde, elverişli bir ortamda bulunması gerekir. Uzun süre anasının söyleminden, özeninden, sevgisinden yoksun kalmış bir çocuk, belli bir yaşı geçtiyse, konuşmayacaktır. Aynı sınırlandırmalar bellek için de geçerlidir. Bellenecek bilgi sayısı, belleme süresi, belleneni anımsama gücü konusunda sınırlar vardır. Ancak, türeyim izlencesinin katılık ve esnekliği arasındaki bu sınır henüz bütünüyle araştırılmamıştır.

Evrim sırasında alışverişlerin artmasıyla, artık yalnız canlı varlığın içinde değil, varlıklar arasında işleyen iletişim dizgeleri kendini gösterir. Böylece, aynı türden bireyler arasında iletişim ağları kurulur. Başlangıçta, bu iletişim dizgeleri doğrudan üreme ereğine bağlıdır. Onlar olmasa, cinsel etkinliğin hiçbir etkisi olamazdı. Bir üreme gerekliliği olmadığı, yardımcı bir işlev olarak kaldığı sürece, hiçbir şey cinslerin biraraya gelmesini körüklemez. Bakterilerde "cinsel çekicilik" yoktur. Buluşmalar, karşı cinsten bireylerin rasgele birbirine çarpmasıyla olur. Aynı biçimde, iki eşeyli kimi alt-basamak canlılarında cinsellik ancak zaman zaman kullanılır. Ama canlı özerklik kazandıkça, cinsel etkinlik biricik üreme biçimine dönüştükçe, bir cinsin bireylerine öbür cinstekileri tanıyabilme aracı gerekir. Böylece, aynı türün cinslerini seçmeci olarak birbirine bağlayacak, uzaktan etkili olan iletişim dizgeleri kendini gösterir. Çoğunlukla bunlar, bir cinsin yaydığı, öbür cinsin algıladığı özgül uyarılardır. Kimi böcekler kokusal uyarılar yayar: uçucu bir özdek çıkarılır; bu, türeyim izlencesi sözü geçen moleküle duyarlı bir alıcıyla donatılmış varlıklar tarafından yakalanır, tanımlanır, yorumlanır. Kimilerinde işitsel uyarılar vardır: bunlarda yalnız erkekler şarkı söyler. Balıklarla kuşlarda görsel imler görülür: cinslerden birinde, çoğunlukla erkekte, görünüşü öbür cins üzerinde özgül bir uyarıya yolaçan daha karmaşık bir biçim, renk ve gıdıklayıcı süs donanımı vardır. İçsalgılarla canlıvarlığın kimyasına katılan bu görsel imler, davranışın üremeyle ilgili yanını edime

dayandığı örgensel bağlantı birliğini çözümleyebileceğiz kuşkusuz. Ve beynin etkinliğini oluşturan başlıca tepkimelerin dirimsel-kimyacıya sindirimdeki tepkimeler kadar sıradan gözükeceğine emin olabiliriz. Ancak bilincin bir devinimini, bir duyguyu, bir kararı, bir anıyı doğabilim ve kimya terimleriyle betimlemek başka bir iştir. Günün birinde bunu da başarabileceğimizi gösteren hiçbir şey yoktur elimizde. Yalnız karmaşıklıktan ötürü değil, ayrıca Gödel'den bu yana, bir mantık dizgesinin kendini betimlemeye yetmediğini bilişimizden dolayı.

Sinir dizgesinin gelişmesiyle, çıraklık ve belleğin ortaya çıkışıyla, kalıtımdaki sertlik yumuşar. Biraz daha karmaşık bir canlının özelliklerini çağrıştıran bir türeyim izlencesinde, dile gelişi kesinlikle önceden saptanmış kapalı bir bölüm vardır; başka bir kesimse açıktır ve bireye belli bir yanıt özgürlüğü bırakır. İzlence, bir yandan yapıları, işlevleri, yüklemleri kaskatı bir biçimde önceden belirler; öte yandan, yalnız gizilgüçleri, ölçütleri, çerçeveleri saptar. Şurada zorla benimsetir, ötede izin verir. Edinilmiş bilginin payının gittikçe artmasıyla, bireyin davranışı değişir. Kuşların birbirlerini değişik tanıma biçimleri buna iyi bir örnektir. Guguk kuşu gibi kimi türlerde, türün tanınması türeyim izlencesi tarafından kesinlikle belirlenmiştir. Yalnız biçim ve devinimlerin görülmesiyle olur. Üvey ana babalar, örneğin serçe ya da çalıbülbülleri tarafından yetiştirilmiş bir guguk kuşu, ömründe bir kez görmemiş olsa bile bağımsızlığına kavuştuğu an gidip öbür guguklara katılacaktır. Kazdaysa tanıma, özdeşleşme daha esnektir. Özellikbilimcilerin "damgalanma" (*imprinting*) adını verdikleri bir düzenekle olur. Yumurtadan çıktıktan sonra, kaz yavrusu kıpırdayan ve kendisine seslenen ilk nesnenin ardından gider. Çoğunlukla, kendi gerçek anasını izlemeye başlar. Ama rastlantıyla bu başka bir canlı varlık, örneğin Konrad Lorenz'se, küçük yavru Konrad Lorenz'i anası sayıp ardına düşer. Demek ki türeyim izlencesinin belirlediği, kimi zaman bir biçim, kimi zaman da herhangi bir biçimden gelecek damgalanmadır. Hayvan dünyasında bunun birçok örneği vardır. Evrime yön veren, izlencenin gittikçe daha büyük önem kazanan açık yanıdır. Uyarılara yanıt verme yetisiyle birlikte, canlıya yanıtların seçiminde bırakılan özgürlük de artmaktadır. İnsanoğlunda, verilecek olası yanıt sayısı öylesine büyüktür ki, düşünürlerin pek sevdiği şu "özgür

istenç"ten sözedilebilir. Ama bu esneklik hiçbir zaman sınırsız değildir. İzlence canlı varlığa belli bir yeti, örneğin öğrenme yetisi verse bile, öğrenilecek şey, çıraklığın başlayacağı an ve koşulları konusunda sınırlandırmalar koyar. İnsanın türeyim izlencesi ona dile yatkınlık kazandırır. Ona herhangi bir dili öğrenme, anlama, konuşma gücünü verir. Ancak, insanın bu gizilgücü kullanabilmesi için, büyümesinin belli bir evresinde, elverişli bir ortamda bulunması gerekir. Uzun süre anasının söyleminden, özeninden, sevgisinden yoksun kalmış bir çocuk, belli bir yaşı geçtiyse, konuşmayacaktır. Aynı sınırlandırmalar bellek için de geçerlidir. Bellenecek bilgi sayısı, belleme süresi, belleneni anımsama gücü konusunda sınırlar vardır. Ancak, türeyim izlencesinin katılık ve esnekliği arasındaki bu sınır henüz bütünüyle araştırılmamıştır.

Evrim sırasında alışverişlerin artmasıyla, artık yalnız canlı varlığın içinde değil, varlıklar arasında işleyen iletişim dizgeleri kendini gösterir. Böylece, aynı türden bireyler arasında iletişim ağları kurulur. Başlangıçta, bu iletişim dizgeleri doğrudan üreme ereğine bağlıdır. Onlar olmasa, cinsel etkinliğin hiçbir etkisi olamazdı. Bir üreme gerekliliği olmadığı, yardımcı bir işlev olarak kaldığı sürece, hiçbir şey cinslerin biraraya gelmesini körüklemez. Bakterilerde "cinsel çekicilik" yoktur. Buluşmalar, karşı cinsten bireylerin rasgele birbirine çarpmasıyla olur. Aynı biçimde, iki eşeyli kimi alt-basamak canlılarında cinsellik ancak zaman zaman kullanılır. Ama canlı özerklik kazandıkça, cinsel etkinlik biricik üreme biçimine dönüştükçe, bir cinsin bireylerine öbür cinstekileri tanıyabilme aracı gerekir. Böylece, aynı türün cinslerini seçmeci olarak birbirine bağlayacak, uzaktan etkili olan iletişim dizgeleri kendini gösterir. Çoğunlukla bunlar, bir cinsin yaydığı, öbür cinsin algıladığı özgül uyarılardır. Kimi böcekler kokusal uyarılar yayar: uçucu bir özdek çıkarılır; bu, türeyim izlencesi sözü geçen moleküle duyarlı bir alıcıyla donatılmış varlıklar tarafından yakalanır, tanımlanır, yorumlanır. Kimilerinde işitsel uyarılar vardır: bunlarda yalnız erkekler şarkı söyler. Balıklarla kuşlarda görsel imler görülür: cinslerden birinde, çoğunlukla erkekte, görünüşü öbür cins üzerinde özgül bir uyarıya yolaçan daha karmaşık bir biçim, renk ve gıdıklayıcı süs donanımı vardır. İçsalgılarla canlıvarlığın kimyasına katılan bu görsel imler, davranışın üremeyle ilgili yanını edime

lim, bütün öbürleri gibi bir giriş yolu olup çıkar. Evrim kuramının ortaya çıkışından, özellikle Herbert Spencer'den bu yana, toplumsal ya da kültürel birim-bütünler, gösterdikleri çeşitlenmeler, aralarındaki etkileşimler çoğunlukla yalnız dirimbilimden ödünç alınmış örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Bilgi aktarımlarını yöneten düzenekler belli ilkelere ayakuydurduğundan, bir kültürün kuşaktan kuşağa aktarılmasını, bir bakıma, kalıtıma eklenmiş ikinci bir türeyim dizgesi sayabiliriz. O zaman, özellikle dirimbilimciler için, benzerlikleri ortaya çıkarmak üzere iki dizgede yürürlükte olan süreçleri kıyaslama çekici olur; yeni bir düşünün ve bir değişinimin ortaya çıkışlarını karşılaştırma; değişikliğin getirdiği yeniliğin karşısına yinelemenin tutuculuğunu koyma; birtakım toplum ya da kültürlerin ortadan kalkışını, tıpkı birtakım türlerinki gibi, çok uzmanlaşmış evrimlerin başarısızlığa uğraması diye açıklama eğilimi doğar. Koşutluğu en ince ayrıntıya dek uzatabiliriz. O zaman, gerek kültür yasaları ve toplumlar, gerek canlı varlıkların yapısı ve özellikleri için, iki dizgenin merkezinde de üremeyi buluruz: ekinlerin kaynaşması iki türeyim hücresininkini andırır; üniversite toplumda bir canlı türünde tohum zincirinin gördüğü işi görür; düşünler zihinlere, virüslerin hücrelere sızması gibi girer; orada, kümeye sağladıkları üstünlüklerle seçilip çoğalırlar. Kısacası, toplumlarla kültürlerin değişimi gelip türlerinkine benzer bir evrime dayanır. Burada, ayıklamanın ölçütlerini saptamak yeterlidir. Ama cansıkıcı olan şu ki, bugüne dek kimse bunu başaramamıştır.

Kültürel ve toplumsal birim-bütünlerin oluşturdukları nesneler, yasaları, düzenlemeleri, karşılıklı etkileşimleriyle dirimbilimin açıklayıcı kalıplarının dışına taşar. Burada, bir kez daha, kendileri de birer bütünün parçaları olan bütünlenme öğeleriyle karşı karşıyayız. Katmanlar, görüngü ve kavram kopuklukları yine karşımıza çıksa da, dirimbilimin düzeyleriyle arada hiçbir kopukluk göremeyiz. Gözlenen nesneler birbirlerinin içinde yuvalanır. Örneğin işlevbilim canlı varlığın işlevlerini ve onları birbirine bağlayan düzenekleri tek başına ele alır. Davranışbilimi, bunun bir üst katında, iç süreçleri bir yana bırakıp canlı varlığın yaşadığı ortama gösterdiği tepkiyi bütünüyle yakalamaya çalışır. Bir üst katta, topluluklar devinimbilimiyle toplumbilim, bireylerin davranışlarını görmezlikten gelip, çözümleme konusu olarak bütünün davranışını ele alır. Günün birinde, her birini komşularına bağlamak

üzere, değişik gözlem düzeylerini birleştirmek gerekecektir. Ama bakın bir kez daha belirtelim, öğelerin özelliklerini tanımadan dizgeyi kavrama umudu yoktur. Buysa, insanın ve insan toplumlarının incelenmesinin dirimbilime indirgenemese bile, ondan geçemeyeceğini gösterir; tıpkı dirimbilimin de doğabilimden geçememesi gibi. Kültürel ve toplumsal dönüşümleri birtakım düşünlerin ayıklanmasıyla açıklayamayız. Ama insan denen örgülenmenin de bir doğal ayıklanma ürünü olduğunu da unutamayız. Canlı varlıklar arasında insanoğlu en açık, en esnek türeyim izlencesine sahiptir. Peki ama nerede duruyor esneklik? Davranışa türeyim öğelerinin getirdiği sınır nedir? İnsan kafası hangi kalıtım zorunluluklarının baskısı altındadır? Görünüşe göre, belli düzeylerde bu zorunluluklar vardır. Peki ama bunların sınırını nereye çekeceğiz? Çağdaş dilbilime göre, bütün dillerde ortak bir temel dilbilgisi vardır; bu tekbiçimlilik, kalıtımın beynin örgütlenmesine getirdiği çerçevenin yansıması olabilir. Sinirsel-işlevbilimciler için düş, yalnız insanoğlu için değil, bütün memeliler için gerekli bir işlevdir; beynin belli bir bölgesindeki bir merkezce çekilip çevrilir. Budunbilimcilere göre, saldırganlık evrimin akışı içersinde seçilmiş bir davranış biçimidir. Daha önce omurgalılarda da bulunan saldırganlık küçük kümeler halinde yaşayan insana, besin, kadın ve toplumsal erk yarışında, bir seçme üstünlüğü sağlıyordu. Bugünse, en azından kimi toplumlarda, insanın değişimlerinde baş köşeyi artık doğal ayıklanma tutmuyor. Bunu sağlayan, daha etkili, daha hızlı, ama yakın bir geçmişte ortaya çıkmış olan kültür. Dolayısıyla, bugün insanın davranışında, pek çok özelliğin kökeni türe daha ortaya çıkarken verilmiş birkaç ayıklanma üstünlüğündedir. İnsan doğasının birçok çizgisi, insanın kalıtımsal ortak malı olan yirmi üç çift kromozomun saptadığı çerçevede kalıyor olmalıdır. Peki, nedir bu çerçevenin katılığı? Türeyim izlencesinin insan zihninin bükülgenliğine getirdiği sınırlar nedir?

Bilginin biriktirilmesiyle, insanoğlu evrimi denetleyebilen biricik evrim ürünü olmuştur. Yalnız kendisini ilgilendiren türleri kayırıp canını sıkanları eleyerek başka türler üzerinde değil. Ayrıca kendi evrimi üzerinde de etkili olabilir. Günün birinde, belki türeyim izlencesinin uygulanması, giderek yapısı üzerinde de etkili olabilecek, kimi kusurları düzeltebilecek, araya ekler sıkıştırabileceğiz. Belki bir bireyin

tıpatıp benzerini, örneğin bir siyasetçinin, bir sanatçının, bir güzellik ecesinin, bir atletin özdeşini istediğimiz sayıda, istediğimiz zaman üretmeyi de becerebiliriz. Daha şimdiden, yarış atlarına, deneyodası farelerine ya da ineklere uygulanan yöntemleri insanlar üzerinde de uygulamayı engelleyen hiçbir şey yoktur. Yalnız, özgünlük, güzellik ya da bedensel dayanıklılık gibi ender nitelikleri yaratan türeyimsel etkenlerin bilinmesi gereklidir. Özellikle de, seçilecek ölçütler konusunda görüş birliğine varmak. Buysa, salt dirimbilimin işi değildir.

* *
*

Bilimin betimlemelerinde bir tutarlılık, açıklamalarında da işe karışan kendiliklerle etkili olan ilkelerde gizli yatan birliği dile getiren bir birlik vardır. Düzeyleri ne olursa olsun, çözümleme konuları hep örgülenmeler, dizgelerdir. Bunların her biri bir sonrakinin dayanağı olur. Şu eski indirgenmez atom bile bir dizge haline gelmiştir Ve doğabilimciler henüz bugün bilinen en küçük kendiliğin bir örgülenme, örgenlenme olup olmadığını bilmemektedir. Evrim sözcüğü, dizgeler arasında ortaya çıkan değişiklikleri betimlemeye yarar. Çünkü evrim geçiren, aynı süreklilik içinde enerjiyle karıştırılan somut özdek değildir. Her zaman benzerleriyle birleşip kendisini aşan bir bütüne katılabilen ilk çıkış birimi, örgülenmedir. Bu özelliği olmasaydı, evren tatsız tuzsuz bir yer olurdu: birbirlerinden habersiz, kıpırtısız, özdeş taneciklerin doldurduğu bir okyanus; bir bakıma, milyarlarca yıldır ne moleküllerin, ne de aralarındaki ilintilerin değiştiği şu yaşlı yeryüzü kayaları gibi.

Nesnelerin niteliği, başka bir bütüne katılarak değişir. Çünkü bir örgülenmede çoğunlukla bir alt basamakta bulunmayan özellikler vardır. Bu özellikler onu oluşturan öğelerin özellikleriyle açıklanabilir, ama onlardan çıkarılamaz. Buysa, özel bir birim-bütünün ancak belli ortaya çıkma olasılığı taşıdığı anlamına gelir. Varlığıyla ilgili her türlü kestirim ancak sayımsal olabilir. Bu dediğimiz, varlıklarınki kadar nesnelerin oluşumu için de geçerlidir; bir hücrenin, bir canlı varlığın ya da varlık topluluğunun, ya da bir molekülün, bir taşın ya da

kasırganın oluşumu için. Demek ki bugün açıklama birimi olumsallığa dayanır. Ama canlı varlıklarda, rastlantının etkileri hemen çevreye uyum, üreme, doğal ayıklanma gerekliliklerivle düzeltilir; bu da sonuçta bir aykırılık yaratır. Gerçekten de, cansız dünyada olayların rastlantısı sayımsal olarak önceden kesin bir biçimde saptanabilir. Canlı varlıklardaysa, tersine, ayrıntılı olarak tanıyamayacağımız bir tarihe bağlı bulunduklarından, doğal ayıklanmanın getirdiği sapmalar her türlü kestirimi önler. Şu değil de, bu biçimlerin ortaya çıkıp gelişeceğini önceden nasıl söyleyebiliriz? İkinci buzul çağının sonunda, büyük sürüngenlerin ansızın ortadan kalkacağını ve memelilerin yakın bir gelecekte başarıya ulaşacağını önceden nasıl kestirebilirdik?

Sözün kısası, bütün örgülenmeleri, bütün dizgeleri, bütün sıralanmaları olası kılan Maxwell'in elektrikli-mıknatıslılığının yasalarında betimlenen atomların özellikleridir. Betimlemelerde daha başka tutarlılıklar da olabilir belki. Ama kendi açıklama dizgesine kapanmış olan bilim bunun dışına çıkamaz. Bugün dünya iletiden, gizyazıdan, bilgiden oluşuyor. Yarın hangi parçalanma nesnelerimizi yeni bir uzamda yeniden birleştirecek acaba? Ve hangi yeni Rus bebeği çıkacak bundan?

ADLAR DİZİNİ

Acquapendente (Fabrice d', 1533-1619), 60.
Adanson (Michel, 1727-1806), 54, 56, 57.
Aldrovande (Ulysse, 1522-1605), 26, 28, 33.
Aristoteles (384-322), 26, 29, 41, 56, 57, 90, 110, 213.
Avery (Oswald T., 1877-1955), 269.

Baer (Karl von, 1792-1876), 74, 130-32, 134.
Balbiani (Edouard, 1825-1899), 218.
Belon (Pierre, 1517-1564), 27.
Beneden (Edouard van, 1846-1910), 218-20.
Bergman (Tobern, 1735-1784), 102.
Bernard (Claude, 1813-1878), 10, 187, 190-99.
Bernoulli (Daniel, 1700-1782), 203.
Berthelot (Marcelin, 1827-1907), 103, 187, 236-38.
Berzelius (Jöns Jacob, 1779-1849), 102-03, 105-07, 239.
Bichat (Xavier, 1771-1802), 99-01, 122-23, 127.
Bohr (Niels, 1885-1962), 251, 265.
Boltzmann (Ludwig, 1844-1906), 175, 181, 204-09, 214-15.
Bonnet (Charles, 1720-1793), 40, 53, 54, 71, 72, 75, 77, 78. 80, 81, 85, 87, 142, 144, 145, 159.
Borelli (Giovanni, 1608-1678), 41.
Boveri (Theodor, 1862-1915), 219-20.
Bridges (Calvin B., 1889-1938), 230.
Brillouin (Léon, 1889-1969), 256, 258.
Broussais (François, 1772-1838), 132.
Brown (Robert, 1773-1853), 126.
Büchner (Edouard, 1860-1917), 241, 242, 244.
Buffon (Georges Leclerc de, 1707-1788), 17, 18, 21, 40, 44, 45, 53, 54, 57, 59, 72, 75, 81, 82, 85, 86, 88, 89, 90-92, 117, 121, 124, 125, 130, 140-42, 145-47, 149, 152, 155, 157, 161, 181, 183, 199, 213, 290.
Burnet (Thomas, 1635-1715), 140.
Butler (Samuel, 1835-1902), 223.

Cabanis (Pierre, 1757-1808), 101, 157.
Camper (Petrus, 1722-1789), 93.
Cannon (Walter B., 1871-1945), 198.
Cardan (Hiérosme, 1501-1576), 26, 29, 30.

Carnot (Sadi, 1796-1832), 104, 200.
Césalpin (André, 1519-1603), 29.
Chateaubriand (François de, 1768-1840), 133.
Chevreul (Michel-Eugène, 1786-1889), 108.
Clausius (Rudolph, 1822-1888), 203.
Comte (Auguste, 1798-1867), 136, 163, 164, 195.
Condillac (Etienne Bonnot de, 1715-1780), 38.
Correns (Carl, 1864-1933), 227.
Cuvier (Georges, 1769-1832) 19, 59, 100, 109, 110-17, 120, 131, 163, 165-6, 189-90, 196.

Darwin (Charles, 1809-1882), 17, 18, 59, 145, 148, 157, 160, 162, 170-89, 199-200, 204, 206, 209, 213, 224, 227.
Darwin (Erasme, 1731-1802), 17, 160.
Daubenton (Louis, 1716-1800), 93, 117.
Descartes (René, 1596-1650), 35, 36, 39, 41, 42, 45, 47, 61.
Diderot (Denis, 1713-1784), 142, 146, 149, 157, 183.
Driesch (Hans, 1867-1941), 220.
Dujardin (Félix, 1801-1860), 126.
Dumas (Jean-Baptiste, 1800-1884), 105, 108, 130.

Einstein (Albert, 1879-1955), 17, 18, 160.

Fernel (Jean, 1497-1558), 20, 26, 30-32, 41.
Flemming (Walter, 1843-1906), 218.
Fontenellle (Bernard Le Bovier de, 1657-1757), 44, 54, 70, 98.
Franklin (Benjamin, 1706-1790), 156.
Frédéric-Guillaume (1688-1740), 149.

Galien (Claude, 131-210), 26.
Galilei (Galileo, 1564-1642), 35, 37, 38, 40, 41.
Gartner (Carl Friedrich von, 1772-1850), 210.
Geoffroy (Etienne, 1672-1731), 47, 67.
Geoffroy Saint-Hilaire (Etienne, 1772-1844), 17, 110-17, 133.
Geoffroy Saint-Hilaire (Isidore, 1805-1861), 133.
Gerhardt (Charles Frédéric, 1816-1856), 108.
Gibbs (Josiah Willard, 1839-1903), 175, 181, 204, 206, 207, 209.
Gödel (Kurt, 1906-1978), 320.
Goethe (Johann Wolfgang, 1749-1832), 17, 93, 96, 98, 100, 110, 112, 117, 160.
Graaf (Regnier de, 1641-1673), 63, 130.
Grew (Nehemiah, 1641-1712), 121.

Haeckel (Ernst, 1834-1919), 199, 216, 217.
Haldane (J. S., 1860-1936), 251.
Haller (Albrecht von, 1708-1777), 71, 72, 81, 84, 159.
Hartsoeker (Nicolas, 1656-1725), 21, 45, 46, 66.
Harvey (William, 1578-1657), 20, 41, 49, 60.
Helmholtz (Hermann von, 1821-1894), 235.
Hertwig (Oscar, 1849-1922), 219, 220.
Hertwig (Richard, 1850-1937), 218, 220.
Hippokrates (460-377), 26, 213.
Hobbes (Thomas, 1588-1679), 39.
Holbach (Paul-Henri Thiry d', 1723-1789), 45.
Hooke (Robert, 1635-1703), 21, 121.
Humboldt (Alexandre von, 1769-1859), 170.
Huxley (Thomas Henry, 1825-1895), 221.

Johannsen (Wilhelm, 1857-1927), 229.
Joule (James, 1818-1889) , 203.
Jussieu (Antoine Laurent de, 1748-1836), 57, 94, 96, 115.

Kant (Emmanuel, 1724-1804), 97, 99.
Kekulé von Stradonitz (August, 1829-1896), 236.
Koelreuter (Josef, 1733-1806), 77.
Kolbe (Hermann, 1818-1884), 235.

Lamarck (Jean-Baptiste de, 1744-1829), 17-19, 93, 95-7, 151-64, 181-2, 224.
La Mettrie (Julien Offroy de, 1709-1751), 45.
Laplace (Pierre-Simon de, 1749-1827), 61.
Laurent (Auguste, 1807-1853), 108.
Lavoisier (Antoine-Laurent de, 1743-1794), 47-50, 92, 102, 106, 195, 197, 242.
Leeuwenhoek (Antoni van, 1632-1723), 21, 64, 67, 121.
Leibniz (Gottfried, 1646-1716), 36, 70, 88.
Liebig (Justus von, 1803-1873), 100-06, 108, 236, 239.
Linné (Carl von, 1707-1778), 19, 48, 51-2, 55, 57-9, 93, 142, 176.
Loeb (Jacques, 1859-1924), 220, 243.
Lorenz (Konrad, 1903-), 320.
Lyell (Charles, 1797-1875), 70, 166, 174.

Magnol (Pierre, 1638-1715), 57.
Maillet (Bennoit de, 1656-1738), 17, 140, 142, 143.
Malebranche (Nicolas de, 1638-1715), 61, 64, 68, 69.
Malpighi (Marcolle, 1628-1694), 21, 61, 65, 121.
Malthus (Thomas-Robert, 1766-1834), 145, 156, 177-8.
Maupertius (Pierre Moreau de, 1698-1759), 76, 78-9, 81-2, 85-91, 121, 124-5, 130, 142, 145, 148-50, 156-9, 178, 183, 199, 213.
Maxwell (James Clerk, 1831-1879), 203-4, 207, 256, 284, 289.
Mendel (Johann Gregor, 1822-1884), 18, 20, 77, 181, 187, 200, 209-16, 222, 225, 227-30, 234, 270.
Miescher (Friedrich, 1844-1895), 234, 250.
Mohl (Hugo von, 1805-1872), 126.
Montaigne (Michel Eyquem de, 1689-1755), 30-1, 34.
Montesquieu (Charles de, 1689-1755), 147.
Morgan (Thomas Hunt, 1866-1945), 227, 230.
Mulder (Gerrit Jan, 1802-1880), 105.
Muller (Hermann J., 1890-1967), 229, 230.

Nageli (Karl von, 1817-1891), 215, 222.
Naudin (Charles, 1815-1899), 209.
Needham (John, 1713-1781), 17, 91.
Newton (Isaac, 1643-1727), 18, 38, 47, 80, 82, 84, 91, 121, 184, 204.

Oken (Lorenz, 1799-1851), 97, 124, 127.
Ostwald (Wilhelm, 1853-1932), 242.
Owen (Richard, 1804-1892), 110.

Pallas (Peter Simon, 1741- 1811), 96.

Paracelsus (Théophraste von Hohenheim, 1493-1541), 27, 28, 32.
Paré (Ambroise, 1510-1599), 25, 27, 31, 33, 34.
Pascal (Blaise, 1623-1662), 20.
Pasteur (Louis, 1822-1895), 16-8, 22, 187, 238-41, 246.
Perrault (Claude, 1613-1688), 68.
Perrin (Jean, 1870-1942), 22.
Pinel (Philippe, 1745-1826), 122.
Porta (Jean-Baptiste della, 1534-1615), 27.
Prévost (Jean-Louis, 1790-1850), 130.
Purkinje (Jan, 1787-1869), 126.

Ray (John, 1627-1705), 57-8.
Réaumur (René Ferchault de, 1683-1767), 44, 49, 71-3, 75, 77, 80.
Redi (Francisco, 1626-1698), 16, 18, 19, 62.
Remak (Robert, 1815-1865), 134.
Robinet (Jean-Baptiste, 1735-1820), 53, 142, 144.

Scheele (Carl, 1742-1786), 102.
Schleiden (Matthias, 1804-1881), 126, 128-9.
Schrödinger (Erwin, 1887-1961), 252, 256, 258, 260, 265.
Schwann (Theodor, 1810-1882), 126-29.
Seguin (Armand, 1767-1835), 49.
Siebold (Carl von, 1804-1885), 129.
Spallanzani (Lazzaro, 1729-1799), 17-9, 49, 73-4, 77, 81, 91, 241.
Spencer (Herbert, 1820-1903), 324.
Stahl (Georg Ernst, 1660-1734), 45.
Sténon (Nicolas, 1638-1687), 63.
Storr (Gootlieb Konrad, 1749-1821), 93.
Sturtevant (Alfred H., 1891-1970), 230.
Swammerdam (Jan, 1637-1680), 46, 61, 65.
Szilard (Leo, 1898-1964), 256.

Tournefort (Joseph Pitton de, 1656-1708), 51-2, 54, 57-9, 93.
Treviranus (Gottfried, 1776-1837), 97.
Tschermak (Erich von, 1871-1962), 227.

Vésale (Andreas, 1514-1564), 41.
Vicq d'Azyr (Félix, 1740-1794), 93, 96, 117.
Virchow (Rudolf, 1821-1902), 129, 130, 135, 187, 216.
Voltaire (François Marie Arouet, 1694-1778), 7, 9.
Vries (Nugo de, 1848-1935), 225-9.

Waldeyer (Wilhelm, 1836-1921), 218.
Wallace (Alfred Russell, 1823-1913), 18, 157, 162, 170, 176-8, 180-1, 188.
Weismann (August, 1834-1914), 222-27, 229.
Wiener (Norbert, 1894-1964), 198, 258, 284.
Willis (Thomas, 1621-1675), 46.
Wolff (Caspar Frederic, 1733-1794), 74, 130.
Wöhler (Caspar Friedrich, 1733-1794), 103, 105, 108, 235.
Woodward (John, 1665-1728), 140.

Yakup, 8.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ: İzlence 7

I. BÖLÜM: Görünen Yapı 25

Oluşum (türeyim) 26

Doğa *Gizlerinin Çözümü* 34

Düzenek 39

Türler 50

Önoluşum 60

Kalıtım 75

II. BÖLÜM: Örgenlenme (Örgülenme) 83

Kalıtımın Belleği 84

Gizli Yapılanma 92

Can 97

Canlının Kimyası 102

Örgenlenme Tasarısı 109

Hücre 120

III. BÖLÜM: Zaman 139

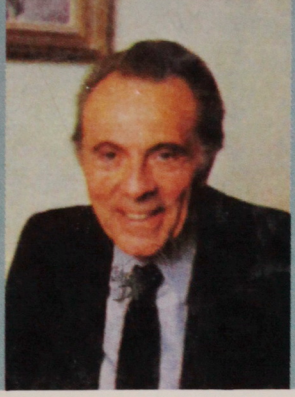
Tufanlar 140

Dönüşümler 151

Taşıllar 161

Evrim 169

IV. BÖLÜM: Türeyim Birimi 187
Deney 189
Sayılamalı Çözümleme 200
Türeyimbilimin Doğuşu 209
Kromozomların İşlevi 216
Anamayalar 233
V. BÖLÜM: Molekül 253
İrimoleküller 255
Gözle Görülmeyen Canlılar 265
Ileti 272
Düzenleme 283
Yineleme ve Yanılgı 290
SONUÇ:Birim-Bütün 303
DİZİN 329



FRANÇOIS JACOP

"François Jacob'un kitabı şimdiye dek yazılmış en ilginç dirimbilim tarihidir. Bu tarih aynı zamanda bizi düşünceyi yeniden öğrenmeye çağırır."

Michel Foucault.

Canlının Mantığı, bir bakıma, bütün bilimlerin temeli sayılması gereken *dirimbilimin* (biyolojinin) abc'sidir. Onu okuyup sindirmeden canlı-cansız varlık, insan-hayvan, kişilik-kalıtım, yazgı-istenç gibi kavramları *gerçek anlamda* bilemeyiz; bilemeyince de, evrimin ilk aşamalarından kalma beyinlerimizle, sürüngen ve memeli hayvan beyinleriyle davranıp düşünmeyi sürdürür; evreni oluşturan canlı-cansız bütün varlıkları gözetemeden yaşamaya çalışır ve sonunda —korkarız— kendimizle birlikte şu güzelim gezeğeni de havaya uçururuz.

Bilimdışı *öğretileri* bir yana bırakıp gerçekten düşünmeyi ve kökenimizin ne olduğunu öğrenmek istiyorsak, Nobel Ödülü almış bir bilim adamı olan yazarın bu yapıtına önemle eğilmeliyiz.

ISBN 975 - 378 - 043 - x