EKONOMİ DİLİ EVRİM KAOS

ÇAĞIMIZIN BİLİMLERİ

MICHAEL ALBERT

bgst YAYINLARI

MICHAEL ALBERT ÇAĞIMIZIN BİLİMLERİ

ÇAĞIMIZIN BİLİMLERİ

Michael Albert

bgst Yayınları

bgst Yayınları-23
Düşünce Dizisi-7
Çağımızın Bilimleri
Michael Albert
"Salient Science"
ZCommunications, ABD (1992)
Türkçesi: Ender Abadoğlu

Birinci Basım
İstanbul, Ekim 2008
© bgst Yayınları

Yayına Hazırlayan: Ender Abadoğlu
Redaksiyon: Nuri Ersoy - Ali K. Saysel
Türkçe Düzelti: Sibel Neslişah Hazar
Kapak ve Kitap Tasarımı: Rauf Kösemen
Mizanpaj: Savaş Yıldırım

Baskı: Pasifik Ofset
Haramidere / İstanbul
0212 412 17 00

ISBN: 975-6165-29-4
Boğaziçi Gösteri Sanatları Topluluğu
Tomtom Mah. Kaymakam Reşat Bey Sok. 9/1
Beyoğlu/İstanbul
0212 251 19 21
www.bgst.org
bgstyayinlari@bgst.org

ÇAĞIMIZIN BİLİMLERİ

Michael Albert

Türkçesi: Ender Abadoğlu

bgst Yayınları

Michael Albert: Michael Albert 1960'larda, Cambridge'de Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) okurken radikalizmi benimsedi; bu dönemde ve sonraki yıllarda kampüs, cemaat ve ulus düzeyindeki faaliyetlerde etkin rol aldı. South End Press yayınevinin, *Z Magazine*'in, (Z Dergisi), Z Media Institute'un (Z Medya Enstitüsü) ve halen çalışmakta olduğu ZNet'in (www.zmag.org) ortak kurucusu olan Michael Albert, çeşitli hareketlere katılmış ve çağdaş ilişkiler, tarih ve özellikle toplumsal değişim stratejisi ve vizyonu hakkında çok sayıda yazı ve kitap yazmıştır.

Türkiye'de yayımlanan kitapları şunlardır: (Robin Hahnel ile birlikte), *Geleceğe Bakmak: 21. Yüzyıl için Katılımcı Ekonomi* (Ayrıntı Yayınları, çev. Osman Akınhay, 1994); *Değişimin Yolu* (Aram Yayıncılık, çev. Orhan Akalın, 2002); *Katılımcı Ekonomi* (Aram Yayıncılık, çev. Taylan Doğan, 2004); Noam Chomsky ile yaptığı "*Entelektüellerin Sorumluluğu*" (çev. Nuri Ersoy) adını taşıyan uzun söyleşi bgst Yayınları tarafından 2005'de yayımlandı; *Düşünce Düşleri* (bgst Yayınları, çev. Aylin Onacak, 2006); *Umudu Gerçeğe Dönüştürmek: Kapitalizmin Ötesinde Yaşam* (bgst Yayınları, çev. Taylan Doğan, 2007), *Bilim ve Postmodernizm Tartışmaları: Postmodernizm ve Sol* (bgst Yayınları, çev. Ender Abadoğlu, Sevinç Altınçekiç, 2007), *Bilim ve Postmodernizm Tartışmaları: Postmodernizm ve Rasyonalite* (bgst Yayınları, çev. Sevinç Altınçekiç, Taylan Doğan, 2008).

İÇİNDEKİLER

6 **Sunuş**

8 **Evrensel Dilbilgisi ve Dilbilim**

30 **Neoklasik Mikro ve Makroekonomi: Bilim mi Ahmaklık mı?**

62 **Evrim Kuramları**

95 **Gerçek Hayat Karışıktır: Kaos Kuramı**

120 **İndeks**

SUNUŞ

Çağımızın Bilimleri, Z Communications internet sitesinde (www.zmag.org) Michael Albert tarafından yazılan ve *Salient Science* başlığı altında yayımlanan dört makaleden oluşmaktadır. Sırasıyla, dilbilim, ekonomi, evrim kuramı ve kaos kuramını konu alan bu makaleler, söz konusu bilim ve kuramlara dair temel bilgileri ve tartışmaları sunmaktadır. "Evrensel Dilbilgisi ve Dilbilim" başlıklı birinci makale, dilbilimin temel varsayımlarını ve yaklaşımlarını özetlemekte ve dilbilimin insan doğasına dair varsayımlarına dayanarak entelektüellerin tavırlarına dair sonuçlar çıkarmaktadır. "Neoklasik Mikro ve Makroekonomi: Bilim mi Ahmaklık mı?" başlıklı ikinci makale üstat kabul edilen ekonomistlerin değerlendirmelerinden hareketle her iki kuramın temel varsayımlarına dair ciddi sorunları gündeme getirmekte ve radikal alternatiflere dair bir yorum geliştirmektedir. "Evrim Kuramları" başlıklı üçüncü makale, ortaya atıldığı on dokuzuncu yüzyıldan beri biyolojiye, doğanın düzenine ve toplum bilimleri kavrayışımıza önemli etkide bulunan Darwinizm ve neo-Darwinizmin yanı sıra Darwinizmi reddeden bazı modern biyologların alternatif evrim kuramlarına dair bilgi vermekte ve bunların ahlaki sonuçlarını tartışmaktadır. "Gerçek Hayat Karışıktır: Kaos Kuramı" başlıklı son makale, kaos kuramına dair temel tanımları tarihsel gelişimi içerisindeki somut örnekler üzerinden tarif etmekte ve kaos kuramının neden uzun sayılabilecek bir süre boyunca ihmal edilmiş olduğuna dair görüşlere yer vermektedir.

Bir bütün olarak bakıldığında bu kitapta yer alan makaleler, konu aldığı bilim ve kuramlara dair temel bilgilere yer vermekte ve bunların diğer bilgi yapılarına ve daha genelde toplumsal zihniyete ve ahlaka yansımalarına dair yorumlarda bulunmaktadır. Bilimlerin hâlâ başlıca meşruiyet kaynağı olduğu günümüzde, toplumsal zihniyete temel oluşturan bu bilim alanlarının başlıca varsayımları konusunda asgari bir bilgiye sahip olmanın ve bunların ahlaki sonuçlarını değerlendirmenin önemli olduğunu düşünerek bu eseri okurlarımıza sunuyoruz.

EVRENSEL DİLBİLGİSİ VE DİLBİLİM

İNSAN KONUŞUR. Kimi Fransızca, kimi İbranice kimi de Ibo ya da Swahili dilini anlar. (1) Bir dili bilen kişinin zihninde ne tür bir bilgi vardır? (2) Bu bilgi oraya nasıl girmiştir?

Şöyle diyebilirsiniz: Ne önemi var ki? Birincisi, eğitimli insanların modern bilim hakkında en azından bir şeyler bilmesi gerekir. İkincisi, dilbilimcilerinin düşünce tarzları genelleştirilebilir ve diğer çalışma alanlarına bilgi sağlayabilir. Üçüncüsü, dilbilim, hepimizin ilgi göstermesi gereken insan doğası hakkında birçok şey söylemektedir.

Dil Nedir: Evrensel Dilbilgisi Varsayımı

"*George Bush will appoint reactionary judges*", [George Bush gerici yargıçlar atayacak] önermesinden "*Will George Bush appoint reactionary judges?*" [George Bush gerici yargıçlar atayacak mı?] sorusuna nasıl geçeriz? Her iki ifadeyi de veri olarak kabul eden bilimsel bir yaklaşım benimseyecek olursak, yukarıdaki cümleden soru cümlesine geçerken üçüncü sıradaki sözcüğü birinci sıraya geçirdiğimizi görürüz. Böylece, ilk dilbilimsel varsayımımızı oluşturabiliriz: Anadili İngilizce olan bir kişinin sahip olduğu bilgilerden biri de, soru cümlesi kurmak için, bir cümlede üçüncü sırada yer alan bir sözcüğü birinci sıraya geçirmesi gerektiğinin farkında olmasıdır.

Fakat, bu kuralı "*This is the first issue of Z's second year*" [Bu, Z'nin ikinci yılındaki ilk sayısıdır] cümlesine uygulayacak olursak,

"*The this is first issue of Z's second year*" [Bu, Z'nin ikinci yılındaki ilk sayısıdır mı[şeklinde dilbilgisine aykırı bir ifade elde ederiz. Açıktır ki, varsayımımız yanlıştır. Buna hakiki bilimde sıklıkla rastlanır ve burada üzülecek bir durum yoktur; çünkü varsayımımızın yanlışlanması sayesinde, daha kalıcı olabilecek yeni bir varsayım oluşturmamızı sağlayan yeni kanıtlara ulaşırız. Örneğin, yer değiştirmesi gereken sözcüğün bir "yardımcı fiil" olması gerekir diyebiliriz.

"*The man who is president is a thug*" [Başkan olan adam katildir[cümlesi dilbilgisine uygun bir cümledir ve bu cümledeki ilk "*is*" sözcüğü gerçekten de bir yardımcı fiildir. Ancak, bu sözcüğü birinci sıraya geçirecek olursak "*Is the man who president is a thug*" [Başkan olan adam mıdır katildir[şeklinde dilbilgisine aykırı bir ifade elde ederiz. Bu varsayımımız da boş çıkmıştır. Fakat aynı verileri kullanarak, birinci yardımcı fiil yerine ikinci yardımcı fiili birinci sıraya geçirecek olursak, "*Is the man who is president a thug?*" [Başkan olan adam katil midir?[şeklinde makul bir soru cümlesi kurmuş oluruz. Dolayısıyla, hâlâ başka bir varsayım oluşturma şansımız vardır: İngilizce konuşanlar, bir ifadeden soru cümlesi kurmak için ikinci yardımcı fiili cümlenin birinci sırasına geçirmeleri gerektiğini bilirler.

Bu varsayımın doğruluğunu sınarken karşımıza şu cümle çıkabilir: "*The thug is the man who is president*" [Katil, başkan olan adamdır.[Bu durumda dilbilgisine uygun bir soru cümlesi kurabilmek için ikinci değil, birinci yardımcı fiilin yerini değiştirmemiz gerektiğini, ikincisinin yerini değiştirmemizin dilbilgisine aykırı bir saçmalık doğuracağını görürüz.

Bu türden bir çalışma, İngilizce'de soru cümlelerinin, "ilgi cümleciğindeki" değil "ana cümledeki" yardımcı fiillerin yerini değiştirmek suretiyle elde edildiğini ortaya çıkaracaktır. Dolayısıyla hangi

yardımcı fiilin yerinin değişeceğine dair seçimimiz, yardımcı fiilin cümlenin başına ya da sonuna göre nerede olduğuna göre değil, cümlenin yapısına göre belirlenir.

Başka örnekler, etken çatılı cümlelerden edilgen çatılı cümleler oluşturulmasının da "yapıya bağımlı" olduğunu ortaya koymaktadır. Ve daha da ilginci, İngilizce ya da başka *herhangi* bir dilde, sözcüklerin ya da öbeklerin yerinin değiştirilmesini içeren *tüm* işlemler doğrusal değil, yapıya bağımlıdır.

Bir başka deyişle, dilbilimciler İngilizce ya da başka *herhangi* bir dildeki dilbilgisel ifadeleri incelediklerinde, dilbilgisine uygun cümlelerin nasıl kurulacağına dair birçok kuralın yapıya bağımlı olduğunu ve bu kuralların *hiçbirinin* doğrusal olmadığını tespit etmişlerdir. Eğer insan dillerindeki kurallar doğrusal olsaydı, dilbilgisine uygun ifadeler oluşturmak için gereken hesaplamalar ve işlem sayısı itibariyle işler daha kolay olurdu. Ancak, insan dillerindeki kurallar asla doğrusal değildir.

Öyleyse, hangi tür öbek ve cümlelerin dilbilgisine uygun olduğuna ve hangi türlerin de uygun olmadığına dair analizler, yapıya bağımlılığın bir evrensel dilbilgisi ilkesi olduğunu dilbilimcilere göstermiştir. Burada evrensel dilbilgisi, Chomsky'nin ifadesiyle, "tüm insan dillerinin unsurları ya da özellikleri olan ilkeler, koşullar ve kurallar sistemidir."

Bu durum, çoğu okur için pek de aykırı görünmeyebilir. Olası insan dillerinden birini bilen bir kişinin sahip olduğu bilgiyi karakterize etmeye kalktığımızda, her durumda (İtalyanca, Arapça, Rusça vb.) tekrar eden bazı şeyler bulunduğu ve her dilde görülen bu şeyleri evrensel dilbilgisi olarak adlandırabileceğimiz söylenebilir. Dilleri hangi süreçler sonucunda biliyor olursak olalım, Romence, Çince ya da Hintçe öğrenmemize bağlı olarak ne kadar farklı şeyler öğ-

reniyor olursak olalım, *herhangi* bir dile dair bilgiler evrensel dilbilgisini içerir. Yapıya bağımlılık bunun bir örneğidir.

Dolayısıyla evrensel dilbilgisi, bir dil bilen insanın zihninde bulunan bilginin bir parçasıdır. Dilbilim, evrensel dilbilgisinin nelerden oluştuğunu ve evrensel dilbilgisinin ötesinde dilleri birbirinden farklılaştıran şeylerin ne olduğunu ortaya çıkarmaya çalışır.

Bazı dilbilimciler dili "dışsallaştırılmış haliyle" inceler. Toplumsal koşullar ve kullanım amaçları üzerine odaklanır. Onların dilbilimi, hemen hemen kriminolojiye benzer toplumsal bir konudur; dilbilim çalışmaları bir toplumsal etkileşim incelemesidir. Diğer bazı dilbilimciler ise dili "içselleştirilmiş haliyle" inceler. Her insan dilini "tekil bir bireyin zihninde/beyninde temsil edilen bir sistem" olarak görür. Onların dilbilimi, daha çok, temel bir hakikatin kendi başına anlaşılmasının gerekli olduğu biyoloji bilimine benzemektedir; dilbilim çalışmaları zihne ve insan doğasına ilişkin çalışmaların bir parçasıdır.

Dışarıdan bakmaya yönelen dilbilimciler (D-dilbilimciler) çeşitli toplumsal koşullarda dile getirilen gerçek konuşma örnekleri toplarlar ve bu ifadeleri kullanım, kasıt vb. itibariyle değerlendirirler. İçeriden bakmaya yönelen dilbilimciler (İ-dilbilimciler) bilinen bilimsel uygulamaları takip ederek öbekler ya da cümleler vb. kurmak suretiyle deneyler yapar, bunların dilbilgisine uygun olup olmadığını, ne anlama geldiklerini ve bir dili konuşan tüm normal kişilerin bu olguları neden ve nasıl olup da zaten bildiklerini belirlemeye çalışırlar. İ-dilbilimciler toplumsal etkenleri reddetmezler; fakat dilin ne olduğu meselesinin özüne inmenin, dilbilgisine uygun ve anlaşılabilir cümleler kurma şeklindeki yalın yeteneğimizin üzerine odaklanmak anlamına geldiğine inanırlar.

Pekâlâ. Öyleyse, İ-dilbilimcinin ortaya çıkardığı şey nedir? Birin-

cisi, yukarıda da belirttiğimiz gibi yapıya bağımlılıktır. Bunun ardından İ-dilbilimci, ifadelerin özelliklerine bakmak suretiyle, her dilbilgisel ifadenin bir "baş"ı olduğunu ve belirli bir dilin ya "başı başlangıçta"" ya da "başı sonda""" olabileceğini tespit eder. Ancak daha da ilginç olanı, bir dil bu iki türden hangisine aitse, o dildeki hemen hemen tüm öbeklerin de —isim, fiil, edat vb.- o türe ait olduğunu tespit eder. Bu, insan dilleri için oldukça önemli bir keşiftir. Bu keşif, sezgisel olarak bulunabilecek bir şey değildir. Hiçbirimiz bunun farkında değildik. Bununla birlikte, görünüşe bakılırsa bilinçaltı düzeyde hepimiz bunu gayet iyi biliyoruz.

Bu keşif şunu söylemektedir: Varsayalım ki, bilmediğiniz bir dilin, dilbilgisine uygun sadece birkaç cümlesini şöyle bir duydunuz ve o dilin edat öbeklerinin edatla *başladığını* anladınız. Bu durumda, söz konusu dildeki herhangi bir cümlede bulunan tüm isim ve fiil öbeklerinin de başı başlangıçta olacağını, bu isim ve fiil öbeklerini hiç duymamış olsanız dahi otomatik olarak bilirsiniz. Öte yandan, edatın sonda bulunduğu bir ya da iki edat cümleciği duysanız, bu dildeki tüm ifadelerin başı sonda olduğunu bilirsiniz. İngilizce, başı başlangıçta olan bir dildir: Örneğin, "*in the bank*" [bankada] cümleciğinde edat birinci konumda bulunmaktadır. Japonca başı sonda olan bir dildir: Örneğin, *Nihon ni* [Japonya'da] cümleciğinde edat sonuncu konumda bulunmaktadır.

İ-dilbilimciler, bazen sınırlı bir esneklik derecesine sahip olan temel ilkeleri ortaya çıkarmak için tekil dillerdeki ifadeler üzerinde çalışırlar. Örneğin yukarıdaki örnekte, evrensel dilbilgisi, bir dilin

---

• İng. *Head*: Dilbilimde "baş" terimi, içinde bulunduğu öbeğin sözdizimsel türünü belirleyen sözcüktür. Örneğin "küçük kara balık" isim cümleciğinin başı "balık" sözcüğüdür. "küçük" ve "kara" sıfatlarıyla nitelenmektedir. —y.h.n.

•• İng. *Head-initial*: bir ifadenin başının ifadenin başlangıcında yer alması. —y.h.n.

••• İng. *Head-final*: bir ifadenin başının ifadenin sonunda yer alması. —y.h.n.

ya başı başlangıçta ya da başı sonda olması gerektiğini söylemektedir. Her dil bu ikisinden birini seçebilir; ancak bu seçimi yaptığında tüm öbeklerini bu tercihle uyumlu bir şekilde oluşturmak durumundadır. Temel ilke ve seçenekler arasında bu temel ilkeye uygun olarak yapılan tercihler, her tür cümleye sirayet eden bir etkiye sahiptir.

İ-dilbilimcinin günışığına çıkardığı diğer bir incelikli keşif de "yansıma ilkesi"dir. Bu ilke, bir dilde kullanılabilir olan tüm sözcükler kümesinin, her bir sözcüğün sözdizimsel açıdan nasıl davranacağına (örneğin, bir fiilin geçişli ya da geçişsiz olduğuna) dair bir bilgi içerdiğini söylemektedir. Ayrıca, bu bilgi, her bir sözcüğün karakteriyle bağdaşır olması ve bu karakteristiklerle çelişen ya da bu karakteristikleri aynen tekrar edecek hiçbir kurala izin vermemesi gereken dilin sözdizimine de yansır. Yansıma ilkesi, baş ilkesi ya da yapıya bağımlılık kadar kolay anlaşılabilir değildir. Fakat burada yaptığımız kısa özet açısından önemli olan husus, diğer tüm ilkeler gibi yansıma ilkesinin de, insan dillerinde dilbilgisel açıdan ne tür cümlelerin bulunup ne tür cümlelerin bulunamayacağına dair birçok sınanabilir öngörüde bulunulmasına izin vermesidir.

Bunların yanı sıra, daha da zor anlaşılabilecek başka evrensel dilbilgisi keşifleri de bulunmaktadır. Bunlar "X-bar kuramı", "durum kuramı", "theta kuramı", "yönetim kuramı" ve "bağlama kuramı" olarak adlandırılan altsistemler grubuna girerler. Bunların her biri, belirli bir yapı ve anlama sahip ifadeler oluşturmak üzere sözcüklerin nasıl bir araya gelmesi gerektiğine dair temel ilkeler ortaya koymakta, tekil dillerin benimseyebileceği ya da yok sayabileceği esnek seçenekler de sunmaktadır.

İngilizce başı başlangıçta, Japonca başı sonda olan dillerdir. Her biri evrensel dilbilgisine uygundur; fakat bu ilke açısından kabul

edilebilir olan seçenekler dahilinde farklı tercihlerde bulunmaktadır. İtalyanca, öznenin gizlenmesine izin verir. Fransızca izin vermez. Yine bunlar da evrensel dilbilgisine uygundur; ancak başka bir ilkenin kabul edebileceği seçenekler dahilinde farklı tercihlerde bulunmaktadır.

Bu türden kanıtlar, dilbilimcilerin şu sonuca varmasına yol açmıştır: Evrensel dilbilgisi ilkeleriyle ilişkili bir takım değişken parametreler vardır ve bu parametreler şu ya da bu şekilde sabitlenebilirler. Olası bir konuşur evrensel dilbilgisini biliyorsa, ilişkili tüm parametreleri belirli bir şekilde ayarladığında belirli bir dilin dilbilgisini bilmiş olur. Noam Chomsky'nin sözleriyle: "Dil yeteneğini, iki konumdan birine ayarlanabilecek anahtarlar dizisinden oluşan bir anahtar kutusuyla bağlantılı olan bir tür girift ve karmaşık ağ sistemi olarak düşünebiliriz. Anahtarlar iki konumdan birine ayarlanmadıkça sistem işlemez. Anahtarlar kabul edilebilir konumlardan birine göre ayarlandığında sistem kendi doğasıyla uyumlu bir şekilde işler ve sadece anahtarların nasıl ayarlandığına bağlı olarak farklılaşma gösterir. Buradaki sabit ağ sistemi evrensel dilbilgisi ilkeleri sistemidir; anahtarlar da parametrelerdir... Bu anahtarlar ayarlandığında, [bir kişi] belirli bir dile hâkim olur ve bu dile dair olguları, yani belirli bir ifadenin belirli bir anlamı olduğunu vs. bilir. Her bir kabul edilebilir anahtar ayarı dizisi belirli bir dil tespit eder."

Bu tablo, dil kullanımına dair kuralların, artık kendi başlarına var olan şeyler olarak düşünülemeyeceğini, bilakis, *hepimizin* bildiği evrensel dilbilgisi, kullandığımız belirli bir dil için *her birimizin* tespit ettiği bazı parametreler ve *her birimizin* öğrendiği sözcük dağarcığı arasında bir etkileşimin sonucu olarak açıklanması gerektiğini ortaya koyar.

O halde, dilin ne tür bir bilgiden oluştuğu sorumuza kabaca bir yanıt bulmuş durumdayız: Bir kişinin konuştuğu belirli bir dil, evrensel dilbilgisi, artı bir takım parametrelere dair kişinin yaptığı belli ayarlamalar, artı kişinin mevcut sözcük dağarcığıdır. Burada doğal olarak ikinci bir soru gündeme gelmektedir: Bir kişi kendi diline dair bilgileri nasıl edinir?

Dil Öğrenimi: Doğuştan Var Olma Varsayımı

Evrensel dilbilgisi dilbilimcileri, bu konuda şaşkınlıktan çok güçlü bir tutku uyandırmaya başlamışlardır. Chomsky ve birlikte çalıştığı dilbilimciler, evrensel dilbilgisinin taklitle ya da dersler, örnekler ve düzeltmeler yoluyla öğrenilmediğini, bilakis her insanın zihninde doğuştan var olduğunu ve tıpkı ciğerlerimizin ve dalağımızın temel yapısı gibi doğuştan gelen genetik özelliklerimizin bir parçası olduğunu ileri sürmektedir.

Bu yaklaşımın dile getirdiği iddia, yani "dışsal uyarıcıların yetersizliği iddiası", daha ileride de göreceğimiz gibi dilbilgisinden başka alanlara da uygulanabilmesi itibariyle özel bir önem taşımaktadır.

Bir dil bilen kişiler evrensel dilbilgisini bilmektedir. Nasıl? Bu soru, Plato problemi olarak adlandırılan sorunun bir türüdür ve Bertrand Russell tarafından ifade edildiği haliyle şu şekilde sorulabilir: "Dünyayla ilişkileri kısa, kişisel ve sınırlı olan insanların, bilebildikleri kadar çok bilgiye sahip olabilmeleri nasıl mümkün olmaktadır?"

Özetle, elimizde bu kadar az kanıt varken nasıl oluyor da bu kadar çok şey öğrenebiliyoruz? Plato'nun yanıtı bilgimizin çoğunun daha önceki varlığımızdan geldiği ve bu bilgilerin daha sonra yeniden hatırlandığıydı. Chomsky'nin önerdiği alternatif modern açıklama "bilgimizin ve kavrayışımızın belirli veçhelerinin doğuştan

var olduğu, doğuştan gelen biyolojik özelliklerimizin bir parçası olduğu, tıpkı kanatlarımızın değil de kollarımızın ve bacaklarımızın gelişmesini sağlayan ortak doğamızın diğer öğeleri gibi genetik olarak belirlendiğidir."

Dilbilim alanına geri dönecek olursak, burada kafa karıştırıcı soru şudur: Neden her çocuk dil edinirken ve kullanırken, halihazırda var olan ve hesaplama açısından çok daha basit olan doğrusal kuralları bir kez dahi denemeden, daha karmaşık olan yapıya bağımlı kuralları hatasız bir şekilde seçmektedir?

Bir dil öğrenen bir çocuğun, son derece karmaşık ve zengin bir bilgiyi çok kısa bir süre içerisinde edindiği açıktır. Bazı cümleleri ve ifadeleri duyan çocuk, birçoğu daha önce hiç duymamış olduğu yapılara sahip olan hemen hemen sonsuz sayıda cümle üretebilir hale gelir. Burada, dışsal uyarıcılar şaşırtıcı derecede zengin olan sonuçla kıyaslandığında yetersiz kalmaktadır. Bu alanda on yıllardır çalışan dilbilimciler evrensel dilbilgisi, parametre ayarları ve sözcük dağarcığı da dahil olmak üzere dile dair bilgilerin nelerden oluştuğunu henüz yeni keşfetmişken bu bilgilerin bir çocuk tarafından çok kısa bir zaman zarfında edinilmesi nasıl mümkün olmaktadır?

Bu konuda iki tane genel ve birbirleriyle çelişen varsayım bulunmaktadır. Birincisi, çocuğun aşağı yukarı boş bir zihin haliyle başladığı, ebeveynlerinin konuşmalarını duyduğu, onları taklit ettiği, bir şeyler söylediği, yapılan düzeltmeleri dinlediği ve dili böylece öğrendiğidir. İkincisi, çocuğun doğuştan gelen bir yetenek olarak evrensel dilbilgisiyle başladığı, bu bilginin parametrize edilebilen tüm seçenekleriyle beraber zaten zihninde var olduğu ve söz konusu dilin tüm dilbilgisini edinmek için *sadece* kendi dilinde bu seçeneklerin nasıl ayarlandığını duyması gerektiğidir.

Birbirine karşıt olan bu varsayımlar sınanabilir ve dolayısıyla bilimseldir. Bir yanda, çocukların bir dil "öğrendikleri" kısa zaman zarfında yaşadıkları etkileşim türlerinin mantıksal bilgi aktarma olasılıklarını değerlendirirken, diğer yandan da gerçek hayatta çocukların fiili "öğrenme" pratiklerine bakabiliriz.

Dilbilimciler bu fiili öğrenme pratiklerine baktıklarında, çocukların evrensel dilbilgisine aykırı hatalar yapmadıklarını; çabucak kullanmaya başladıkları tüm formları gösteren cümleler duymadıklarını; daha önce duymadıkları, ama doğru bir şekilde kullandıkları formlar için yapılması mümkün olan hatalara düşmedikleri vs. keşfetmişlerdir.

İ-dilbilimciler, dışsal uyarıcıların yetersizliğine dair akıl yürütme ve çocukların fiili davranışlarına dair eksiksiz ve somut kanıtlar temelinde, her çocuğun her dili öğrenmeye açık bir şekilde işe başladığı ve görece sınırlı sayıda parametreyi ilgili kullanımlarına dair bir kaç örnek üzerinden ayarlamak suretiyle belirli bir dili edindiği sonucuna varmışlardır. Örneğin, başı başlangıçta ya da başı sonda parametresini ayarlamak için bir ya da en fazla birkaç örneğe ihtiyacınız vardır. Bu sayede, dilbilgisel açıdan son derece karmaşık olan ve daha önce hiç duymamış olduğunuz öbekler yaratmanız mümkün olacaktır.

Benzer bir şekilde bir çocuk dil öğrenirken sözcüklerin nasıl seslendirildiğini de öğrenmek durumundadır. Bu nasıl olmaktadır? Çalışmalar, çocuğun duyduğu şeyi taklit ederken dikkat ettiği sesbilgisel ayrıntıların hassasiyetinin, kapsamlı bir eğitim ve araştırma sürecinden geçmemiş yetişkinlerin algılayabileceğinin çok ötesinde olduğunu göstermektedir. Öyle görünüyor ki, tıpkı dilbilgisi kuralları gibi sesbilgisinin de kuralları vardır ve bu kurallar seslerin ya da ses gruplarının kabul edilebilir sözcükler oluş-

turmak üzere nasıl bir araya gelebileceğini düzenler. Ve yine, bu kurallar çok fazla olgusal kanıt bulunmaksızın o kadar çabuk öğrenilir ki, çocuk belirli bir dili akıcı bir şekilde konuşmaya başladığında daha önceki tüm deneyimlerinin ötesine geçen sesbilgisel hükümleri bir anda verebilir.

Örneğin, İ-dilbilimcilerin yaptığı tarzda bir olgusal kanıt analizinde, İngilizce konuşanlar daha önce hiç duymamış oldukları halde "strid" (*dar oluk*) sözcüğünün kendi dillerinde mümkün olduğunu; ancak "bnid" sözcüğünün mümkün olmadığını bilirken, buna karşılık Arapça konuşanlar bunun tam tersini, İspanyolca konuşanlarsa bunların ikisinin de kendi dillerinde mümkün olmadığını bilmektedir. Diller, kendi sözcüklerinin sesleri itibariyle ortak bir sesbilgisel temele sahiptir ve tıpkı dilbilgilerinde olduğu gibi, kullanılabilir olan sınırlı sayıda seçenekler arasında farklı seçimler yapmak suretiyle oluşan çeşitlemeleri bulunmaktadır.

Chomsky, tüm bunları şu şekilde özetlemektedir: "Öyle görünüyor ki, çocuk dil edinme görevine halihazırda mevcut olan zengin bir kavramsal çerçeve ve bunun yanı sıra ses yapısı ve karmaşık telaffuz yapılarına dair zengin bir varsayım sistemiyle başlamaktadır. Hume'un ifadesiyle, bunlar bilgimizin 'doğanın bizzat kendi eliyle' sağladığı kısmını oluşturmaktadır. İnsanların doğuştan gelen biyolojik yeteneklerinin bir parçasını oluştururlar. Doğuştan gelen bu biyolojik yetenekler deneyim yoluyla uyarılır ve çocuğun insani ve maddi dünyayla iletişimi sırasında gelişir ve zenginleşir. Bu şekilde düşünüldüğünde, Plato'nun probleminin bir çözümüne yaklaşılmış olur. Bu yaklaşım, Plato'nunkinden çok da farklı değildir; ancak 'önceden var olma hatasından arındırılmıştır'."

Kısacası "Dil, aslında çocuğun yaptığı bir şey değildir; tıpkı uygun beslenme ve çevresel uyarıcılar sağlandığında çocuğun vücudu-

nun önceden belirlenmiş bir şekilde gelişmesi ve olgunlaşması gibi, dil edinme de uygun bir ortama yerleştirilmiş bir çocuğun doğal olarak yaşadığı bir şeydir."

İ-dilbilimciler, dilin büyük ölçüde bir tür zihinsel organ olduğunu söylemektedir. Dahası, dile dair bilgiler hakkında bildiklerimiz göz önüne alındığında, başka türlü olması da mümkün değildir. Dilbilimcilerin bu konuda bir kaç yüzyıllık çalışmaları sonucu daha yeni anlamaya başladıkları üzere, bir çocuğun dil "öğrendiği" kısa zaman zarfında ulaşabileceği asgari uyarıcılar temelinde dile dair bilgileri özümsemesi mümkün değildir. Pekâlâ, dil için bunları söylüyorsak diğer "düşünsel organlar" için ne söylenebilir?

Alanlara Dair Sonuçlar Çıkarmak

Evrensel dilbilgisinin doğuştan var olduğunu iddia etmenin bile D-dilbilimcileri deliye döndürdüğünü göz önüne alacak olursak Chomsky, doğuştan var olma varsayımını bilime, estetiğe ve daha genelde tüm kavramlara ve ahlaka genişlettiğinde belirli aydın çevrelerinden alacağı tepki ne olabilirdi? Bu konuda neden böylesi bir dehşet, öfke veya kuşku sergilendiğine dair olası bir açıklamayı ileride kısaca yapmaya çalışacağız.

Chomsky'nin doğuştan var olma varsayımını farklı alanlara genişletmesinin temel fikri gayet basittir. İnsanlar boş zihinsel levhalardan ibaret olsaydı, nihayetinde yapacakları şey, içinde bulundukları ortamın etkilerini yansıtmaktan başka bir şey olmazdı. Bu varsayıma "ortamcılık" adı verilmektedir. Bu durumda, tamamen farklı koşullarda yetişen iki kişinin zihinsel olarak hemen hemen hiçbir ortak şeyinin bulunmaması gerekirdi. Fiziksel biçimimiz bu kadar esnek olsaydı, belki bazılarımız yürür, bazılarımız sürünür, bazılarımız zıplar, bazılarımız uçar bazılarımız da hiç hareket etmezdi. Ancak, hepimiz biliyoruz ki böyle bir durum söz konusu

değildir. Eğer kili farklı şekillendirirsek farklı ürünler elde ederiz. Bunlar tamamen farklı ürünler olur. Eğer içinde bulunduğumuz ortam bizi "şekillendiriyor" olsaydı aynı şeyin bizim için de geçerli olması gerekirdi. Ancak bildiğimiz gibi, fiziksel biçimlerimizin çok fazla ortak yanı vardır; çünkü vücudumuzun iki tarafının simetrik olması ve kollarımızın, ayaklarımızın, kalbimizin, dalağımızın vs. olması genetik olarak kodlanmıştır. Organlarımızın gelişmesi için beslenmeye ihtiyacımız vardır. Görme ve duyma kapasitelerimizin düzgün bir şekilde gelişebilmesi için görsel ve işitsel uyarıcılara ihtiyacımız vardır. Ancak tüm bunların temeli doğuştan verilidir ve kişiden kişiye geçildiğinde esas itibariyle aynıdır.

Şimdi, bu durumun dil için de geçerli olduğunu biliyoruz. İçinde bulunduğumuz ortam, halihazırda içimizde bulunan dili uyarmayı sağlamak yerine bize dil öğretiyor olsaydı, birbirinden hiç ayrılmamış olan tek yumurta ikizleri haricinde hiç kimsenin birbiriyle iletişim kurabilmesi mümkün olmazdı ve bu durumda dahi iletişim, insan dillerinin şu anda sağladığı iletişime kıyasla çok daha zayıf olurdu. Fakat dil doğuştan vardır, öyleyse bu şaşırtıcı derecede karmaşık iletişimi mümkün kılan zengin bir ortak yapı vardır.

Dil konusundaki bilgilerimize dayanarak diğer zihinsel alanlara dair sonuçlar çıkarmak, dil için geçerli olanların örneğin bilim, estetik, kavram oluşturma ve ahlak için de geçerli olabileceğini söylemektir. Kısacası, bu farklı alanlarla ilişkin olarak insanların edindiği kavrayış sistemlerinin ardında doğuştan gelen evrensel bir "organ" olmasaydı, o zaman nihai olarak ortaya çıkan sistemler çok daha az karmaşık olurdu ve kişiden kişiye büyük değişiklik gösterirdi.

Bilim felsefecileri, yüzyıllar boyunca bilim insanlarının bilim yaparken gerçekte ne yaptıklarını çözmeye çalıştılar. Benzer bir şe-

kilde dilbilimciler de insanların konuşurken aslında ne yaptıklarını çözmeye çalıştılar. Ancak, tıpkı insanların nasıl yaptıklarını söyleyememelerine rağmen kısa bir öğrenme döneminin ardından konuşabilmeleri gibi, bilim insanları da nasıl yaptıklarını söyleyememekle birlikte kısa bir öğrenme döneminin ardından bilim yapabilmektedir. Chomsky, bilim konusunda şunları söylemektedir: "İnsanın doğuştan gelen biyolojik yeteneklerinin bir parçası olarak bilim insanı belirli bir kavramsal aygıtla, problemleri formüle etme yollarıyla, bir anlama ve açıklama yapma kavramıyla vs. donatılmıştır. Buna bilim oluşturabilme kapasitesi diyelim. Diğer durumlarda olduğu gibi bu kapasitenin de, hayatımızdaki rastlantılar ve deneyimlerimizin elverdiği ölçüde farkına varılıp kullanılmaya başlanan gizli kaynaklar içermesi mümkündür. Bu nedenle, doğuştan gelen bu yeteneğe erişilmesi zaman içerisinde değişiklik gösterebilir. Fakat tıpkı dil yetisinde olduğu gibi sabit bir şekilde var olduğunu varsaymamız mümkündür."

Dördüncü yüzyılda üretilmiş bir sanat eseri alalım ve bu esere bugün bakalım. Bize bir şeyler anlatır. Bu nasıl mümkün olabilmektedir? Bizim bugünkü deneyimlerimizden öğrendiklerimizle, dördüncü yüzyılda yaşayan birinin öğrendiklerinin aynı olmadığı kesindir. Bazı sesler estetiktir bazıları değildir. Neden? Nelerden hoşlanacağımızı, neleri duyacağımızı ve göreceğimizi başlangıçta boş olan bir levhaya yazılır gibi mi öğreniyoruz? Yoksa çeşitli türden uyarıcılara çeşitli şekillerde yanıt veren ve belki de (parametrelerin farklı şekillerde ayarlanmasına benzer şekilde) deneyimlerimiz sonucunda kendisini uyarlayan, doğuştan var olan birtakım organ ya da organlara, evrensel dilbilgisi ve bilim oluşturma kapasitemiz gibi doğuştan var olan bir estetik duygusuna mı sahibiz?

Chomsky bu görüşü şu şekilde formüle etmektedir: "Hakiki estetik değer taşıyan işler, sadece kısmen insani tercihlere tabi olan ka-

nun ve ilkelere dayanır. Bu kanunlar ve ilkeler, kısmen de temel doğamızı yansıtır. Sonuç şudur: Yaratıcı bir eser karşısında derin bir duygu –haz, acı, heyecan vs. – hissedebiliriz; ancak bunun neden ve nasıl olduğu büyük ölçüde bilinmez kalmaktadır. Ancak bu olasılıkları bizim önümüze sunan zihin kapasiteleri aynı zamanda diğer olasılıkları da dışlamakta, bazılarını sonsuza dek imkânsız kılmaktadır."

Algısal hazlar söz konusu olduğunda, doğuştan var olan bir estetik duygusuna sahip olmak ile böylesi bir duyguya sahip olmamak arasındaki fark, içinde bulunduğumuz ortamla fiziksel etkileşimiz söz konusu olduğunda sonsuz değişik şekle sokulabilen bir kil gibi olmak ile doğuştan gelen bir fiziksel yapıya sahip olmak arasındaki farka benzemektedir. Doğuştan var olan fiziksel genlerimiz birbirinden son derece farklı belirsiz biçimler almamızı ya da nadiren de olsa kanatlara sahip olmamızı imkânsız kılarken, kollarımızın ve ayaklarımızın olmasını kaçınılmaz hale getirir. Doğuştan var olma varsayımı, herhangi bir alanda, bu alan içerisindeki olası çeşitlilik ya da olası sonuçlar yelpazesi üzerine bir sınır getirmekle birlikte, zengin ve karmaşık ortak karakteristikleri mümkün kılmaktadır. Estetiği ele aldığımızda, estetik organlarımızın tamamen geliştiğini varsaydığımızda –bu ifade tam olarak ne anlama geliyorsa–, bazı karmaşık şeylerin hoşumuza gittiğini diğer bazı şeylerinse daha önceki deneyimimiz ne olursa olsun hoşumuza gitmediğini görürüz. Bilimi ele aldığımızda, örneğin zihnimizde insanlar tarafından yaratılması ve/veya anlaşılması mümkün olan kuramların yanı sıra bu niteliğe sahip olmayan kuramlar da vardır; tıpkı insan dillerinin yanı sıra insanlar tarafından tasarlanabilen; ancak doğal iletişim için kullanılamayacak olan diller bulunması gibi, insanların bilebilecekleri şeylerin de sınırları vardır ve bunun nedenleri, bu kısa hayatımız zarfında ve bu kadar az kanıt

temelinde bu kadar çok şey bilebilmemizi mümkün kılan nedenlerle aynıdır.

Doğuştan var olma varsayımının sezgilerimize en aykırı uygulaması, insanların nasıl olup da hepimizin ortak olarak kullandığı bu kadar fazla sözcüğe –kavrama– hâkim hale gelebildikleri problemlerinde görülür. Chomsky şunu söylüyor: "Sözcük dağarcığı gelişiminin doruğa ulaştığı dönemde, çocuk oldukça şaşırtıcı bir hızla, yaklaşık günde bin ya da daha fazla sözcüğü tam olarak öğrenir. Bir sözcüğü tanımlamaya çalışan herkes bunun son derece zor bir iş olduğunu, incelikli ve karmaşık özellikleri olduğunu iyi bilir."

Burada da, felsefeciler "nesne" ya da "özgürlük" kavramlarını tanımlamaya çalışırken yüzlerce sayfa harcayabilir; ama insanlar bu sözcükleri çok çabuk bir şekilde ve uyarıcıların yetersiz olmasına rağmen öğrendikleri halde, sürekli değişen farklı koşullar altında (ideolojik nedenler haricinde) asla hata yapmaksızın kullanabilirler. Örneğin, "şahıs" kavramı son derece karmaşıktır ve yüzyıllardır tam olarak tarif edilmeye çalışılmaktadır; ama çocuklar bu sözcüğü neredeyse bir anda tam ve doğru olarak kullanmaya başlarlar.

"İkna etmek" türünden bir sözcük aslında oldukça inceliklidir –"zorlamak" farklıdır, "öneride bulunmak" farklıdır. "Takip etmek" türünden sözcükler için de durum aynıdır. Fakat çocuklar bu sözcükleri çok çabuk ve neredeyse çaba harcamadan öğrenirler. Bu sözcüklerle kastedilen anlamları taklit mi ediyorlar? Çeşitli alternatifleri deneyerek, hata yapınca düzeltilerek, ayrıntısıyla tartışarak yavaş yavaş mı doğrusunu öğreniyorlar? Yoksa temelde yatan kavramlara (ya da en azından sözcüğün temelinde yatan bir dizi bileşen kavrama) zaten doğuştan sahipler ve bu nedenle de zaten sahip oldukları ve önceden var olan bu kavramlara duydukları be-

lirli ses kalıplarını iliştirmekten başka bir şey yapmıyorlar mı?

Sherlock Holmes'un her zaman dediği gibi, eğer biri haricinde tüm varsayımları eleyebiliyorsan, kalan varsayım ne kadar tuhaf görünürse görünsün, onun peşinden gitmen gerekir. Bu nedenle, Chomsky şunu söylemektedir: "Sözcük dağarcığı edinme hızı ve hassasiyeti, çocuğun dil deneyimi başlamadan önce bu kavramlara bir şekilde sahip olduğu ve kavramsal aygıtının zaten bir parçası olan kavramların etiketlerini öğrenmekten başka bir şey yapmadığı sonucuna varmaktan başka makul bir seçenek bırakmamaktadır."

Chomsky'nin yazılarında ve konuşmalarında son derece ayrıntılı bir şekilde dile getirdiği bu iddia karşısında felsefeciler öfkeden felç oldukları halde onun ahlak üzerine düşüncelerini bilen tüm entelektüeller deliye dönmektedir. Chomsky, ahlak konusunda da aynı akıl yürütme çizgisini izlemektedir. "Bazı şeyleri doğru, bazı şeyleri yanlış bulmamız sadece bir adet ya da gelenek meselesi olamaz. Belirli bir toplumda büyüyen bir çocuk ahlaki yargı standartları ve ilkeleri edinir. Bunlar oldukça sınırlı bir kanıt temelinde edinilir; ama oldukça geniş bir alanda ve genellikle de hatasız bir şekilde uygulanır."

Burada aşina olduğumuz akıl yürütme şu şekildedir: Oldukça geniş bir uygulama yelpazesi olan ve sonuçları itibariyle çoğunlukla kusursuz olan belirli bir ahlak sistemi edinilmesi, içinde bulunulan toplumsal ortamın "şekillendirmesinin" ya da "denetiminin" sonucu olamaz. Dil örneğinde olduğu gibi, içinde bulunulan ortam bu sistemi tüm zenginliği ve uygulanabilirliğiyle çocuğa aktaramayacak kadar fakir ve belirsizdir.

Öyleyse, başka bir seçeneğin yokluğunda, bu konudaki birinci varsayım olarak şunu söyleyebiliriz: "Bir çocuğun edindiği ahlak ve

etik sisteminin, büyük ölçüde, doğuştan var olan bir takım insani yetilere dayandığını düşünmek oldukça makul görünmektedir."

O halde neden ahlaki farklarımız var? Bir yanda "tıpkı dil, görme vs. örneklerinde olduğu gibi bunun da içinde bulunulan ortamla ilgisi vardır. Bu nedenle, kökü doğamızda bulunan ortak bir temele hiç şüphesiz sahip olmakla birlikte, her zaman bireysel ve kültürel çeşitlilikler bulmamız mümkündür." Öte yandan, tarihsel koşullar doğuştan gelen yeteneklerimizin farkına varılması ve ifade edilmesine engel olabilir. Parametrelerimizi mümkün olan belirli bir insan dili için ayarlamamıza yetecek kadar dilbilgisi kullanımı örneği görmezsek, dil yeteneğimiz hiç ortaya çıkmayabilir. Eğer ahlak anlayışımızın, ilkelerinin birbiriyle çelişmesine (örneğin, kişisel gelişimimizin başkalarını ezmeden sağlanamaması vb.) ya da ilkelerinin başka öncelikler (örneğin sadece hayatta kalmaya çalışmak vb.) tarafından yok edilmesine neden olan koşullara sürekli olarak maruz kaldığı bir ortamda yaşamak durumunda kalırsak, insani olanakların doğru ve optimal ifadesinden sapmalar ortaya çıkabilir ve hatta sapmalar baskın hale gelebilir. Dahası, her ahlak anlayışı kendimizin ve başkalarının gerçek durumunun ne olduğuna dair algısal kavrayışımızla birlikte işler ve bu algısal kavrayış yanlış, çarpıtılmış vs. olabilir.

Bu kısmen doğuştancı bakış açısına göre ahlaki ilerleme, insan olmanın ne demek olduğu, hangi kapasitelerimizin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu türünden şeylerin keşfedilmesine dayanan insani ahlakın aşamalı olarak açığa çıkarılmasıdır. Bu sayede insanlık, köleliği doğal bir şey olarak görmekten köleliği reddetmeye geçebilmiştir. Belki bir gün, insanların insani yeteneklerini tam olarak ifade edebilmeleri için kendi çalışma hayatlarını kendilerinin yönetmeleri gerektiğini de anlarız. Herhalde o gün geldiğinde ücretli emeği de reddederiz. Chomsky, bu tür kazanımlara dair şun-

ları söylemektedir: "[Bunlar] sadece değişim değil, aynı zamanda ilerlemedir. Kendi doğamızı ve bundan kaynaklanan ahlaki ilkeleri anlamaya yönelik bir ilerleme."

Bu noktada, Chomsky'nin dilbilimi ve politik aktivizmi arasında bir tür bağlantı görülür. "Varsayalım ki" diyor Chomsky, "bir insan statükoyu kabul etmeye karar veriyor ya da bunu reform veya devrim yoluyla değiştirmeye çalışıyor. Bu karar, sadece korkuya, açgözlülüğe ya da ahlaki sorumlulukları terk etmenin diğer biçimlerine dayanmıyorsa, insanlar için neyin iyi ve doğru olduğuna dair –açık ya da örtük– inançlar ve nihayetinde temel doğamıza dair önkabuller temelinde alınmış demektir." Böylece, insan doğasını ve günümüzde buna giden en umut verici yol olarak dilbilimi incelemek için bilim-dışı bir motivasyon ortaya çıkmış olur.

Daha Kapsamlı Dersler

Tüm bunlardan çıkarılabilecek derslerden biri, insan aklının sınırları olduğudur. Dahası bilim de içinde bulunduğumuz koşullara dair bilgi edinmenin yegâne yolu olarak düşünülmek zorunda değildir; özellikle de doğuştan var olma varsayımına göre bilimin hayret verici gücünün ayrılmaz bir parçası olan, olası sınırlamalar göz önüne alındığında. Örneğin, basit sezgilerimize ve güzel romanlara bakarak insan davranışı hakkında psikolojiden öğrendiklerimizden daha fazlasını öğrenmek her zaman mümkündür.

Benzer bir şekilde, tıpkı dile dair bilgilerimiz konusunda olduğu gibi insanların bilinçaltı düzeyde bu kadar çok şey bilebiliyor olması gerçeği, bu tür alanlarda çalışan bilim insanlarından kesin talimatlar beklemenin ve hatta bu tür talimatlar geldiğinde bunları çok fazla ciddiye almanın da ciddi bir hata olabileceğini göstermektedir. "Dil öğretmek, çeviri yapmak ya da köprü inşa etmek gibi pratik faaliyetlerle meşgul olan kişiler, herhalde bilimlerde

neler olup bittiğine bir göz atmak durumundadır. Ancak muhtemelen bunu çok ciddiye almayabilirler de; çünkü ne yaptığınızın gayet bilinçli bir şekilde farkında olmaksızın bu pratik faaliyetleri yürütme kapasitesi bilimsel bilgiye göre çok daha gelişmiştir."

Örneğin bu açıdan bakıldığında psikoloji ve dilbilim, geçmişte yararlardan çok zarar getirmiştir. Çünkü bu ikisi öğretmenler ve terapistlerin açık bir yanılgı içerisinde olan kuramcılar tarafından ortaya çıkarılan kuralları uygulamasına neden olmuştur. Halbuki öğretmenler ve ihtiyaç sahipleri, bu kurallar yerine kendi sezgilerinin izinden gitselerdi çok daha hayırlı bir iş yapmış olurlardı.

Doğuştan var olma varsayımının dil ve benzeri diğer alanlara dair doğrudan derslerinden biri de, pek çok kişinin bildiği şu özdeyiştir: Öğretmek, "öğrenmeyi" değil, teşvik etmeyi vurgulamalıdır. Chomsky'nin de ısrarla söylediği gibi "İşin esası şudur ki, öğretmenin yüzde doksan dokuzu öğrencinin konuya ilgi duymasını sağlamaktır. Kalan yüzde bir de sizin yöntemlerinizle ilgilidir. Bu durum sadece dil için değil, her konuda geçerlidir." Bir yandan da, Chomsky'nin ya da başka bir solcunun, Amerikan dış politikasına, Amerikan siyasi "demokrasisine", ırkçılığa, ücretli köleliğe vs. yönelik eleştirilerde bulunurken bunun ne anlama geldiğini kavrayıp kavramadıklarını düşünebiliriz.

Son olarak, dil edinmenin önkoşullarından birinin bu yeteneği kullanabilme fırsatı bulabilmek olduğunu hatırlarsak, politika cephesinde Chomsky'nin dilbilim anlayışının şu görüşüne nasıl temel oluşturduğunu görebiliriz: "Gerçekten demokratik bir toplum, tüm halkın toplumsal politikaların oluşturulmasına kendi yakın çevrelerinde, iş yerlerinde ve genelde toplum düzeyinde anlamlı ve yapıcı bir şekilde katılma fırsatını bulabildikleri bir toplumdur. Kritik karar alma süreçlerinin büyük bölümünün halk denetiminin dışında tutulduğu bir toplum ya da halka, sadece devlete ve özel

sektöre egemen olan elit grupların aldıkları kararları onaylama fırsatı veren bir yönetim sistemi "demokrasi" adını pek hak etmemektedir."

İnsan Doğası Tartışması

Dilbilim tarafından önerilen kanıtlara ve dilbilimden çıkan derslerin mantıklı bir şekilde genişletilebilmesine karşın, "zihinle ilgili konularda" insanların büyük ölçüde doğaları tarafından belirlendiğine değil de neredeyse tamamen içinde bulundukları ortam tarafından şekillendirildiğine yaygın olarak inanılmaktadır. Neden?

İlk olarak, "ortamcılık" düşüncesinin bir şekilde ilerici olduğu fikrinin, bu düşüncenin doğru olup olmadığıyla bir ilgisi yoktur. Bir hakikatten hoşlanmak ya da hoşlanmamak size kalmıştır; ama bir şeyin hakikat olup olmadığına bundan hoşlanıp hoşlanmadığınıza göre karar veremezsiniz. Bu akıl yürütme değil propaganda olur.

Ancak, "Neden entelektüeller ortamcılığı bu kadar güçlü desteklıyorlar?" sorusuna yanıt verirken, tercihler ve çıkarlar meselesi gerçekten ilgiyi hak etmektedir. Entelektüeller bizzat kendilerinin bağlı oldukları görüşlerin tarihini yazdıkları için, bu konudaki değerlendirmelerinde karanlık bir taraf bulunmasını bekleyebiliriz. Doğuştan var olma varsayımına birçoğunun bu kadar düşmanlık göstermesi, büyük ölçüde, alternatif bir görüşten özel çıkarları olmasından kaynaklanabilir. Bu durum kimi zaman, doğuştan var olma varsayımıyla çelişen metinlere, yöntemlere vs. bağlılıklarıyla ilişkili olabilir. Kimi zaman da işin içinde daha ideolojik meseleler vardır. Chomsky'nin de belirttiği gibi, "standart imge, entelektüellerin tamamen bağımsız, dürüst, en yüksek değerlerin savunucusu, keyfi yönetim ve otoritelerin muhalifi vs. oldukları-dır. Gerçek sicilleri farklı bir durumu gözler önüne sermektedir. Oldukça tipik olarak, entelektüeller ideolojik ve toplumsal yöne-

ticilerdir. İktidara hizmet ederler ya da kendilerini lider ilan ettikleri halk hareketlerinin denetimini ellerinde tutmak suretiyle iktidarı ele geçirmeye çalışırlar. İnsanların hiçbir içsel ahlaki ya da düşünsel doğaya sahip olmadığına, iyinin ve kötünün ne olduğunu algılayabilen devlet, özel sektör yöneticileri ve ideologlar tarafından şekillendirilebilecek nesnelerden ibaret olduklarına inanmak, kendilerini denetim ve güdümlemeye adamış kişilerin daha çok işine gelmektedir."

İşin esası şudur: Entelektüeller, ortamcılığa böylesine ilgi duyabilirler; çünkü ortamcılık, entelektüellerin başkaları adına karar alma, başkalarını yönetme, temsil etme vs. haklarına sahip olmalarını engelleyecek insani potansiyellerin ve ihtiyaçların keşfedilmesini baştan yadsıyan bir inançtır. Bu durum, evrensel dilbilgisine dayalı dilbilimin, neden "komünist blokta" kesinlikle yasak olduğunu da açıklamaktadır. Çünkü komünist blokta insanların, uygun düşünsel sicile sahip olan liderler tarafından üzerlerine yazılmaya hazır boş levhalar olduğunu iddia eden bulanık zihinli bir Marksizm vardı. Ulus-devletler ve Leninist partilerden oluşan bir dünyada bundan başka bir türünü bulmak da pek mümkün değildi elbette.

NEOKLASİK MİKRO VE MAKROEKONOMİ: BİLİM Mİ AHMAKLIK MI?

Ekonomi, kendi iddiasına göre, en *bilimsel* "sosyal bilim"dir. Buna karşın, E.F. Schumacher gibi ekonomist olmayan eleştirmenler şunu söylemektedir: "Bilinmeyenlere dair [ekonomik] tablolar üretmek için halihazırda kullanılan yöntem, bazı şeyler hakkında tahminlerde bulunmak –bunlar önkabul olarak adlandırılır– ve incelikli hesaplamalar yoluyla buradan bir yaklaşık sonuç türetmektir. Bunun ardından, söz konusu yaklaşık sonuç, sadece bir tahmin işi olmanın çok üstünde, 'bilimsel bir akıl yürütmenin' sonucu olarak sunulur..." Daha da şaşırtıcı olanı. John Kenneth Galbraith gibi tanınmış bir ekonomistin bile şunu iddia etmesidir: "Sanayileşmiş ülke hükümetlerini ilgilendiren en büyük ve en önemli sorunlar karşısında, ekonomi mesleği –sözcüklerimi büyük bir dikkatle seçiyorum– düşünsel olarak iflas etmiştir. Yani hiç olmasa da olur."

Yine de, Schumacher ve Galbraith gibi muhaliflerin *diğer* ekonomistlerin kuramlarına yönelik eleştirileri, kişisel çekemezlik diye göz ardı edilebilir. Fakat bu söylenenler ışığında çok daha şaşırtıcı olanı ve çok daha az bilineni, modern mikro ve makroekonomi kuramlarının ünlü mucitlerinin de kendi disiplinlerinin geçerliliğini sorguladıkları ve bilimsel güvenilirlik iddialarını asgariye indirdikleridir. Onların kinik tavrını anlayabilmek için önce bu modern kuramların ana hatlarını tarif edeceğiz, ardından da hem mucitle-

rinin şüpheciliğini inceleyeceğiz hem de bir disiplinin, kendi mucitleri bile geçerliliğinden şüphe ettiği halde, nasıl olup da varlığını sürdürebildiğini sorgulayacağız. Son olarak da, alternatifler hakkında bir kaç söz söyleyeceğiz.

Mikroekonomi

Ekonomistler, kuram oluşturma çabalarının başlangıcından beri şunu merak etmişlerdir: Bağımsız üreticiler ve tüketiciler, her biri, hiçbir gizli işbirliği yapmaksızın kendi farklı amaçlarının peşinden gittikleri halde, faaliyetlerinin toplamı nasıl oluyor da düzenli bir işleyiş oluşturabiliyor?

İşçiler enerjilerini ücret karşılığında satarlar. Kapitalistler, satacakları ürünleri üretebilmek için hammadde ve ara malların yanı sıra işçilerin enerjilerini de satın alırlar. Son olarak da, tüketiciler bu ürünleri satın alırlar.

Çeşitli tercihlere sahip çok sayıda aktör bulunduğu halde, her biri bireysel davranıyor olmasına rağmen, yine de herkesin oluşan fiyatlar üzerinden istediği miktarda alıp sattığı bir "denge" oluşması mümkün müdür? Dahası, bu mümkünse sonucun, hayal edebileceğimiz diğer ekonomik örgütlenme türlerinden daha iyi olmasını sağlayacak özel karakteristikleri olacak mıdır?

Ekonomi tarihçisi Mark Blaug'un tarif ettiği üzere, "tüm bu sürecin bir bütün olarak çalışacağını düşünmemiz için bir gerekçe var mıdır? Ticari şirketler ürün piyasalarına satıcı olarak girerler; ama faktör piyasalarına* alıcı olarak girerler; öte yandan hane halkları ürün piyasalarında alıcı olarak bulundukları halde faktör piyasalarına satıcı olarak girerler. Ürün piyasalarındaki denge, faktör piya-

* Emek, sermaye, hammadde, enerji gibi üretim faktörlerinin alınıp satıldığı piyasalar. —y.h.n.

salarındaki dengeyle tutarlı olmak zorunda mıdır? Piyasa mekanizması, genel bir denge çözümüne doğru yakınsamayı garanti eder mi? Öyleyse bu denge tek midir; yoksa bir çözüm oluşturabilecek çeşitli fiyat konfigürasyonları olabilir mi? Tek bir genel denge durumu olması halinde bile, dengeden herhangi bir sapmanın sistemi denge konumuna geri döndürecek otomatik güçleri harekete geçirmesi anlamında, bu denge konumu kararlı* olacak mıdır?"

Blaug'dan yaptığımız alıntı, genel denge ekonomistlerinin zihinlerini meşgul eden konuların çoğunu kapsamaktadır:

1. Bir ekonomide, alışveriş merkezlerinde ve benzeri "ürün piyasalarında" satılmak üzere mal üreten birçok firma vardır. Tüketiciler bu malları buralardan satın alırlar. Bununla birlikte, bu tüketiciler aynı zamanda işçidirler ve iş yapabilme yeteneklerini "emek piyasasında" General Motors, Bell Telephone ve Pittston Coal firmalarının sahiplerine ya da amele pazarlarında ücret karşılığı satarak para kazanırlar. Firma sahipleri de, hammaddeyi, donanımı, binaları ve kendi üretim süreçlerinin diğer "girdilerini" "faktör piyasalarında" diğer firma sahiplerinden satın alırlar. GE, GM'den satın alır. Köşedeki dükkân General Foods'dan satın alır vb.

2. Bir ekonominin piyasalarında alınıp satılan tüm "malların", arabaların, dondurulmuş gıdaların, beysbol toplarının ve hadde makinelerinin fiyatları dalgalanabilir. Her bir fiyat için, her işçinin

---

* İng. *Stable equilibrium point*: bir denge noktasına sonlu bir uzaklıktan başlayan tüm hareketlerin bu denge noktasına yaklaştığı ya da bu denge noktası etrafında periyodik bir hareket yaptığı denge noktaları. —y.h.n.

bir tüketici olarak ne satın almak istediğine ve bir ücret karşılığında bir işte çalışmak için ne kadar zaman harcayabileceğine dair bir tercihi vardır. Benzer şekilde, her kapitalistin de, ne kadar üretip satışa sunacağına ve bunları üretirken kâr edebilmesi için ne kadar işçiyi ne kadar süreyle istihdam edeceğine dair bir tercihi ve aynı zamanda tıpkı herkes gibi, tercih ettiği tüketici fiyatları vardır.

3. Herhangi bir piyasada denge, geçerli fiyat üzerinden alıcıların almak istediği miktarla satıcıların satmak istediği miktarın eşit olması durumudur. Böylece ne alıcılar ne de satıcılar sonuçtan memnuniyetsizlik duyar. Tüketiciler, sütün oluşan piyasa fiyatında, almak istediklerinden daha az süt almamış olurlar, kapitalistler de oluşan piyasa fiyatında, satmak istedikleri kadar süt satamadan geri dönmek durumunda kalmazlar. Ne ekmek kıtlığı ne de radyo almak için bekleyen müşteri kuyrukları vardır. Lastik fazlası ya da aşırı üretim yüzünden ıskartaya çıkarılması gereken demir ya da kitap yoktur.

Blaug'un sorduğu soruları sistematik bir şekilde değerlendirebilmek için, her bir firmanın ne kadar arzda bulunacağına nasıl karar verdiği ve her bir bireyin de neyi tüketeceğine ve ne kadar çalışacağına nasıl karar verdiği hakkında bazı kavramların bilinmesi gerekir. Kuram, her aktörün kendi "kişisel tercihlerini" azami ölçüde tatmin etmeye çalıştığını varsaymaktadır.

Tüketicilerin tercihi, gelirleriyle belirlenmiş bir bütçe kısıtı altın-

da tüketim mallarından yararlanmaktır. Tüketiciler, ekonomistlerin "fayda" olarak adlandırdıkları şeyi maksimize etmeye çalışırlar. Fayda, çalışarak kazanılan ücretlerin kira, bira, hastane masrafları, marihuana, benzin, çocuk oyuncakları ve benzeri şeylere harcanmasıyla elde edilen kişisel afiyet, memnuniyet ve tatmini içerir.

Öte yandan kapitalistler de, birer tüketici olarak seyahat, araba, kokain, tablo, ev ve benzeri şeyler satın almak suretiyle faydalarını maksimize etmeye çalışırlar. Bu adamların (ve nadiren de kadınların) amaçlarına ulaşmak için izledikleri yol ise, bir kapitalist olarak mümkün olduğu kadar büyük bir servetin sahibi olmaktır. Bu da kârların maksimize edilmesi yoluyla sağlanır. Sadece bunu başarabilenlerin oyunda kalması, kârları maksimize etmek için daha da ileri bir teşvik oluşturur. Lee laococa gibi en iyi kâr edenler arasında ikinci sırada yer alanların, en azından bu modelde, GM'nin başında bulunan şahsiyetler gibi en iyi kâr edenlere ayak uydurmak üzere yatırım yapabilmek için yeterli paraları yoktur.

Daniel Bell, şüphesiz kuramsal bir devrimci olmamasına rağmen yine de şunları yazmaktadır: "Modern ekonomi kuramı, ekonomik davranış ve bunun toplumsal çerçevesine dair iki belirli önkabul üzerine kuruludur. Birisi, eylemin temel motivasyon kaynağı olarak fayda maksimizasyonu fikri, diğeriyse işlemlerin gerçekleştiği yapısal mekan olarak piyasa kuramıdır. Bu iki önkabul, bireylerin ve firmaların kendi faydalarını (tercihlerini, isteklerini) çeşitli piyasalarda, en iyi fiyatlarla maksimize etmeye çalıştıkları ve tüm alışveriş ve davranışları yönlendiren gücün bu olduğu teziyle birleşir. Bu tez, kapsamlı denge fikrine temel teşkil eder."

Her tüketici, verili bir fiyat kümesi içerisinde neyi satın alacağına ve nerede, ne kadar çalışacağına karar verir. Her kapitalist de satışa ne kadar mal sunacağına karar verir. Kapitalistler tüketici-

lerin istediğinden daha fazla ya da daha az arzda bulunurlar mı? Emek gücünün arz etmek istediğinden daha fazla ya da daha az istihdam yaratmayı arzu ederler mi? Yoksa hüküm süren piyasa fiyatlarında herkesin almak ve satmak istediği miktarda alım satım yapmasına imkân veren memnuniyet verici bir sistem mi söz konusudur? Böyle mutlu bir dengenin oluşmasına izin veren bir fiyat kümesi mevcutsa, o zaman Blaug'un sorduğu gibi, bu fiyat kümesi tek midir; yoksa birden fazla mıdır? Dahası, bu fiyatlar oluşmuşsa ve bazı alıcı ya da satıcılar alışılmışın dışında davranıyorsa tüm sistem bir çılgınlığa mı kapılır, yoksa aynı ya da biraz farklı bir dengeye geri mi döner?

Bunlar önemli sorulardır. Genel denge ekonomistlerinin çizdiği genel tablo doğruysa ve işgücü belirli bir ücretle çok çalışmak istiyor; ama işverenler daha az istihdam etmek istiyorsa işsizlik var demektir. Üretim araçlarının kapitalistlerin özel mülkiyetinde bulunduğu bir piyasa ekonomisi dengede değilse, işsizlik ya da durgunluk olmasını bekleyebiliriz. Bir ya da birden fazla denge fiyatları ve ücretleri kümesi varsa; ama herhangi bir tedirginlik söz konusu ekonomiyi hep bu denge konumlarından giderek daha uzağa götürüyorsa, bu sefer kargaşa oluşmasını bekleyebiliriz.

Çok saygı duyulan iki modern ekonomist Kenneth Arrow ve Frank Hahn meşhur bir çalışmada konuyu gayet iyi özetlemişlerdir. "Adam Smith'den günümüze, şahsi çıkar güdüsüyle hareket eden ve fiyat işaretleriyle* yönlendirilen âdem-i merkeziyetçi bir ekonominin tutarlı bir ekonomik kaynak kullanımıyla uyumlu olabileceğini ve bunun pek çok alternatif kullanım seçeneğinden belirgin

---

* Bir fiyat işareti müşterilere ya da üreticilere bir ürünün fiyatı ile gönderilen işarettir. Örneğin bir ürünün fiyatının artması, arz yetersizliğinin ya da talepteki artışın ya da girdi maliyetlerinin yükselmesinin göstergesidir. Ardında yatan sebep ne olursa olsun fiyat artışı, bu yüksek yeni fiyat üzerinden tüketicilere talebi azaltmaları, üreticilere de arzı arttırmaları gerektiği mesajını verir. —y.h.n.

bir şekilde üstün olabileceğini kanıtlamaya çalışan uzun ve oldukça görkemli bir ekonomistler listesi mevcuttur. Dahası, fiyat işaretleri bu tutarlılık derecesini oluşturacak şekilde işlemektedir."

Bu iddianın, kendini bu geleneğe kaptırmamış bir kişi için ne kadar şaşırtıcı olduğunu anlamak önemlidir. Açgözlülük mutluluk getirir. Yani, "şahsi çıkar güdüsüyle hareket eden ve fiyat işaretleriyle yönlendirilen âdem-i merkeziyetçi bir ekonominin" tüm alternatif tasarımlardan daha üstün olduğu yönündeki bu bencilce yanıtın doğruluğunun uzun bir süredir iddia ediliyor olması ve ayrıca, ekonomist olmayanların büyük bölümünün ekonomi anlayışına nüfuz etmiş olması, bu fikrin ciddi bir şekilde incelenmesi için yeterli neden oluşturmaktadır. Bu önerme planlamacılar, toplumsal yorumcular ve pek çok ekonomist tarafından ileri sürüldüğü için, bunun sadece doğru olup olmadığının değil, doğru olmasının mümkün olup olmadığının da bilinmesi gerekir. Bu nedenle matematiksel ekonomistler, kendilerini büyük ölçüde bu tür iddiaların geçerli olduğunu göstermeye adamışlardır.

Genel denge kuramı rekabetçi bir piyasa içerisinde bulunan tüketicilerin, işçilerin ve firmaların varlığından hareket eder. Bunların her birine, fayda ve/veya kârlarını maksimize etme mizacını da içeren birçok karakteristik atfeder. Bunun ardından, odaklanılan özellikler, piyasa dengesinin varlığını ve kararlılığını ispatlamayı mümkün kılacak birçok ek varsayım ile birlikte matematiksel olarak ifade edilir. Hahn'ın sözleriyle ifade edersek:

"Söylenenlerden açıkça anlaşılmaktadır ki, genel denge kuramı en azından kısmen, soyut ve önemli bir soruya verilen soyut bir yanıttır: Piyasa hakkında bilgi için sadece fiyat işaretlerine dayalı âdem-i merkeziyetçi bir ekonomi, düzgün işleyen bir ekonomi olabilir mi? Genel dengenin yanıtı açık ve kesindir: Bu tür bir ekonomi bu özelliklerle tanımlanabilir. Fakat bu, gerçek herhangi

bir ekonominin tanımlandığı anlamına gelmez elbette. Önemli ve ilginç bir kuramsal soru yanıtlanmış olur ve ilk aşamada yapılmış olan şey de esas itibariyle budur. Bu hatırı sayılır bir düşünsel başarıdır; ama pratiğe geçirilebilmesi için çok daha fazlasına ihtiyaç olduğu da açıktır."

- Her tüketici, gelir düzeyi tarafından belirlenen bir bütçeye sahiptir. Gelir düzeyi de mevcut ücret seviyelerinde ne kadar süre çalışmayı tercih ettiğine göre belirlenir. Tüketiciler ne kadar süre çalışacaklarına, daha fazla işe gitmek suretiyle kaybedecekleri faydayı ekstra çalışma sonucunda elde edilecek fayda ile kıyaslayarak karar verirler. Tüketiciler ellerindeki parayı, belirli her fiyat seviyesinde, hangi mal kombinasyonunun faydayı maksimize edeceğine karar vererek tüketime tahsis ederler.

- Her firma, her bir fiyat/ücret seviyesinde ne kadar üretim ve satış yapmasının kârını maksimize edeceğini belirleyerek ne kadar üretim yapacağına karar verir.

- Tüketicilerin talepleri bir araya gelerek her bir mal için bir toplumsal talep oluşturur.

- Verili bir ücret/fiyat düzeyinde, kapitalistlerin farklı miktarlarda arz yaratma tercihleri bir araya gelerek genel bir arz fonksiyonu oluşturur.

- Arz ve talep denklemleri sistemini çözmek suretiyle, tüm piyasaların denge içinde olacağı bir fiyat kümesi bulunur (ekonomistler bunu kâğıt

kalemle, piyasa ise arzu edilen sonuca varan bir deneme yanılma yoluyla bulur.) Bu da meşhur genel denge çözümüdür elbette.

Bu yaklaşımın, neden çekici olduğunu açıklamakta yardımcı olabilecek ilginç yan ürünlerinden biri de şudur: Tüm bu önkabul ve karakterizasyonların gerçekliğin doğru ya da en azından yeterli temsilleri olduğunu kabul edecek olursak, her eyleyicinin maksimum verimlilikte çalıştığı ve diğer bir eyleyici fedakârlıkta bulunmadan hiçbir eyleyicinin daha iyi bir konuma gelemeyeceği görülür. Ekonomistlerin terminolojisinde bu genel denge "pareto optimal"dir. Denge konumuna bir kez gelindiğinde, sizin ya da benim daha fazla memnuniyet elde edebilmemiz için birileri bir yerlerde daha azıyla yetinmek durumunda kalacaktır. En azından, birilerinin daha iyi konuma gelebilmesi için, başkalarının kayıplara katlanması gerektiği anlamında, malların üretimi ve tahsisinde israf edilen hiçbir yetenek, hiçbir verimsizlik yoktur.

Genel denge kuramının ana hatları itibariyle neleri açıklayıp neleri açıklayamayacağına dair daha kapsamlı bir izlenim edinebilmek için, kuramın asli başarısı sayılan "denge sorusunun" çözümü hakkındaki görüşlerini sunduğumuz kimi uygulamacıların, kuramın sınırları hakkındaki görüşlerine de bakmamız gerekir.

Yukarıda, söz konusu yaklaşımın erdemleri hakkındaki görüşlerine yer verdiğimiz Hahn, aynı zamanda şuna işaret etmektedir: "Arrow-Debreu genel denge modeli çerçevesinde parayla ilgili hiçbir soru sormak mümkün değildir; çünkü bu modelin yapısına göre paranın hiçbir rolü yoktur ve dolayısıyla da para görünür değildir." Yani, genel denge kuramının en özenli sunumlarında, paranın bir önemi yoktur ve örneğin para arzındaki değişimlerin yatırım ve üretim gibi gerçek değişkenler üzerinde hiçbir etkisi olmayacaktır. Benzer bir şekilde, yine Hahn'ın görüşüne göre, söz

konusu model "Keynesci kuram açısından önem taşıyan ve politika üretilmesi için önemli olan bazı belirsizlik biçimlerini ve bazı piyasa beklentisi biçimlerini hesaba katamamaktadır."

Yani söz konusu model, ekonominin eyleyicilerinin, gelecekteki fiyatlar, malların gelecekte bulunup bulunamayacağı, üretim tekniklerinde ya da piyasalarda gelecekte ortaya çıkabilecek değişimler vb. türünden bilgilere aslında sahip olmadıkları gerçeğini uygun veya yararlı bir şekilde ele alamamaktadır. Bilakis model, arzu ettiği sonuçlara –denge koşullarına ilişkin ispatlara– ulaşabilmek için, aktörlerin ekonomi içerisinde mümkün olan tüm sonuçların en azından olasılıklarına dair eksiksiz bir bilgiye sahip olduklarını *varsaymaktadır*. Ünlü ekonomistlerden biri olarak kabul edilen Sir John Hicks, "Bir modeldeki kişilerin gelecekte ne olacağını bilmedikleri, ama gelecekte ne olacağını bilmediklerini bildikleri varsayılmalıdır. Tıpkı tarihte olduğu gibi!" demektedir. Buna rağmen, ekonomistler tam tersini varsayarlar. Zamandan ve belirsizliklerden soyutladıkları eyleyicilerin farklı bilinç durumları ve yaşam deneyimleri olduğunu ve kesin bilgilerin yokluğunda karar vermeye çalıştıklarını, ekonomik modellerin öngördüğünden farklı beklentilere sahip olduklarını ve farklı tercihlere yöneldiklerini göz ardı ederler.

Hahn, aynı zamanda şu konuya da dikkat çekiyor: "Neoklasik genel denge kuramında gönülsüz işsizliğin bulunduğu bir denge mefhumuna hiçbir anlam verilemez. Çalışmak isteyen herkes bir iş buluncaya dek ücretlerin düşeceğini söyleyen neoklasik aksiyom bu sorunla başa çıkabilmek içindir. Bu modelin dünyasında, Keynesci politikaların uygulanabilmesi imkânsızdır. Gerçekten de Keynesci çalışmalar pek değerlendirilememektedir. Keynes ve takipçilerinin çoğunun kendi kuramlarını ciddi temellere oturtmaya asla teşebbüs etmemiş olmaları da bu durumu pekiştirmektedir."

Hahn'ın iddiasının son bölümü, genel denge kuramı ile "makro-kuram" arasındaki ilişkiyi ilgilendirmektedir ve bu konu daha ileride ele alınacaktır. Fakat ilk kısmı burada tartıştığımız konuyla yakından ilgilidir. Genel denge kuramında işsizliğe yer yoktur. Emek gücünün bazı sektörlerinin yüzde otuza varan oranlarda işsizlik çektiği bir toplum için bu gerçekten ilginç bir tahmindir.

Kuram, oligopoli ve eksik rekabetten de arındırıldığı için, büyüklük, örgütlenme, toplumsal dışlanma ve benzeri nedenlerle ekonomik eyleyiciler arasında ortaya çıkabilecek bilgi ve pazarlık gücü asimetrisi hakkındaki ilginç soruların yanıtlanmasına da imkân tanımaz.

Dahası, genel denge kuramı içerisinde firmanın bizzat kendisi tuhaf bir varlıktır. Hiçbir başlangıç maliyeti yoktur, ölçeğe göre artan getiriler yoktur ve varsayılan, sadece kârını maksimize etme eğilimine etkide bulunabilecek bir içyapısı da yoktur. *Kısacası*, genel denge kuramcıları, kurumları kuramsal olarak ihmal edilebilir varlıklar olarak görürler. Kapitalist piyasa ekonomilerindeki tüm ekonomik işlemlerin yüzde altmışa varan bir kısmını yürüten kamu sektörü neyi maksimize ediyor? Bu soru bu kuramın kapsamı dışındadır. Piyasaların kendileri, insanların tercihlerini ya da kapitalistlerin karar verme kriterlerini nasıl etkilemektedir? Bu soru, piyasanın dinamiklerini ve erdemlerini açıklayan mikroekonomi kuramı için uygunmuş gibi görünmekle beraber, bu kuram dahilinde sorulabilecek ve sorulsa da yanıtlanabilecek bir soru değildir. Kurumlar ekonomik aktörleri karşıt çıkar gruplarına nasıl böler ve bu sınıflar arasındaki mücadele, kaynak tahsisi, üretim ve tüketim kararlarını ve yapılarını nasıl etkiler? Yine bu soru da, kuramın kavramları açısından, yanıtlanması bir tarafa, sorulması dahi akla gelmeyecek bir sorudur.

Elbette bu örnekler çoğaltılabilir. Kuram, piyasaların kişisel ter-

cihler üzerindeki etkilerini, işsizlik ve enflasyonun kaçınılmazlığını, işyerlerinin yapısını, sınıfların ve sınıf mücadelesinin rolünü göz ardı ettiği gibi, sendikaları, ırkçılığı, cinsiyetçiliği ve çoğu zaman devleti de dikkate almaz. Emek ve mal, gerçekte genellikle sadece belirli miktarlarda bulunduğu halde, modelde istenildiği miktarda satın alınabilir oldukları düşünülür. "Kamu mallarının" ve "dışsallıkların" (yani benim üretimimin ya da tüketimimin, örneğin sarhoşluğa ya da petrol sızıntısına yol açması gibi, sadece beni değil aynı zamanda başkalarını ve hatta herkesi ilgilendirmesinin) önemi sistematik olarak azımsanır. İşyerlerinin, acil kâr maksimizasyonunu garantilemek yerine uzun vadede daha büyük bir denetim sağlamak üzere toplumsal tabakalara ayrılması, günümüz ekonomilerinde her yerde böyle olmasına rağmen bu kuram tarafından tasavvur edilemez.

Bu son noktaya ilişkin olarak, Harvey Leibenstein, genel denge kuramına yaptığı düzeltmeye, ekonomi konusunda her denge kuramcısının kabul etmek durumunda olduğu gerçekçi olmayan beklentilerle tamamen çelişen bir hikâye anlatarak başlar. Yönetimle deneyimlerini anlatan bir kadın işçiden alıntı yapmaktadır: "Fabrikanın sahibi buralara asla uğramaz, New York'ta oturur ve parasını alır... Müdür çok açıkgöz bir tiptir. Ona üretimi artırabileceğimi söyledim ve üretimde yüzde ellilik bir artışın, işçilerin ücretlerinde yüzde otuz kırk artış sağlayacağı bir teşvik sistemini uygulamaya koydum. Kızlar bunu yapmaya başladılar. Kendilerini işlerine verdiler ve iyi olanları, kısa sürede haftada 16 dolardan fazla kazanmaya başladı.

Ne tuhaftır ki, müdür bundan hoşlanmadı. İyi iş çıkardıklarını düşünen bu kızları çalıştırmayacağını söyledi: 'İyi iş çıkaran kızları defedeceğim. Onlara kendilerini üstün görmeleri için para ödemeyeceğim.'

Müdür mal tedarikini kasıtlı olarak yavaşlattı ve daha akıllı olan kızların işlerini zorlaştırdı, böylece onlar da şevklerini kaybedip ayrıldılar."

İşte size kâr maksimizasyonu ve verimlilik. Gerçek fabrika ve model fabrika özdeş değildir ve gerçek bir fabrikada çalışmış olan herkes için bu durum aşikârdır. Son olarak, neoklasik kuram, "yabancılaşma", "güçsüzlük", "öz yönetim", "haysiyet", "sağlık ve emniyet" vb. hakkındaki hipotezlere yer verebilecek kategorilere de sahip değildir. Kuramın muhasebesi işyerindeki muhasebeye benzemektedir. Sadece üretilen ve tüketilen birim miktarına, kazanılan ve ödenen para miktarına ve özellikle de kârlara ilgi göstermektedir. Fakat kırılan kol, hastalanan ciğer, kırılan heves, harcanan yetenek ya da yitirilen haysiyet için bir ayrılmış bir yer yoktur.

ÖYLEYSE, bir değerlendirme yapmanın zamanı geldi. Ekonomi disiplininin krizi üzerine bir çalışmasında Daniel Bell, (kapitalizmi eleştiren biri değildir) genel denge kuramına verip veriştirmektedir. İlginçtir ki, aşağıda alıntıladığımız düşünceleri, örtük olarak sorguladığı ekonomistlerin birçoğunun da paylaştığı düşüncelerdir. Genel denge kuramı "bir sanat eseridir ve öylesine çekicidir ki, Apelles'in, üzüm salkımlarını kuşların gelip yemeye kalkışmasına neden olacak kadar gerçekçi çizdiği o meşhur tablosunu akla getirmektedir. Fakat bu model 'gerçek' mi? Tabi ki emek piyasalarında dengesizlik vardır... Arrow ve arkadaşları tarafından geliştirildiği haliyle bu modelin bir geçerliliği varsa bile bu; ancak bir 'kurgu' olarak geçerliliktir —mantıksal, zarif, kendi kendisine yeterli, ama yine de bir kurgu."

Bu, gerçekliği temsil edemez. Bilim insanları *kendi* çalışmalarını bir "kurgu" olarak tarif etmezler. Schumacher ve Galbraith'in baştaki alıntılarda söyledikleri gibi, böyle bir şey kabul edilemez. Faal

ekonomistler bu tür bir iddiayı kabul edemezler; etseler genç öğrencileri için kitaplar yazmaya ve hükümet yetkililerine politika tavsiye etmeye devam edebilirler mi? O halde, genel denge kuramcıları kendi inşa ettikleri düşünsel yapı hakkında ne düşünüyorlar acaba? *Kendi* öz değerlendirmeleri nelerdir?

Seçkin ekonomistlerden Lord Kaldor'un aşağıdaki ifadesini ele alalım: "Denge ekonomisinin doğurduğu düşünme alışkanlıklarının güçlü cazibesi ekonominin bir bilim olarak gelişmesinin önündeki başlıca engellerden biri haline gelmiştir... Atalarımızın dediği gibi, yapı iskelesinin sökülmesine –bir başka deyişle gerçek dışı temel varsayımların gevşetilmesine– henüz başlanmadı. Gerçekten de, kuramın müteakip her yeniden formülasyonu, yapı iskelesinin daha da kalınlaşıp daha da anlaşılmaz hale gelmesine yol açıyor ve altında sağlam bir temel var mı, bunun hakkındaki şüpheler giderek artıyor."

Bu da yeterli değilse, seçkin ekonomistlerden Paul Davidson'un iddialarına bakalım: "Genel denge modelleri, bazı hayali düşünsel problemlere kesin yanıtlar vermek üzere tasarlanmıştır (tabii ki böyle bir şey gerçekten mümkünse). Fakat bu durum, gerçek dünyada bir karşılığı ya da çözümü olmayan bir problemi analiz etmekte ısrar eden bir kişiye, gerçek dünyada hiçbir uygulaması olmayan bir model kullanmasının uygun olacağını söylemekle aynı kapıya çıkar. Aynı sebeple, bir model özel olarak gerçek dünya problemleriyle uğraşmak için tasarlanmışsa tamamen hayali problemleri ele alması mümkün olmayabilir... Meleklerin cinsiyeti türünden sorulara yanıt vermek için ya da zaman içerisinde en uygun paylaşım yolunun ne olacağının baştan belirlenmesi gibi hayali problemleri cevaplamak üzere türetilmiş modeller, pratik ve gerçek dünyaya dair ekonomik problemlerin çözümü için uygun olmayacaktır."

Bu da en az Galbraith'in eleştirisi kadar suçlayıcıdır. Ama belki de Davidson'un, bu düşünce okulunun üstatlarıyla bir alıp veremediği vardır. Belki de yorumları bir şekilde özneldir ve dolayısıyla akla uygun değildir. Peki, "Ustat" Hahn'ın kendisi ne diyor? "Geçmişte veya gelecekte ortaya çıkacağını varsaymak için hiçbir gerekçe göstermedikleri ekonomik durumlar hakkındaki analizleri saflaştıran bunca insanın oluşturduğu bu tabloda utanç verici bir şeyler olduğu inkâr edilemez. Bu, muhtemelen büyük bir tehlike de arz etmektedir."

Meseleyi bir adım daha ileri götürelim ve diğer bir seçkin ekonomist, "Üstat" Hutchison'un, ekonomi yöntembilimine dair çalışmasında söylediklerine bakalım: "Mevcut haliyle gerçek dünyada gözle görülür hiçbir uygulanabilirliği ya da ilintisi bulunmayan soyutlamaların yaygın bir şekilde geliştirilmesinin, günün birinde, bir yerlerde, bir tür uygulanabilirlik ya da ilinti ortaya çıkabilir diyerek kolayca meşrulaştırılması mümkün değildir."

Kısacası, neoklasik denge kuramı bir "kurgudur", "önkabuller yığını" nedeniyle "anlaşılmazdır" ve daha az soyut hale gelememektedir; belki de "sağlam bir temelden" yoksundur; sadece "meleklerin cinsiyeti" türünden "hayali problemler" için uygundur; "utanç vericidir", "tehlikelidir" ve "muhtemelen de gereksizdir." Buna rağmen, söz konusu kuram, ekonomi öğrencilerinin öğrenmek için çaba harcadıkları konuların esasını oluşturmakta ve rekabetçi kapitalist piyasa sistemlerinin en uygun düzeyde verimli olduğu şeklindeki "sağduyuya dayalı" fikirleri destekleyen bu hakim sosyal "bilimin" merkezinde yer almaktadır.

Son bir yorum olarak, meşhur ekonomist "Üstat" J.R. Hicks'in söylediklerine bakalım: "Bu denge modelini daha katı bir şekilde tanımlamak için attığımız her adım neticesinde, modelin eski statik

(ve hatta durağan) denge modeline benzerliği daha da artmış, gerçeklikle olan ilgisiyse giderek daha zayıflamış görünüyor. Model, alıştırma problemleri kurmak için oldukça verimli olmuştur; fakat görebildiğimiz kadarıyla, bunlar gerçek problemler değil sadece alıştırmalardır. Bunlar, gerçekleşmesi mümkün bir "eğer" koşuluyla başlayan, "eğer bu koşullar gerçekleşirse ne olur?" şeklinde, gerçeklikle ilişkisi olan problemler bile değildir. Bunlar gerçek problemlerin gölgeleridir ve öyle hazırlanmışlardır ki, salt mantık kullanmak suretiyle çözümleri bulunabilir."

Genel denge ekonomistleri, kendi kuramsal yapılarından, *gerçek dışı* sistemlerin denge özelliklerine dair ilginç soruları yanıtlamanın ötesinde, kapitalist ekonomilerde var olan gerçek ilişkileri açıklamaya gerçekten yardımcı olmak için neyi sağlamasını beklemektedir? "Üstat" Kenneth Arrow'un yanıtına bakalım: "İşin esası şudur: Neoklasik kuramın temel unsuru, yani eyleyicilerin mümkün olduğu takdirde kendi yararlarına olduğunu düşündükleri şekilde davranacakları, iktidar ve ihtilaf hakkındaki hiçbir büyük kuram tarafından göz ardı edilemez. Gerçekten de, bu tür kuramlar günün birinde olgunlaşacaksa, bu özellik onlar için de asli öneme sahip olacaktır. Elbette, 'kendi yararlarına' teriminin daha sosyolojik temelli tanımları yapılabilir ve neoklasiklerin önerdiğinden çok daha geniş bir eylem sınıfı olduğu göz önüne alınabilir. Fakat, bir noktada, eyleyiciyle ve onun çıkarlarıyla hesaplaşmadan bir şeyler nasıl başarılabilir, bunu anlamak pek kolay değil. Dolayısıyla, başarılı olacak böylesi bir kuramın bakış açısından, Genel Denge analizleri neden bir atlama taşı olarak değil de bir çıkmaz yol olarak görünsün?"

Bir yüzyıllık düşünce, sayısız kitap, sonsuz sayıda ihtimamlı matematiksel analiz, bilmem kaç öğrencinin hayatında "Üstat" Paul Samuelson ve arkadaşlarını okumakla geçen bir sürü saat... Ve tüm

bu puslu havanın bilgi birikimine nihai katkısı, ekonomik eyleyicilerin "kendi yararlarına" uygun gördükleri şekilde davranma eğiliminde oldukları iddiası. Ekonomi kuramının "üstatlarının" önerebildikleri şey bu mudur? Bu devasa ve "tatmin edici" düşünsel yapının öngörüde bulunabilme kapasitesi ve uygulamacılara "yaşayabilir ve yararlı bir ekonomi politikası" oluşturmaları için destek sağlama yeteneği bulunmamaktadır. Ekonomist-kral çıplaktır ve hatta bunun da farkındadır; ama yine de arsızca kasıla kasıla yürümektedir. Bu da ilginç bir soruya yol açmaktadır: Ekonomistler, bu incelikli "kurguyu" öğretmek ve inceltmek için bu kadar enerji harcamaya neden devam ediyorlar? Ve öğrenciler buna neden katlanıyorlar?

Diğer bir ünlü ekonomist, "Üstat" A.K. Sen, şunları söylüyor: "(Genel denge kuramcılarının ilgilendiği) temel derdi önerilen modelin gerçek ekonomi dünyasıyla ne derece ilişkili olduğu değildir. Onların derdi önceden belirlenmiş önkabullerle sorulan iyi tanımlanmış sorulara kesin yanıtlar vermektir. Bu önkabuller de analize dahil edilebilecek modellerin doğasını ciddi bir şekilde kısıtlar."

Fakat, söz konusu sorular, açıklayıcı olmaları ya da politika üretimindeki sonuçları nedeniyle bir güven telkin etmiyorsa, büyüleyici nitelikleri nereden kaynaklanmaktadır? Ve "önceden belirlenmiş" önkabuller, kuramcının gerçekten ilginç ve konuyla ilgili olan soruları yanıtlama yeteneğini kısıtlıyorsa, bu önkabuller neden yapılsın ki? Aynı muammaya işaret eden "Üstat" Ragnar Frisch, bu davranışı kısmen açıklayabilecek olası bir yanıt öneriyor: "(önceki paragraflarda) belirttiğim türden bir teoremdeki içsel yolların ve hızlı yol* tipi teoremlerin önemi nedir? Açık konuşmak gerekir-

---

* Ing. *Turnpike*: bir dinamik sistemde belirli bir noktaya en kısa zamanda varılmasını sağlayan yol. —y. h. n.

se, sanayileşmiş ve sanayileşmemiş ülkelerdeki ekonomik gelişme konusunda aktif ve gerçekçi çalışmalar açısından bu tip teoremlerin önemi pratikte sıfırdır. Bunun nedeni, bu tip teoremlerden çıkarılan sonuçların kaçınılmaz bir şekilde önkabullerin doğasına bağlı olmasıdır. Ve bu önkabuller genellikle model somut gerçekliğe benzesin diye değil, matematiksel hesaplamalar daha kolay olsun diye belirlenir."

Bu makbul müdür? Bilim olma iddiasında bulunan; ama ekonomimizin nasıl işlediğini ciddi bir şekilde merak eden insanlara söyleyecek hemen hiçbir şeyi olmayan devasa bir yapı, sırf uygulayıcıları matematiksel zarafete her şeyden daha çok meraklı oldukları için mi var olmaya devam ediyor? Herhalde Frisch, bunun birçok ekonomistin günlük çalışmalarında teşvik edici bir etken olduğu konusunda haklıdır. Fakat öyleyse, tüm bir kuramsal yapının sürdürülmesi açısından önem taşıyan uzun bir etkenler dizisinin içerisinde son sırada yer alması gerekirmiş gibi görünmektedir –bu gerçek bir nedenden çok bir gerekçedir. Elbette ekonomistler matematik yeteneklerini reel analiz bağlamında icra edebilirler, ya da bu çok zor geliyorsa, faal matematiksel yönelimleri olanlar pekâlâ soyut matematikçilik yapabilirler ve gerçek ekonomileri inceleyen bilim insanları oldukları yönündeki lüzumsuz iddialarından vazgeçerler.

Hiç şüphe yok ki, genel denge kuramının tarihi incelendiğinde, gerçek ekonomik ilişkilerin anlaşılmasına ve açıklanmasına yönelik olduğuna şüphe bulunmayan bir arzudan (Ricardo, Smith, Mill, Marx ve hatta genel denge kuramının babası olan Walras), matematiksel kahramanlık gösterisine doğru bu kayışın, sadece matematiksel bir "gösteriş hevesine" kapılmaktan daha derin bir açıklaması olması gerekir.

Büyük bir zekânın küçük amaçlar uğruna sürekli bir şekilde çarpıtılmasının çok muhtemel diğer bir nedeni de, ekonomistlerin kendi kuramsal çalışmalarında tekelin varlığını ciddiye almaları halinde nelerin olabileceğini tasvir eden "Üstat" Edgeworth tarafından önerilmiştir: "Yeni rejimin mağdurları arasında bir sınıf daha olacaktır... işlerini kaybedecek olan soyut ekonomistler. Bunlar 'değeri' belirleyen koşulların araştırılması işini yapar. Bunların arasında sadece ampirik okul ayakta kalacak ve kendi zihniyetine uygun bir kaos ortamı içerisinde gelişecektir."

Herhalde bu durum, kabul gören birçok ekonomistin neden kendi zanaatlarının mevcut haline yapışıp kaldıklarını ve eleştirilmeden devam etmeye çalıştıklarını açıklamaktadır. Kendi işlerini korumaya ve o derece başarıyla yürütemeyecekleri yeni işlere sevk edilmelerini önlemeye çalışmaktadırlar. Fakat bu açıklama, ne bu eğilimin ortaya çıkışını ne de, daha önemlisi, yeni yetişen ekonomistlerin neden bir kopuş gerçekleştirmediğini ve daha üretken çalışmalar yapmadığını açıklamakta başarısız kalmaktadır.

Kariyerlerine yeni başlamış bazı yeni ekonomistleri düşünün. Tıpkı bizim yaptığımız gibi, genel denge hakkında disiplinin üstatları tarafından yapılan değerlendirmeleri okuyabilirler. Neden bu öğrenciler, politika yapıcılara, iş adamlarına, sendika liderlerine ve toplumdaki diğer insanlara olup bitenleri daha iyi açıklayabilecek ve uygulanan politikaların anlaşılmasını sağlayabilecek bir kuram sunmaya çalışmıyorlar? Muhtemelen böyle bir çaba hayli olumlu karşılanırdı. Tüm diğer bilimlerde genç uygulamacılar mevcut kavrayışı onaylama değil, değiştirme arzusuyla işe başlarlar. Gerçekten de bu yaklaşım bilim insanlarının alamet-i farikasıdır herhalde, ama ekonomistlerin değil.

Yeni yetişen ekonomistlerin ortodoks yaklaşımı eleştirmeksizin kabul etmelerinin nedeni, büyüklerini geri plana itmemek ya da

yıllar boyunca aynı eski dersleri okutmak varken rahatlarını bozmamak kaygısı olamaz. Yeni başlayanlar, korumaları gereken kişisel avantajlara henüz sahip değillerdir. Yeni keşifler yapacak olurlarsa daha iyi konumlarda iş bulamazlar mı? Hocalarının hatalarını ortaya çıkarırlarsa saygınlıkları artmaz mı? Eski düşünceleri geviş getirir gibi tekrarlamak yerine orijinal düşüncelere sahip olsalar bunları yayımlayamazlar mı? Görünüşe göre bu soruların hepsinin cevabı "evet"tir. Fakat bu nasıl olabilir?

"Üstat" Hutchison'un, yöntembilim üzerine klasik eserinde atıfta bulunduğu Stanislaw Andreski'nin çalışmasından alınan şu metne bakalım: "Ekonomi kitaplarında bulunan gelişmiş matematiksel modeller, dikkatsiz bir okuyucuyu fizik kuramlarına eşdeğer bir şeyle karşı karşıya oldukları yönünde yanlış bir kanıya sürükleyebilir... Ölçüm yapma olanaklarının diğer sosyal bilimlerle karşılaştırılamayacak kadar fazla olduğu bir sosyal bilim dalında bile sayılara ve formüllere delicesine aşık olmanın, ampirik olgularla ilişkinin kaybolmasına ve sahtekâr uzman tavırlarına yol açabileceğini akıldan hiç çıkarmamak gerekir. Bu eğilim, her mesleğin kendi mallarını öve öve bitirememek konusundaki doğal düşkünlüğü ile kışkırtılır. Bu son değindiğimiz eğilimin en tehlikeli ifadelerinden biri de, çok sayıda ekonomistin, karar alma sürecinde ölçülebilen etmenlerin temel alınması gerektiği yönündeki önkabullerden hareketle, planlama konusunda söz sahibi olmalarıdır... Oysa söz konusu önkabullerin sahip olduğu yarar, açıkça onaylanmış olmalarından çok, üstü kapalı olarak kabul ediliyor olmalarına bağlıdır. Bu önkabuller ekonomistleri, estetik ve insani değerlerin savunucularını tek yanlı istatistiklerin gürültüsüyle susturmak suretiyle, ruh köreltici ve dünyayı kirleten bir ticari anlayışa yardım ve yataklık etmeye sevk etmiştir."

İşin püf noktası şurasıdır. Belirli ekonomistlerin eğilimleri neler olursa olsun, neoklasik mikro kuramın matematikselleştirmesi aslında *maksatlı* bir gizemlileştirmedir. Birincisi, reçetelerini fiziğin diline benzer bir dille süslemek suretiyle ekonomi mesleğini meşrulaştırmaktadır. Fizik geçerlidir ve sokaktaki insan bunun sonuçlarını sunulduğu haliyle kabul etmelidir; öyleyse bu yeni ekonomi için de böyle olmalıdır. İkincisi ve daha da önemlisi, bu gelişmiş matematiksel yapı, ekonomik hesaplamalarda "estetik ve insani etmenlerin" önemini azaltmak suretiyle ticari anlayışın "ruh köreltici" ve "dünyayı kirleten" amaçlarına hizmet etmektedir. Genel denge kuramı, gerçekdışı bir sistemin yaşayabilirliğini göstermekte ve yaşadığımız dünyaya dair geçerli iddialar haline getirilmektedir. Sonunda insanların çoğu "Ekonomimiz verimli ve kararlıdır, mümkün olanların en iyisidir." diye düşünmeye başlamışlardır. Kuramlar hakikatin peşinden gidebildiği gibi çıkar çevrelerine de hizmet edebilir. Bu ikincisini tercih etmeleri durumunda, sadece istenen sonuca erişmek için uygun olan kavramlara yer verirler. Örneğin bir ekonomi kuramı, kârları, üretim miktarını, yatırım miktarını ve fiyatları ön plana çıkarıp sınıf mücadelesini, yabancılaşmayı, yatırımın yönlendirilmesini ve pazarlık gücünü dışarıda bırakabilir. Bu durumda kuram, kapitalistlere hizmet edecektir ve kapitalistler, ekonomistlerin maaşlarını ödeyip üniversitelerini ihya ettikleri için, itaatkâr ekonomistler ve onların rıza gösteren öğrencileri de bundan faydalanacaklardır.

Dolayısıyla, belirli ekonomistlerin güdüleri ne olursa olsun, mikroekonomi denen aldatmaca bilim ya da sanat değil propagandadır. Bu dolandırıcılığın nasıl bu derece uzun ömürlü olduğunun açıklaması ortadadır: Toplum içerisinde neyin değerli olacağına, kimin saygı görüp iyi ücret alacağına karar veren ticaret kodamanları, genel denge kuramının harika olduğunu ve bağımsız eleş-

tirmenlerin ise zırdeli olduklarını sayısız kere buyururlar. Öğrenciler de sınıftaki havadan mesajı alırlar, üstelik de Samuelson'un metninden bile daha berrak bir şekilde. Oyunu kurallarına göre oynamazlarsa, asla diploma alamayacaklarını ve korumaya değer bir servet sahibi olamayacaklarını bilirler. Önce kapitalizme ve kapitalistlere yaslanırsın, bunu yaptıktan sonra da bu öncelikli amaçla uzlaşı içinde dümenler çevirerek, kariyerini temellendirebileceğin bir takım tehlikesiz yeni "gerçekleri" ya da eski teraneleri bulmaya çalışırsın.

Benjamin Ward'ın bu konu hakkında söylediklerine kulak verelim: "Neoklasik ekonomi bürokratların ihtiyaçlarına karşılık verebilmeye özellikle uygundur... Sadece son derece teknik olan doğasından ve 'bilimsel' bir sonuç oluşturmak için ödenmesi gereken maliyetin yüksek olmasından dolayı... bürokrasiye, dışarıdakilerle uğraşırken muazzam bir avantaj sağlamaktadır... Eğer gerçeğe ulaşmanın tek yolu buysa... bu durumda hepimiz "özgürlük ihtiyaçların idrakidir" teranesini okuyoruz demektir. Ama... aslında, ekonominin teknik yanının büyük bölümü sırf aldatmacadır, bizzat zengin ve güç sahibi ekonomi profesörlerinin kendilerine hizmet eder. Halkın çok geniş kesimleri tarafından anlaşılabilecek olan görece daha basit teknikler sayesinde ekonominin işleyişine dair mevcut hakiki bilgilerimizin hemen hepsine ulaşmak mümkündür.

Neoklasik ekonomiye dair ikinci bir problem de teknik yapısının esas itibariyle felsefi kökenlerini yansıtıyor olmasıdır. Bu yükselen burjuvazi toplumunun bilimidir. Bu haliyle, dikkate alınması gereken unsurun bireyler olduğunu ve üretim ilişkilerinin tamamen özelleştirilmiş olduğunu en başından kabul etmektedir... Örneğin, tüketici davranışları kuramının temel önkabullerinden biri, bir kişinin, ailenin ya da tüketim biriminin belirli bir tüketim pa-

ketinden sağlayacağı tatminin diğer tüketim birimlerinin sağlayacağı tatminden bağımsız olduğudur. Sosyalizm tam burada sahneyi terk eder!"

Makroekonomi

Makroekonomi, ekonominin bir bütün olarak durumuyla ilişkili olan toplam değişkenlerin incelenmesidir. Fiyat düzeyi, istihdam düzeyi, gerçek ve parasal anlamda ekonomik çıktılar, ekonomideki para miktarı, toplam tüketim, tasarruf ve yatırım, ücret düzeyleri vb. üzerine odaklanır. Ekonomi politikalarının oluşumuna rehberlik edecek kavrayışları sağlamayı amaçlar. İşsizlik istediğimizden daha yüksek düzeydeyse bunun için ne yapabiliriz? Ekonomiye daha fazla para pompalamamız gerekir mi? Hükümet yatırımları mı artırmalıdır yoksa vergi yasalarını mı değiştirmelidir? Yoksa ekonomi bu sorunu kendi başına çözebilir mi?

Bu nedenle, mikroekonomistler denge terimini "piyasanın arz-talep dengesini oluşturacağı" anlamında kullanırken, makroekonomistler bunu, piyasaların zorunlu olarak arz-talep dengesini oluşturacağı şeklinde herhangi bir *a priori* önkabulde bulunmaksızın, bir kararlılık durumunu ifade etmek için kullanırlar. Gerçekten de, makro-kuramların ana fikri, yüksek işsizlik veya enflasyon düzeyine ya da üretim kapasitesinin bir kısmının yetersiz kullanılıyor olmasına rağmen, ekonominin "düzgün bir şekilde işleyebileceği" olasılığını kabul etmesidir.

Makro ve mikro kuram arasındaki diğer bir farklılık da modelleri nasıl kavramsallaştırdığımızla ilgilidir. Gördüğümüz gibi, mikro durumda kuramcılar dünyanın eyleyicilerden ve kurumlardan —tüketiciler, işçiler, kapitalistler, firmalar ve piyasadan— oluştuğunu, bunların her birinin de sözel olarak, "rekabetçi", "kâr amaçlı", "faydayı maksimize eden" vb. gibi terimlerle tarif edilebilecek

özelliklere sahip olduğunu düşünmektedir. Bunun ardından, mikro kuramcılar istenen matematiksel kesinlik derecesine ulaşmak (*ve* işverenlerinin onaylamalarını istedikleri sonuçları elde etmek) için bu betimleyici model üzerine, davranışlar ve bunların olası sonuçları hakkındaki kısıtlayıcı önkabulleri koyarlar.

Fakat makro durumda farklı bir şey söz konusudur. Eyleyicilere ya da kurumlara dair betimlemeler ile kuram arasındaki ilişkiler, çok daha gerçek bir dünyaya tekabül etmelerine karşın, daha belirsiz ve uyduruktur. Daha derin bir anlamda, makro kuramın modeli içsel olarak matematikseldir. Ekonomik betimleme, sonradan akla gelen bir tür rasyonelleştirmedir. Makro kuramcıların, mikro kuramcı meslektaşlarının aksine gerçekliği açıklamakla ciddi bir şekilde ilgileniyor oldukları dikkate alındığında, bu çarpıcı bir ironidir.

Örneğin, Bent Hanson'ın genel denge sistemleri hakkındaki popüler kitabında, "Keynesci Sistem" başlıklı bir bölüm bulunmaktadır. Birkaç ön hazırlığın ardından, sıra modeli sunmaya gelir. Hanson, "Üstat" Klein'ın uyarlamasını tercih eder ve "birkaç önemsiz değişiklikle, Klein'ın Keynesci modeli şudur" diyerek yukarıda belirtilen toplam değişkenleri ilişkilendiren sekiz denklem yazar. Örneğin bir denklem gerçek değerle* arzı, faiz oranları ve gerçek ulusal gelirle ilişkilendirir; diğer bir denklem de emek arzı ve gerçek ücretler arasında ilişki kurar; üçüncüsü yatırımı gelir ve faiz oranlarıyla ilişkilendirir vb. Söz konusu sekiz denklem incelenecek modeli oluşturur. Model, denklem ya da değişken sayısını artırmak ya da bileşen denklemlerin birini ya da daha fazlasını değiştirmek suretiyle değiştirilebilir. Dahası, incelenen kapitalist ekonominin kendine özgü niteliklerine bağlı olan ve ancak özelliklerinin araştırılması yoluyla belirlenebilen çok sayıda parametre de vardır.

---

* İng. Real terms: bir malın miktarıyla belirlenen sayısal değeri. – y. h. n.

Modelin incelenmesi, her bir değişkenin hep birden fazla denklemde bulunmasına bağlıdır. Denklemler kendi aralarında öyle ilişkilendirilmişlerdir ki, tüm değişkenlerin aynı anda tüm denklemleri sağlayacak yegâne değerini bulmak —tüm parametrelerin dikkatle ayarlanmasını gerektirse de— en azından kuramsal olarak mümkündür. Bununla birlikte, ücret düzeyi, ulusal üretim, yatırım vb. değişkenlerin çözüm değerlerinin bulunamadığı durumlarda dahi ekonomistler, bu değişkenlerin karakteristikleri hakkında yararlı sorular sorabilirler. Örneğin karşılaştırmalı istatistikte, modeldeki para arzının devletin piyasaya daha fazla dolar sürmesi sonucunda artmasının ardından işler durulduktan sonra yatırımdaki değişimin yönünün ne olacağını sorabiliriz. Bu tür sorulara yanıt verilebilmesi, parametrelerin ayrıntılarının bilinmediği ya da dalgalandığı soyut modellerde dahi, ekonomi politikasına dair sorunların ortaya konmasını ve değerlendirilmesini sağlar.

Makro sistemdeki denklemlerin her biri, bu denkleme neden inanmamız gerektiğine dair ekonomik bir açıklamayla desteklenmiştir. Yine de, bu açıklamaların çok azı, ekonominin tüm bileşen kurumlarının nasıl işlediğine ve bu kurumların birbirleriyle ilişkili faaliyetlerinin denklemlerde yer alan toplam bir ilişkiyle nasıl gösterilebildiğine dair kesinlik içeren ifadelerdir. Aksine çoğu zaman, bu destekleyici argümanlar matematiksel ifadeyi, yine aynı makro seviyedeki aynı değişkenler hakkında sözlü bir ifadeye tercüme ederler. Örneğin, GSMH*'nın yeni vergilerden nasıl etkileneceği hakkındaki destekleyici bir argüman, mikro düzeyde her bir birimin, tüm tüketicilerin ve ekonomideki diğer aktörlerin kendi bireysel tercihleri ve koşulları dahilinde vergilere nasıl tepki vereceklerini, bu sonuçların bir araya gelerek ortala-

---

* Gayrı Safi Milli Hâsıla: Bir ülke vatandaşlarının bir yıl için ürettikleri toplam mal ve hizmetlerin, belli bir para birimi karşılığındaki değerinin toplamıdır. — y. h. n.

ma toplam fiyatları veya tüketim ve yatırımın dalgalanmasını ne yönde etkileyeceğini ve tüm bunların dönüp GSMH'yı nasıl etkileyeceğini göstermez. Bunun yerine sadece "vergilerdeki yükselme fiyatlarda bir artışa neden olur ve bu da talebin düşmesine yol açtığı için... ve bundan ötürü... vb." türünden bir şeyler söyler. Bazı açıklamalar, diğerlerinden daha ilgi çekicidir ve makro sistemin varsayması gereken farklı denklemlerin kesin formuna ilişkin ciddi tartışmalar aralıksız sürmektedir. Fakat bu açıklamaların hiçbirinin ayrıntılı bir mikro temeli yoktur (mikro kuramın gerçekçilik gerektiren herhangi bir şeye temel oluşturamayacağını zaten görmüştük). Ekonomistler fonksiyonları ve bunların parametrelerini daha kesin bir şekilde belirlemeye çalıştıkça, matematiksel modelle gerçekten betimleyici olan herhangi bir ekonomi modeli arasındaki uçurum daha da derinleşmektedir.

Hemen tüm çeşitlemelerinde Keynesci sistemin asli karakteristiği, devletin ekonomiye mali açıdan uygun bir şekilde müdahale etmesi sonucunda işsizliği ve enflasyonu makul düzeylerde tutmasının mümkün olduğudur. Buna karşılık, yakın dönemde ABD.'de politik güç kazanan ve farklı bir makro model kullanan arz-taraftarları*, hükümetin —devasa bir ordu kurmak ve bunu yapmaması durumunda vergi gelirlerini zaten zengin olanlara dağıtmak haricinde— piyasa işlemlerine hiçbir şekilde karışmamasını, bilakis kendi arzu edilebilir amaçlarına ulaşması için piyasaları daha da özgür bırakması gerektiğini iddia etmektedir. Ne yazık ki, politika yapıcıların (ve asıl olarak da işsizlerin) perspektifinden bakıldığında, ekonomimizin mevcut sorunlarının, hem Keynescilerin hem de arz-taraftarlarının bayat reçeteleri karşısında oldukça inatçı

---

* İng. *Supply siders*: Arz taraftarları, ekonomik büyümenin en etkin yolunun insanlara mal ve hizmet üretmeleri için vergi indirimleri gibi teşvikler verilmesi gerektiğini savunan bir makroekonomi okuludur. —y. h. n.

olduğu görünmektedir. Ne ilginçtir ki, bilimin bakış açısından, kuramlar arasındaki hiçbir seçim, uygulamacıların şüphelerini nihai olarak ortadan kaldıracak bir niteliğe sahip değildir. Bu yüzden de, makroekonominin krizi karşımızda durmaktadır.

Aslında bir bütün olarak makro kuram, en iyi ihtimalle bir tür "sanattır." Bu sanatta analizciler, makro değişkenler arasında belirli matematiksel ilişki varsayımları geliştirmek için önsezilerini, sezgilerini ya da önyargılarını ve bunlara ek olarak gerçek dünyadaki yönelimler hakkındaki deneyimlerini kullanırlar. Bunu da, kurdukları model sistemlerinin, açıklamaya çalıştıkları dünyaya benzer bir şekilde işleyeceği umuduyla yaparlar. En kötü ihtimalle, makro kuram, öncelikle kuramla hiçbir ilgisi olmayan çıkar temelli gerekçelerle önerilen politika reçetelerini düşünsel açıdan meşru kılmak üzere tasarlanmış *ad hoc* bir kurgudur.

Eldeki verileri dürüst bir şekilde bir eğriye uydurmak ve bu eğriyi yeni bölgelere doğru genişletmek suretiyle gelecek verileri tahmin edebilirsiniz. Ya da sahtekârca, eğrinin gelecekte nereye gitmesini istediğinize baştan karar verip ardından, gerçekleşmeleri halinde tahminlerinizi destekleyecek olan veri ve eğilimlere doğru geriye gitmeyi tercih edebilirsiniz. Bununla birlikte, dürüst yaklaşımda dahi, mevcut ekonomik verilerin aşırı bulanıklığı bir eğriye uydurmayı engelleyebilir ve böylece geriye sadece yukarıda değindiğimiz "öyküleri" anlatmak kalır.

Fakat, veri tablosunun daha belirgin olduğu durumlarda dahi, Karl Popper'ın dediği gibi "yasalar ve eğilimlerin birbirinden tamamen farklı kavramlar olduklarını gözden kaçırmamak gerekir." Yasalar, belirli koşullar altında belirli süreçlerin ortaya çıkmasını bekleyebileceğimizi değişmez bir şekilde bilmemizi sağlar. Eğilimlerse sadece, belirli bir gelişme yörüngesinin görünür olduğunu ve geçmişte olduğu gibi devam edecek olursa şu ya da bu yöne

doğru gideceğini söyler. Eğilimlerin *neden* var olduğuna ve dolayısıyla ekonomik davranış ve kurumsal ilişkilerdeki köklerinin neler olduğuna dair açık belirlemelerin yokluğunda, bu eğilimlerin hangi koşullar altında süreceğini ve hangi koşullar altında sürmeyeceğini bilemeyiz. Örneğin, ekonomik olayları etkilemek üzere yapacağımız bir müdahalenin, bize başlangıçta eğilimi sağlayan koşulların kendisini ortadan kaldıracak bir etkide bulunup bulunmayacağını bilemeyiz.

Makroekonominin mikro kuramdaki köklerinin yetersiz olması, ciddi tıbbi tedavi gerektirecek bir durumdur. Önerdiği reçetelerin, modern periyodik stagflasyon* sorunlarını çözmekte son derece küçük bir başarı sağlamış olması da teşhisin aciliyetini artırmaktadır. Ekonominin, faturaları ödeyenlerin, yani kapitalistlerin çıkarlarına uşaklık etme rolüyle ilgili olan diğer bir ciddi problemi de, makroekonominin bazı gerçek ekonomik görüngüleri ciddi bir şekilde anlamaya çalışmasına rağmen, sadece kapitalist toplumun bazı ilginç özelliklerine odaklanmasıdır. Örneğin, sendikalaşmanın ya da otomasyonun işçilere ve kapitalistlere göreli yararlarının neler olduğunu sormaz. Irkçılığın ve cinsiyetçiliğin ücret düzeyleri ya da yatırımlara etkisini araştırmaz. Ve makro kuram ekonomimizin niceliksel olmayan özelliklerine dair, yatırımların neden askeri sektörlerde yoğunlaştığına ya da kaynakların neden şehirlerin yeniden inşasına ve daha iyi eğitim ve sağlık sistemleri kurulmasına harcanmadığına ya da ekolojinin neden tahrip olduğuna dair hiçbir şey söylemez. Tıpkı genel denge kuramında olduğu gibi, makroekonomik kuramda da toplumsal kurumların insani sonuçları ve özellikle de sınıf yapısı büyük ölçüde eksiktir.

Çevre kirliliği, gelir dağılımı ve politika oluşturmanın sınıfsal temelleri, geleneksel makroekonomik formülasyonlarda söz konusu

---

* Bir ekonomide durgunluk ve enflasyonun birlikte yaşandığı durum –y. h. n.

dahi edilmez. Bununla birlikte, söylemi soyut ve matematiksel olduğu için, düşünürleri müminlere dönüştürecek önyargılar üretmeye uygun bir zemin sağlamaktadır. Patinkin, makro kuramcıların motivasyonlarına ilişkin olarak şunları söylemektedir: "...Eğer [kuramcıların mali politikaları tercih ettiği] Yale'den, para politikalarının bazı tarihsel dönemlerde üstün olduğunu gösteren ampirik bir doktora tezi ve [kuramcıların para politikalarını tercih ettiği] Chicago'dan da mali politikaların üstün olduğunu gösteren bir doktora tezi çıkarsa ekonominin bilim olduğuna inanmaya başlayacağım."

Patinkin, iki okulun herhangi birinden, ana akım makro ve mikro kuramın gündelik hayatın gerçek sorunlarıyla (sadece işsizlik ve enflasyona değil, örneğin çalışma ve tüketim kalitesiyle, gelir dağılımıyla ve piyasaya açılmanın kişilik, tercihler ve yatırım kararlarının yönlendirilmesine etkisiyle) tamamıyla ilgisiz olduğunu gösteren ampirik bir doktora tezi çıkması halinde bu inancının daha da kuvvetleneceğini ekleyebilirdi.

Radikal Alternatifler

Radikal kamp, esas olarak Marksistler ve neo-Ricardocular ya da Sraffacılardan* oluşmaktadır. Marksistler arasında birçok ayrım vardır ve aralarındaki sınır çizgilerinin bazıları, kuram dünyasının her bölgesinde karşımıza çıkabilecek sınır çizgileri kadar şiddetli bir çatışmaya sahne olmaktadır.

Ortodoks Marksistler, Marx'ın orijinal sözlerinin halen devam eden etkisini onaylarlar, tabii kendi şahsi yorumlarıyla. Marksist

---

* Sraffacı ekonomi, Piero Sraffa'nın *The Production of Commodities by Means of Commodities* [Meta Kullanarak Meta Üretmek] (1962), başlıklı çalışmasıyla başlayan ve ana akım ekonomi okullarının dışında kalan bir okuldur. Piyasada fiyatların nasıl belirlendiği sorusunu, neoklasik ekonominin yaptığı gibi tüketici tercihleri üzerinden değil, girdiler ve çıktılar arasındaki teknolojik ilişkiler üzerinden yanıtlamaya çalışır. —y. h. n.

kuramın temel taşının "emek değer kuramı" olduğunu ve bunun "kapitalist üretim tarzının" akıllıca analizinin anahtarı olduğunu iddia etmektedirler. *Kapital*'e başvurmak ve alıntı yapmak konusunda gösterdikleri enerji, etraflarında inceledikleri ekonomik kalıplar Marx'ın yazılarında tartışılanları aştığında zayıflar. Yine de, bu eksikliklerine rağmen, ortodoks Marksist kuramın birçok avantajı vardır. Bunun nedeni kesinlikle Marx'ın dehasıdır. Öyle ki, düşüncesinin biraz çarpıtılmış uyarlamalarının geviş getirir gibi bilinçsizce tekrarlanması dahi, kayda değer bir inandırıcılığa sahiptir.

Yine de Marx'ın çalışmaları, tekelci kapitalizmden çok, rekabetçi kapitalizmin analizi üzerine kuruludur ve o dönemlerde, ekonomistlerin cinsiyet ya da ırk ilişkilerinin ekonomik değişkenler üzerindeki etkisine dair kafa yormaları gerektiği gibi bir anlayış kimsenin aklında yoktu. Dahası, Marx'ın güçlü ve ikna edici bir devlet kuramı yoktu, sadece kapitalist sınıf yapısına dair eksik bir analizi vardı. Ayrıca, piyasaların ve planlamanın, ekonomik aktörlerin tercihlerini ve sınıf ittifaklarını nasıl etkilediğinin önemini (etkin bir şekilde analiz ettiği özel mülkiyet konusuna kıyasla) yeterince dikkate almamıştı.

Neo-Marksistler, emek değer kuramını ya işe yaramaz bir inanç ya da insanın kendisini çok fazla kaptırmaması gereken iyi bir buluşsal öğretme aracı olarak görmektedir. Fakat yerine koyacak daha iyi bir şeyin (örneğin kurumsal, toplumsal ve sınıfsal ilişkiler üzerine kurulu, eksiksiz geliştirilmiş bir pazarlık gücü kuramı gibi) yokluğunda, emek değer kuramına yönelik karalamaları ortodokslar tarafından pek önemsenmemektedir. Bundan yılmayan neo-Marksistler, Marksist "düşen kâr oranları" fikrini ve bunun bağlı olduğu kaçınılmaz kriz kuramını bir kenara bırakmış; fakat ilk olarak Marx'ın ortaya çıkardığı emeğe karşı emek gücü ayrımı-

nın önemine yönelik vurguyu korumuş ve hatta güçlendirmişlerdir. Yani, çalıştığımızda bir "emek" ortaya koyarız, fakat ücret karşılığında kapitalistlere bir şey sattığımızda, sattığımız şey "emek gücüdür" yani çalışabilme yeteneğimizdir. Böylece kapitalistler satın aldıkları "emek gücünden" "emek" elde etme görevini üstlenmiş olurlar. Son olarak neo-Marksistler, başka bir önemli kazanım olarak, ırk ve sınıf ayrımlarının niceliksel ve niteliksel ekonomik ilişkiler üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışmışlardır. Bu kesim için sınıf, kapitalist toplumların anlaşılmasında güçlü bir kavramsal araç olmayı sürdürür; fakat yegane kavramsal araç değildir.

Joan Robinson ve daha yakın zamanlarda Ian Steedman öncülüğündeki neo-Ricardocular ya da Sraffacılar da emek değer kuramını tamamen terk etmiş ve bunun yerine, Sraffa'nın meta üreten diğer metalar kuramı üzerinde yükselen bir kuramsal yapı inşa etmişlerdir. Tıpkı ortodoks Marksistlerde olduğu gibi burada da, en azından en yaygın formülasyonlarında, tekel yoktur. Bununla birlikte, bu yaklaşımın sadece ilk yaklaştırma olmak iddiası taşıyan, daha karmaşık bir gerçek dünya analizine yönelik olarak geliştirilmesi gereken bir versiyonu vardır. Aslına bakılırsa, tüm bunlardan şikâyetçi olmanın pek bir anlamı yoktur. Bu denemelerin, uygulamacılarını, soyutlama düzeyini ekonomik yaşamın niteliksel yönlerini de kapsayarak önemli ölçüde azaltmaktan alıkoyacak içsel karakteristiklere sahip olduğu iddia edilebilir. Fakat böylesi bir iddianın inandırıcı olabilmesi için, yargıya varmamızı sağlayacak kadar zaman geçmesi gerekir.

Her halükârda, neo-Ricardocu okulun mensupları hakkında birçok açıdan en çarpıcı olan şey, herhalde Joan Robinson'un kendisinden öğrendiğimiz üzere, kutsal olarak kabul edilen tüm kuramlara karşı mutlak bir itaatsizliktir. Robinson, mikro ve makro kuram da dahil olmak üzere tüm neoklasik ekonominin ve aynı zaman-

da Marksist ortodoksinin yılmaz eleştirmenlerinden biriydi. Gerçekten de, yazıyı kışkırtıcı bir şekilde kapatmak için Robinson'un "Open Letter to a Marxist [Bir Marksist'e Açık Mektup]" adlı yazısından şu alıntıyla bitirelim: "Yine, Kapital'deki nazik konulardan birini, sözgelimi İkinci Cildin sonundaki şemayı hatırlamaya çalıştığımızı varsayalım. Ne yaparsınız? O cildi alır bakarsınız. Ben ne yaparım? Eski bir zarfın arka yüzünü alır ve şema üzerinde çalışmaya başlarım. Şimdi daha da kötüsünü söyleyeyim. Varsayalım ki, sırf meraktan gidip kitaba baktım ve benim eski zarfın üzerindeki yanıtımın kitaptakiyle aynı olmadığını gördüm. Ne yaparım? Kendi çalışmamı gözden geçiririm ve bir hata bulamazsam kitapta hata ararım. Şimdi, sanırım burada durmam gerekiyor; çünkü benim tamamen delirdiğimi düşünüyorsunuz. Ama biraz daha okumaya devam ederseniz size bunu açıklayacağım..."

EVRİM KURAMLARI

Bu kitabın her okuyucusu, 200 çeşidin üzerinde yaklaşık 10 trilyon hücreden oluşmaktadır. Milyonlarca tür kendilerini neredeyse sonsuz farklı yoldan var eder. Gezegen üzerindeki tüm kolektif deha, bir araya gelip bin yıl uğraşsa bile cansız bileşenleri cansız araçlarla işleyerek bir insan gözü yapması mümkün olmayabilir. Hayat, hatta sadece bir parçası itibariyle dahi böylesine karmaşıktır.

Çeşitli kimyasallardan oluşan ilk karışımdan bakterilere, tavşanlara ve biz insanlara gelinmiştir. Bilim insanlarının çoğunluğu bu geçişi nasıl açıklamaktadır? Bu soruya verdikleri yanıt elbette, doğal mücadele içerisinde "en uygun olanın hayatta kalması" ilkesinin mutasyon, rekabet ve seçilim yoluyla çeşitlilik ve karmaşıklığa yol açtığıydı.

Bununla birlikte, son zamanlarda, gözlerden uzakta bir yerlerde büyük bir zihniyet değişikliği hazırlanmaktadır. Birçok biyolog, Darwinizmin temel ilkelerinin "türlerin kökeni" konusundaki en iyi açıklamayı sağladığı konusunda artık görüş birliği içerisinde değil. "Çağımızın Bilimleri" dizisinin, evrimi konu alan iki makalesinde* bu sorunlar ele alınacaktır. Burada doğal seçilim kuramını, en bilgili savunucularının *ve* en ünlü karşıtlarının halen benimsediği şekliyle tarif edeceğim. Daha ilerideki bir yazıda, rekabet ve doğal seçilimi tamamen reddeden yeni evrim yaklaşımlarını ele

---

* Burada bahsedilen ikinci makale henüz yayımlanmadığı için bu kitaba alınamamıştır.

alacağım ve tüm tartışma ve kuramdan çıkan bazı sonuçları tartışacağım.

Bu türden konular, kısmen doğanın düzeni ve bu düzen içerisindeki yerimizin anlaşılması itibariyle, kısmen de evrim kavrayışlarımızın biyolojiye ve hatta toplum bilimlerine nasıl baktığımıza ilişkin metaforlar ortaya çıkarması itibariyle önem taşımaktadır. Bu zamana kadar biyoloji ve hatta insanlığa dair sağduyuyu biçimlendiren evrim metaforu, acımasız ve kaba olan doğanın sadece "güçlülerin hayatta kalabildiği" şiddetli bir mücadele üzerine kurulu olduğuydu. Buna karşın, yeni alternatif evrim kuramı tam tersine işbirliği ve becerinin başarı sağladığı ve saldırganlığın bir sapkınlığı ifade ettiği uyumlu ve bilge bir doğa önermektedir.

Günümüzdeki tartışmaya ışık tutmak ve özellikle de bazı modern biyologların Darwinizmi neden tamamıyla reddettiğini anlamak için, öncelikle Darwincilerin ve neo-Darwincilerin kendi iddialarını bizzat kendi ifadeleriyle nasıl sunduklarına kulak verelim.

Aşamacılık

Darwin, şaşırtıcı derecede karmaşık olan biyolojik nitelikleri, ilahi bir tasarımcı varsaymadan açıklamaya çalışıyordu. Ünlü zoolog Richard Dawkins'in de dediği gibi bu, plajda bir saat bulup bu saatin varlığını akıllı bir saat yapımcısını işe karıştırmadan açıklamak gibi bir şeydi. Saatin tüm parçaları, zamanı göstermeyi sağlayacak doğru şekilde tesadüfen bir araya gelmiş olamazdı. Bu tür olaylar tamamen olanak dışıdır. Benzer bir şekilde, "insan gözü de tek bir ani hamlede ya da sadece birkaç ani hamlede gelişmiş olamaz"; çünkü "bu büyüklükteki ani hamleler yararlı sonuçlar doğurmaz." Tıpkı saatler gibi, canlı organizmalar da bir bütün olarak ortaya çıkamayacak kadar karmaşıktır.

Varsayalım ki, yeni ortaya çıkmış bir organizma ya da "gözcük*" aldınız ve büyük bir hamleyle bileşenlerinde rastgele ve büyük değişiklikler yaptınız. Dawkins'in de söylediği gibi, neredeyse sonsuz sayıdaki olası sonuç yelpazesini göz önüne aldığınızda, bir çöp yığını elde etmeniz, yararlı bir ek özellik kazanmanıza göre çok daha büyük bir olasılıktır. Bir araba alalım ve *tüm* parçalarını dağıtıp rastgele bir araya getirelim. Araba daha iyi bir araç haline gelmeyecektir. Aynı arabayı alalım ve bir milyon kopyasını çıkaralım, her birinin sadece küçük bir parçasında rastgele *küçücük* değişiklikler olsun. Bu değişikliğe uğramış arabaların birkaçı şehir trafiğinde biraz daha iyi işleyecektir. Şimdi arabanın yerine bir biyolojik organ ya da organizma koyarsanız, evrimin temelini oluşturabilecek olası yararlı değişikliklerin ana ilkesini elde edersiniz. Kısacası arada sırada da olsa, öncekinden yalnızca biraz daha iyi durumda olan bir varlık küçük değişiklikler sonucunda ortaya çıkabilir.

Ancak, gözcüklerden göze giden *yolun tamamını* geçmek için "sadece biraz daha iyi bir durumda" olmaktan daha fazlasına ihtiyacınız vardır. Dawkins gibi düşünüp şunu sormamız gerekir: "Hiç göze sahip olmama durumu ile bizimki gibi bir göze sahip olma durumu arasında bir dizi göz durumu var da, küçük hamleler bizi adım adım baştan sona doğru mu götürüyor?" Küçük adımlar bir araya gelerek, amiplerden solucanlara, oradan da insanlara uzanan istisnai bir değişimler zinciri oluşturabilir mi? Dünyanın jeolojik tarihi, dört milyar yılı kapsar. Amerikan Doğa Tarihi Müzesi Küratörü Nils Eldredge'nin ifadesine göre, her kuşakta insan gözünün algılayamayacağı kadar küçük bir büyümeye uğrayan bir fare türü, sadece 60 bin yıl gerektiren 12 bin kuşaktan sonra bir fil büyüklüğüne ulaşabilir. 4 milyar yıl ile karşılaştırıldığında 60 bin yıl

---

* Bazı hayvanlarda bulunan ve görme işlevini kısmen yerine getiren organlar -y.h.n.

neredeyse bir an gibi gelir. Öyleyse, küçük gelişmelerin, *düzenli olarak tek bir yönde ilerledikleri varsayıldığında*, bizi oldukça büyük değişikliklere götürebileceği açıktır. Fakat bu varsayım oldukça kritik bir soruyu gündeme getirir: Bir küçük değişiklikler dizisinin, başlangıç noktasından asla uzaklaşmayan kıvrımlı bir yol izlemek yerine düzenli bir şekilde belirli bir yönde uzun bir yörünge boyunca ilerlemesini sağlayan güç nedir?

Yön

Gregor Mendel'in keşifleri sayesinde, bilim insanları canlı varlıkların niteliklerinin bir şekilde "genlerde" kodlandığını ve genlerin de gelecek kuşaklara aktarıldığını fark ettiler. Bir genin, önceki kuşağa kıyasla bir sonraki kuşakta tesadüfen mutasyona uğraması sonucunda toplam gen havuzunda yukarıda verdiğimiz araba örneğindeki gibi küçük değişiklikler meydana gelir. Yeni kuşak bu değişimden yarar görürse —örneğin bir mutasyon yeni kuşağın biraz daha hızlı yürümesini sağlayacak şekilde bir kası hafifçe değiştirmişse ya da başka bir mutasyon, bir besinin yeni kuşak tarafından biraz daha verimli hazmedilmesine neden olacak şekilde bir kimyasal dengeyi hafifçe değiştirmişse— bu değişim bir sonraki kuşağa geçer ve bu böylece sürüp gider.

Yine de, mutasyonlar rastgele olduğuna göre, nasıl oluyor da nitelikler bir ileri bir geri gitmiyor? Neden doğa tarihi kimi zaman bir hücresi fazla, kimi zaman eksik, kimi zaman çevresindeki kimyasalları işleyecek bir yeteneğe, kimi zaman biraz farklı bir yeteneğe sahip *bir* çok hücreli yaratıklar dizisi göstermiyor? Neden canlılarda vücut büyüklüğünün düzenli bir şekilde arttığı, uçma yeteneği geliştiği ya da kendi soyağacımızda beyin büyüklüğünün arttığı *ilerlemeler* görüyoruz? Rastgele mutasyonlar, *verili* bir yön olmadığı takdirde ileri geri savrulup durur ve bir yönü olan eğilim-

ler geliştiremez. O halde bu değişimlerin bir yönü olmasını zorunlu kılan nedir?

Darwin'in yanıtı şudur: Yeni bir kuşak mutasyona uğramış bir gene sahipse ve bunun sonucunda ortaya çıkan değişim bu gen olmaksızın üreteceğinden daha fazla yavruya sahip olmasını sağlıyorsa, yeni kuşak bu niteliğe ve daha fazla yavruya sahip olacaktır. Bu yeni nitelik, tüm nüfusa yayılana dek böylece sürüp gidecektir. Bu durumda yeni organizma, bir kuşağının aynı yararlı yönde başka mutasyonlar geçirmesiyle mutasyonlara uğrayacak ve bunu aktaracaktır. Bu sayede ilerleme meydana gelecektir. Yeni nitelikler, ancak yeni kuşakların süregiden yaşam mücadelesi içerisinde hayatta kalma yeteneklerini artırdığı ölçüde yayılır.

Darwin, her organizmanın her zaman doğal bir ortamı işgal ettiğini, diğer organizmalarla rekabet ettiğini, yiyecek aradığını ve mümkün olan en fazla sayıda çoğalmaya çalıştığını verili kabul etmektedir. İçinde bulunduğu ortam, hastalık, açlık ve/veya avcılar tarafından sınırlanmadığı sürece her organizma nüfusunu sonsuza dek artırabilir ve nihayetinde yavrularıyla tüm gezegeni kaplayabilir. Hatta Darwin, iki filin sadece 750 yıl içerisinde nasıl yaklaşık ondokuz milyona çıkabileceğini ve her yeni fil, ömrünün tamamını yaşayıp sahip olabileceği tüm bebek fillere sahip olursa fillerin tüm gezegeni kaplayabileceğini söylemektedir. Bunun ardından Darwin, doğan organizmaların çoğu hayatta kalmadığından filler ya da başka herhangi bir organizmanın tüm dünyayı kaplayamayacağı ve böylece de kendi uygunluk tanımına göre en uygun olanların hayatta kalanlar olduğu sonucuna varmaktadır. O halde, bir mutasyon bir organizmanın gelecek kuşaklarının hayatta kalma yeteneğini biraz daha arttırmasını —örneğin avını yakalaması ya da avcılarından kaçması için hızını biraz daha artırmasını— sağlarsa, bu değişikliğe uğramış yaratık yaşam mücadelesinde

daha başarılı olacak ve mutasyona uğramamış kardeşlerine göre daha fazla yavru bırakmaya muvaffak olacaktır. Dahası, yavruları da değişikliğe uğramış bu gene sahip olacağından onlar da daha fazla yavru bırakacaktır. Bu yeni özelliğe sahip olmayan organizmalar, yarış dışında kalacak ve nihayetinde mutasyon yayılarak hayatta kalan türler için bir norm haline gelecektir.

Darwin, kendi görüşünü şu şekilde özetlemektedir: "Organik varlıklar değişen yaşam koşulları altında bireysel farklılıklarını yapılarının hemen her parçasında sergiliyorsa ve bu tartışma götürmez bir gerçekse; geometrik artış oranları nedeniyle belirli bir yaşta, mevsimde ya da yılda şiddetli bir yaşam mücadelesi yaşanıyorsa ve bu da kesinlikle tartışma götürmez bir gerçekse; o halde tüm organik varlıkların birbirleriyle ve kendi yaşam koşullarıyla girdikleri ilişkilerin sonsuz karmaşıklığı göz önüne alındığında... her varlığın kendi refahı açısından yararlı olabilecek herhangi bir çeşitlemenin ortaya çıkmaması gayet olağanüstü bir durum olurdu... Fakat herhangi bir organik varlık için yararlı olabilecek çeşitlemeler gerçekten ortaya çıkıyorsa, bu tür çeşitlemelere sahip bireyler hiç şüphesiz yaşam mücadelesi içerisinde varlığını sürdürmek konusunda en yüksek şansa sahip olacak ve güçlü bir kalıtım ilkesi gereği benzeri bir karaktere sahip olan yavrular üreteceklerdir. Bu varlığını sürdürme ya da en uygun olanın hayatta kalması ilkesini Doğal Seçilim olarak adlandırıyorum."

Organizmanın karşı karşıya kaldığı koşullar organizmanın içinde yaşadığı "ortamı" oluşturur. Organizma, birbiri ardına meydana gelen ve organizmanın ortama uygunluğunu arttıran bir dizi küçücük mutasyon yoluyla bu ortamla ilişkisi içinde ona az çok uygun hale gelir ve böylece "doğal seçilime uğramış" olur. Organizmalar değişirken, içinde bulundukları ortama uygunluklarını, bu ortama büyük ölçüde uygun hale gelene kadar arttıran bir yörünge izler.

Yarasa, gelişmiş bir sonar sayesinde karanlıkta görebilir. Çünkü güçlükle duyabilen bir varlık olmaktan, yaydığı keskin yarasa ıslıklarının yankıları yoluyla şekilleri ve hareketi ayırt edebilecek bir varlık haline gelmesini sağlayan her bir mutasyon, taşıyıcı organizmanın daha uygun hale gelmesini sağlamak üzere seçilmiştir. Benzer bir şekilde, bir parazit böcek bir salyangozun kıvrımları arasında başarıyla yaşar ve ihtiyaç duyduğu besinleri salyangozun atıklarından sağlar; çünkü ataları seçilmiş gerekli özelliklere sahiptir. Milyonlarca değişik yaşam formu için de durum aynıdır.

Fakat uyarlanma, türler ve yaşadıkları ortamlar arasında böylesine incelikli bir uyuma yol açıyorsa, neden en uygun hale gelip orada kalmamaktadır? Yarasa, parazit ya da daha önemlisi ilk bakteri, bir kez en uygun hale geldikten sonra neden evrim geçirmeye devam etmektedir?

Doğal seçilimcinin yanıtı, ortam sürekli olarak değiştiği için türlerin de sürekli olarak ortamın yeni karakteristiklerine uyarlanmak durumunda olduğudur. Dünya hareket eder ve döner, devasa toprak kütlelerini hareket ettirir, tüm bu hareket ve değişimler inkâr edilemeyecek bir şekilde buzullaşmaya neden olur, su düzeylerini değiştirir, yükseklikleri ve iklimleri değiştirir vs. O halde, en azından belli jeolojik dönemler boyunca, ortamlar değişir ve barındırdığı organizmalar için de yeni nitelikler seçer. Dahası, iklimin de ötesinde, her organizmanın içinde yaşadığı ortamın kritik unsurlarından biri de bu ortamda beraber yaşadığı diğer organizmalardır ve bunlar da değişir.

Örneğin, iki hayvan türü ele alalım ve bunlardan biri diğeriyle beslensin. Her ikisi de değişebileceğinden dolayı, Dawkins'in "silahlanma yarışı" olarak adlandırdığı bir durum ortaya çıkar. Belirli bir çita kuşağı tesadüfi bir mutasyon sayesinde biraz daha hızla-

nabilir ve böylece ceylanları daha rahat yakalayabilir. Değişikliğe uğrayan çita, daha uygun hale gelmiştir ve daha fazla yavruya sahip olur, böylece bu mutasyon çita türüne yayılır. Bu durumda ceylanlar, daha hızlı bir avcının bulunduğu değişikliğe uğramış bir ortamda var olurlar. Şans eseri mutasyona uğrayan bir ceylanın hızı biraz artar ve çitalardan daha hızlı kaçabildiği için önceki kuşaklardan daha fazla hayatta kalabilir. Bu mutasyon, ceylanların yeni özelliği olarak sonraki kuşaklara aktarılır, böylece çitaların içinde bulunduğu ortam değişmiş olur ve döngü yenilenir. Her yeni döngüde, daha fazla yavru sahibi olmaya, diyeti çeşitlendirmeye ya da uygunluğu artırmaya yarayacak başka bir şey için harcanabilecek enerji sırf hızı artırmaya harcanamayacağından bu hız artışının bir sınırı vardır. Çünkü bu hayvanların "uygunluk denkleminde" bulunan yegâne parametre, ceylan yakalamak ve çitalardan kaçmaktan ibaret değildir. Böylece, doğal hız limitine erişilmeden çok önce, hızlanma zarar verici hale gelir ve bu yarış, her bir organizmanın genlerinin yayılımını maksimum düzeyde artırmayı amaçlayan karmaşık bir çözüme ulaşır.

Dahası, komşu genlerin istikrarlı evrim eğilimleri oluşturmasının yegâne yolu da silahlanma yarışı değildir. Unutmamak gerekir ki genler, içsel niteliklerine göre değil ortamla etkileşimlerine göre seçilirler. Genin içinde bulunduğu ortamın özellikle önem taşıyan bileşenlerinden biri de diğer genlerdir. Bu nedenle, olasılıklardan biri silahlanma yarışında görüldüğü üzere rekabet etmekse, bir diğer olasılık da farklı genlerin varlıklarını sürdürmek için birbirlerine yardım etmesiyle giderek daha iyi uyarlanmış hale gelmesidir. Burada, farklı canlı varlıklar üzerinde yaşayan genler birbirlerini destekler ve varlıkların her biri değiştikçe, daha gelişmiş bir destek için ortaya çıkan yeni fırsatlar diğer varlığın da değişmesine olanak verecek bir bağlam yaratır. Bu durum, silahlanma yarışına

benzer; ama bu kez işbirliğine dayalı olan bir gelişim sarmalı içerisinde kayda değer bir ortakyaşama biçimini teşvik edebilir. Bir hayvan diğerlerinin atıklarından faydalanır, diğerinin kanatlarında taşınır, diğerinin yaydığı koku sayesinde korunur ya da diğerinin yemek yemesi sayesinde temizlenir ve biri değiştikçe diğerinin ortamı da bir işbirliği sarmalı içerisinde değişir. Dawkins, bağımsız canlılar arasındaki diğer ortakyaşama ilişkilerinin yanı sıra söz konusu işbirliğinin organların da kaynağı olduğuna işaret etmektedir (burada canlı hücreler muhtemelen ortakyaşar organizmaların ve bir hayvanın DNA'sında işbirliği yapan genlerin rolüne benzer bir rol oynamaktadır.)

Gerek silahlanma yarışı, gerekse işbirliği eğilimleri, Dawkins ve diğer bilim insanlarına, evrimin neden olduğu sonuçları hangi yollardan ortaya çıkardığına dair varsayımlar sağlamaktadır. Her bilimsel varsayımda olduğu gibi, bunu da mantığımızın gücünün yanı sıra önerilen senaryoların doğada gördüklerimizle uyumlu olup olmadığı üzerinden değerlendiririz. Bu varsayım özelinde, hem mevcut durum hem de fosil kayıtları önem taşımaktadır. Dahası, tek tek Darwincilerin tercih ettikleri ayrıntılı varsayımlar her ne olursa olsun, *tüm* Darwinciler rastgele küçük mutasyonların sadece şans eseri ortaya çıktığı, bu nedenle evrimin *tüm* yönünü belirleyen kritik bileşenin de birikimli doğal seçilim olduğu ve bunun da asla rastgele olmadığı konusunda fikir birliği içerisindedir.

Kimyasal balçıktan tek hücreli hayvanlara, ya da henüz yeni şekillenen görsel algılayıcılardan tam teşekkül etmiş bir göze giden yörüngeyi tekrar düşünecek olursak Darwincilerin yanıtlamak durumunda oldukları soruyu hatırlayabiliriz: Basitten karmaşığa doğru giden aşamalı bir akış içerisindeki her küçük adımın uygunluğu artırdığı ve dolayısıyla doğal seçilim tarafından seçilmesi gerektiği

doğru mudur? Dawkins'in de tekrarla belirttiği gibi Darwincilerin yanıtı "evet"tir. Avcılardan kaçmak ya da av bulmak açısından biraz olsun ışığı algılamak hiç algılamamaktan, yüzde bir görmek sadece ışığı algılamaktan, yüzde iki görmek de yüzde bir görmekten daha iyidir. Böylece evrim eğilimi bir kez başladığında yavaş yavaş ilerleyebilir. Gidilecek yön, daha fazla görme gücünün uygunluğu artırması nedeniyle daha fazla görme gücünü seçen çevrenin etkisinden kaynaklanır. Örneğin karanlık bir mağarada hayatta kalma mücadelesi ışığı algılamayı değil, yarasaların karmaşık sonarına yol açan ses yankılanmalarını algılama yeteneğinin düzenli bir şekilde artmasını seçer.

Çeşitlilik

Buraya kadar, genlerdeki rastgele küçücük mutasyonların neden olduğu ve düşmanca bir ortamda hayatta kalma mücadelesi veren taşıyıcı hayvanın uygunluğundaki değişimlerle seçilen mikro değişimlerin bir resmini sunmaya çalıştık. Darwinciler, bu değişimlerin birikerek artan bir karmaşıklığa yol açtığını iddia etmektedir. O halde çeşitlilik nereden kaynaklanmaktadır? Daha somut bir ifadeyle, gezegenin yaşamı boyunca yaklaşık iki milyara varan türün yaşamış olmasının nedeni nedir?

Nils Eldredge, ilerleyen bir evrimi varsayarak şunu söylemektedir: "Yeni türler, ancak iki şekilde ortaya çıkabilir: tüm popülasyonun bir halden başka bir hale dönüşümüyle ('filetik evrim') ya da soyun bölünmesi yoluyla ('yeni bir türün ortaya çıkışı')." Ve şunu eklemektedir: Elbette "İkinci sürecin gerçekleşmesi gerekir: Aksi takdirde [organizma tiplerinin] sayısında hiçbir artış olmaz ve soylar tükendikçe yaşam da sona erer."

Bu çerçevede Dawkins, yeni bir türün ortaya çıkışına dair ana akım Darwinci tabloyu şöyle tarif etmektedir: Büyük ölçüde tekbi-

çimli olan bir organizma kitlesi bazı doğal olaylar nedeniyle bölünür, ardından farklı yönlere gider ve böylece bir organizma tipinden, üreme itibariyle ayrışan iki ve hatta üç topluluk ortaya çıkar. Bu topluluklar, üreme itibariyle ayrıştıkları için farklı mutasyonlar geçirirler. Dahası, üreme itibariyle farklılaşan topluluklar birbirlerinden mekânsal olarak da uzaklaşabilir ve böylece farklı seçilim baskılarıyla karşılaşabilirler. Başlangıçtaki organizmanın küçük bir ikiyaşayışlı* olduğunu varsayarsak, bir milyon yıl sonra, bu yaratık bölünmüş iki ya da üç grubu birbirinden tamamen ayrı olan iki ya da üç organizmaya evrimleşebilir.

O halde, geleneksel Darwinizmde yeni bir türün ortaya çıkışı bir "filetik evrim"dir —yani tüm nüfusun bir halden başka bir hale dönüşümüdür— ve aynı organizmanın bölünmüş toplulukları üzerinde birden çok kez etkide bulunabilir. Bir böcek topluluğu, sözgelimi yeni yükselen bir dağ sırasıyla birbirinden ayrılan farklı yaşam ortamlarında yerleşen ve üreme itibariyle farklılaşan iki ayrı gruba bölünebilir. Bu böcek topluluklarının her biri *bir bütün olarak* evrim geçirir ve böylece üreme itibariyle farklılaşan ayrı böcek grupları zamanı geldiğinde yeni bir tür olarak ortaya çıkar. Öncesinde tek bir böcek türü olduğu halde, sonra iki böcek türü ortaya çıkar. Sonsuza dek tekrarlanan bu senaryo, evrimin *daima*, farklı yaşam ortamlarının dayattığı çeşitli gelişme yollarını takip ederek aşamalı bir şekilde değişen organizmaların izlediği sürekli ve düzenli bir yörüngeyi içerdiği anlamına gelmektedir.

Bu görüşe göre, organizmalar düzenli bir aşamalı seyir izleyerek *ömürleri boyunca* durmaksızın karakteristiklerini değiştirirler. İlk böcek bir sonrakine dönüşür, o da bir sonrakine ve böylece fareye vb. dönüşene kadar sürer. Bu süreçte, birinci tipteki böcekle ikinci tipteki böcek arasında ve böceklerle fareler arasında vb.

---

* Hem karada hem suda yaşayabilen hayvan. —y.h.n.

keskin bölünmelerin meydana geldiği herhangi bir özel nokta bulunmaz. Tüm süreç, aşamalı olarak gerçekleşir. Türleri ayıran doğal ayrım çizgileri gerçekte yoktur; çünkü bir önceki türü kendisini takip eden bir sonraki türden kesin bir şekilde ayıran bir değişim söz konusu değildir. Türlerin sabitliği diye bir şey yoktur, *sadece* değişim vardır. Darwin'in de ısrarla söylediği gibi: "Doğal seçilim, en küçük çeşitlemeleri dahi tüm dünyada günlük ve saatlik olarak inceler; kötü olanları reddeder, iyi olanları korur ve toplar; her bir organik varlığın organik ve inorganik yaşam koşullarıyla ilişkileri içerisinde gelişmesi için nerede ve ne zaman fırsat bulursa sessizce ve kimse fark etmeden işler."

Fazladan Yük Etkisi

Bazı okurlar şunu söyleyebilir: Tamam, yararlı özelliklerin ve karakteristiklerin nasıl ortaya çıktıklarını görüyorum; fakat sözgelimi insan çenesi* gibi uygunluk açısından herhangi bir önemli yararlılık sağlamayan yenilikler nasıl ortaya çıkabilmektedir? Bilim felsefecisi Eliot Sober'in de işaret ettiği gibi bir çene sahibi olmak konusunda hiçbir zaman bir seçilim olmamıştır. Uygunluğu artırmamakla birlikte yine de vardır. Neden?

Çenemizin neden var olduğuna dair makul bir açıklama, çene kemiği yapısında uygunluğu dereceli olarak artıran diğer özelliklerin kaçınılmaz bir mimari sonucu olarak çeneyi ortaya çıkarmış olabileceğidir. Sober'in dediği gibi "çene sahibi olmak için bir seçilim yaşanmamış olduğu halde çene, seçilim nedeniyle yaygınlaşmış olabilir." Bu tür bir evrim için teknik olarak "pleiotropi**" terimi

---

* İngilizce'de *chin* kelimesi çenenin uç kısmına, *jaw* ise çiğnemeyi sağlayan çene yapısına karşılık gelmektedir. Burada *chin* için "çene", *jaw* içinse "çene kemiği" karşılığını kullandık. –y.h.n.

** Tek bir genin yavruların birden fazla özelliği üzerinde eşzamanlı olarak etkide bulunduğu durum. –y.h.n.

kullanılır ve bu terim, doğal seçilim kuramı için sorun oluşturabilecek birçok mevcut özelliğin ortaya çıkışını açıklayabilmesi nedeniyle oldukça önemlidir.

Örneğin, insanların hesap yapabilme yeteneğini ele alalım. Hesap yapabilme yeteneği, bugün bir fayda sağlamakla birlikte, elbette insanın ilk atalarının üreme ya da hayatta kalma potansiyelini artırmıyordu. İlk insanlar, arazi ya da köprü hesabı yapmıyorlardı. Hesap yapabilme yeteneğinin kullanılması dahi söz konusu değildi, öyleyse atalarımızın uygunluğunu zenginleştirecek bir özellik olarak seçilmiş olamazdı. Fakat atalarımızda hesap yapabilme yeteneği, mantığın pleiotropisi olarak ortaya çıkmış olabilir ya da daha akla yakın bir iddia olarak, mantık ve hesap yapabilmenin her ikisi de dille ilgili kapasitelerin evriminin pleiotropileri olabilir. Eğer böyleyse, bu durumda dil kapasitesinin, uygunluğu artırması nedeniyle seçilim yoluyla adım adım geliştiğini iddia etmemiz yeterli olacaktır. Böylece, mantık ve hesap yapabilme yeteneğini yan ürünler olarak, tıpkı çenenin çene kemiği yapısının içerisinde bir fazladan yük etkisi olarak ortaya çıkması gibi şans eseri ortaya çıkmış bir tür fazladan yük etkisi olarak açıklayabiliriz.

Darwinizm

Evrime dair genel kabul gören Darwinci açıklama işte böyledir. Bu tablo doğruysa, çoğu özelliğin ebeveynlerden çocuklara geçtiği ve diğer birçok özelliğin de düzenli olarak inceltildiği ve değiştiği ya da soyun tükenmesi sonucu kaybolduğu, birçok dalı olan bir "hayat ağacı" görmemiz gerekir. Ve gerçekte gördüğümüz şey de zaten budur. Dahası, Dawkins'in de dediği gibi "500 milyon yıllık kayaların içerisinde [yani evrim ağacı içerisinde bir atadan ayrılarak farklılaşma öncesinden kalan] kesin olarak doğrulan-

mış tek bir tane memeli kafatası bile bulunacak olursa tüm modern evrim kuramımız kesinlikle çökecektir." Ve bunu da henüz görmedik.

Yine de sorunlar vardır. Özellikle önemli bir sorun şudur: "Darwin'den beri evrimciler, elimizdeki mevcut fosillerin, kronolojik bir sırayla dizildiğinde, ayırt edilemeyecek kadar küçük değişikliklerle oluşmuş düzgün bir dizi oluşturmadıklarının farkındadır." Makro değişiklikler, her zaman uygunluğu artıran küçük mikro değişikliklerin birikimini yansıtıyorsa, fosil kayıtlarında bir soyun herhangi iki üyesi arasında düzgün olarak ilerleyen aşamalı bir ara unsurlar dizisi oluşturması gerekmez mi? Kuram bunu öngörmektedir. Ancak fosil kayıtlarındaki eğilimler genellikle sıçramalıdır, düzgün değildir ve *aşamacılığı destekleyen hemen hiçbir fosil kanıtı yoktur.* Bir fosilden diğerine geçildiğinde küçük farklılıkları olan incelikle aşamalandırılmış diziler değil, büyük sıçramalar görüyoruz.

Evrim kuramı ve gerçek fosil kayıtları arasındaki bu uyuşmazlığa ilişkin en çok tercih edilen açıklama fosil kayıtlarının büyük ölçüde eksik olmasıdır. Darwin'in kendisinin de söylediği gibi, evrimsel hayat ağacında "en ince aşamalandırılmış adımları" oluşturan "sonsuz sayıda geçiş bağlantısı" olması gerektiği halde, "jeolojik kayıtlar son derece kusurludur ve bu olgu, soyu tükenmiş yaşam biçimleriyle halihazırda mevcut olanları en ince aşamalandırılmış adımlarla birbirine bağlayan o tükenmez çeşitliliği neden bulamadığımızı büyük ölçüde açıklayacaktır."

Bu açıklama ikna edici midir? Bir organizmanın, hem belirli bir zamandaki halinin hem de bundan milyonlarca ya da on milyonlarca yıl sonraki halinin fosillerinin hiçbir değişikliğe uğramamış olmasını açıklama ihtiyacına cevap vermekte midir? Türlerin ara orga-

nizmalara dönüştüğü dönemlerin hep de tam fosil kayıtlarındaki boşluklara rastlaması inandırıcı mıdır? Bu konulara tekrar döneceğiz.

Biyokimyasal Mekanik

Yukarıda anlattıklarımızın tümü, DNA'nın keşfi sayesinde organizmaların niteliklerinin küçücük genlerde nasıl kodlandığının ve kuşaktan kuşağa nasıl aktarıldığının tam olarak ortaya çıkmasından önceki evrim kuramıdır. Doğal olarak, bu makro-moleküler sürece dair kavrayışımızın gelişmesi, biyologların organizmanın biçim ve kompozisyonunun genler tarafından nasıl dikte ettirildiğini, DNA'nın nasıl mutasyon geçirdiğini ve kendini yeniden ürettiğini öğrenmesi sonucunda evrim kuramına başka bir düzey daha eklenmiştir.

DNA karmaşık ve son derece esnek bir kimyasal yapıdır. Değişken uzunlukta bir iskeleti vardır. Bu iskelet üzerinde, nükleotidler olarak adlandırılan ve A,T,C ve G sembolleriyle gösterilen dört farklı moleküler proteinden oluşan dizileri tutmak için yerler vardır. Bu, üzerine dört tip tuğla yerleştirilebilen bir merdivene benzer. Bu tuğlaların yerleştirileceği DNA adresleri tüm insanlarda aynıdır, fakat potansiyel olarak, her bir adrese (bu dördü arasından seçilmek kaydıyla) farklı tuğlalar konabilir. A,T,C ve G ile gösterilen yapıtaşlarının, adreslere yerleşmesiyle oluşan kalıplar her bir organizmanın özelliklerinin nasıl gelişeceğine dair "yönergeleri" kodlar. Daha ayrıntılı bir ifadeyle, ortalama olarak yaklaşık 900 nükleotidden oluşan kalıplar içeren DNA parçaları genleri oluşturur. Bir gen işlerlik kazandığında, içerisindeki nükleotidlerin tam dizilişine (örneğin ATCCCGTTA...) bağlı olarak bir enzimin sentezlenmesini uyarır. Bu enzim, farklı hücre yapılarının büyümesinin düzenlenmesine, kimyasalların enerjiye dönüşmesine,

mikroplarla mücadele edilmesine, kemiklerin büyümesine, akciğerlerin soluk alıp vermesine, kasların kasılmasına ve uzuvların hareket etmesine, bağırsakların sindirim yapmasına, derinin pigmentasyonunu değiştirmesine vb. yardım eden kimyasal tepkimeleri mümkün kılar.

Her bir organizmada her deri, kemik, yüzgeç ve beyin hücresinin faaliyetlerine *aynı* DNA rehberlik eder. Buna rağmen, hücreler *farklı* şeyler yapar; çünkü embriyolojik hücre bölünmesinden itibaren her bir hücresel DNA örneğini *çevreleyen koşullar* içerisindeki özgül kimyasal özellikler bu DNA'nın hangi parçalarının aktif hale geleceğini ve hangi parçalarının hareketsiz kalacağını belirler. Bazı koşullarda karaciğer hücreleri oluşur, başkalarında beyin hücreleri ve birçok yerde de kemik hücreleri oluşur. Çünkü farklı tipte hücreler, vücut içerisinde farklı kimyasal ortamlara sahip olan farklı yerlerde var olduklarından dolayı, farklı enzim görevlerinin yerine getirilmesini sağlar. Bu da, hücrenin DNA'sının farklı kısımlarının aktif hale gelmesine neden olur.

Çok küçük nükleotid lifleri, tüm organizmanın embriyolojik gelişimine dair talimatlar içerir. Richard Dawkins'in, okurlarına "yaşam hakkında fikir edinmek istiyorsanız", "titreşen ve kıpırdayan jel ya da balçık kıvamındaki şeylere değil" aksine "bilgi teknolojileri üzerine kafa yorma" önerisinde bulunması şaşırtıcı değildir. DNA kaynaklı kimyasal süreçlerin ürünlerinin ne kadar karmaşık olduğunu fark eden okurlar, A, T, C ve G'nin "tek bir zambak tohumu ya da tek bir semender sperminde" alabileceği farklı kalıpların "*Britannica Ansiklopedisi*'nden 60 kat daha fazla" bilgi depolama kapasitesine sahip olduğunu duyunca herhalde pek de şaşırmayacaktır. Gerçekten de, tıpkı mors alfabesinde noktalar ve çizgiler ya da ikili bilgisayar alfabesindeki ı ve o kullanılması gibi, modern genetik mühendisleri de nükleotid kalıplarını kullanarak "*Yeni*

Ahit ya da benzeri bir kitabı bir bakterinin DNA'sına" yazabilirler (ama bunu yapmak yaklaşık beş yüzyıllık bir insan emeği gerektirir). Dahası bu yapılabilirse, bakteri *Yeni Ahit*'in 10 milyon kopyasını tek bir günde üretebilecek ama bu on milyon kopyanın hepsi "bir topluiğne başına rahatça sığabilecektir." Ve son olarak, atıkların imha edilmesi sorununa bir çözüm bulup gereken tüm besinleri sağlarsak, birkaç gün içerisinde bu "dindar bakterilerin" trilyon kere trilyon kere trilyon kopyasını elde edebiliriz. Öyle ki, bu birkaç gün zarfında tüm gezegenden daha fazla yer kaplayacak ve bundan kısa bir süre sonra da bildiğimiz evrenden daha fazla yer kaplayacaklardır. İnsanların tasarladığı ve yarattığı hiçbir kimya fabrikası, tek bir bakterinin karmaşıklığının yanına dahi yaklaşamaz. Biraz da olsa bilgi sahibi olmak, hayatı sıradan ve sıkıcı hale getirmek bir yana gerçekte ne kadar hayret verici olduğunun ortaya çıkarılmasını sağlayabilir.

O halde, evrim konusuna geri dönecek olursak, yukarıda söylenenlerin ışığında bir gen mutasyonunun, ebeveynlerden yavrulara aktarım sırasında DNA'nın birazcık yanlış kopyalanmasından ibaret olduğunu görebiliriz. Bu çeşitlemenin rastgele olmasının nedeni olası yanlış kopyalamaların hepsinin aynı olasılığa sahip olması değildir; çünkü bu iddia yanlıştır. Asıl neden, *olabilecek her bir değişimin uygunluğu belirli bir yönde artırmak ya da azaltmak konusunda hiçbir içsel eğilime sahip olmamasıdır.* Geleneksel evrim kuramı, evrimin yönünün *tamamen* seçilim tarafından belirlendiğini söylemektedir.

İşte böyle. Ayrıntıları bir kenara bırakacak olursak, birçoklarının yanı sıra Nils Eldredge ve Stephen Jay Gould'un yakın zamandaki buluşlarına kadar doğal seçilime dayalı evrim kuramının geldiği nokta budur.

Kesintili Dengeler

Nils Eldredge, kendisi ve Gould gibi paleontologların "evrimsel değişimlerin çoğunun yavaş, düzenli, aşamalı ve ilerlemeci" olduğuna düşünsel olarak inandıkları için, istisnai fosil dizilerinde "bu öngörüyü doğrulayacak yeterli sayıda örneği" bulmayı ümit ettiklerini bildirmektedir. Hiçbir paleontologun, *fosil kayıtlarında yavaş değişime dair hiçbir kanıt bulamamış olmaları* gerçeğini kuramın *başarısız* olduğunu iddia etmek için kullanmamış olması kayda değer bir durumdur. Eldredge'nin de söylediği gibi, "kuramın beklentileri algıyı o derece çarpıtıyor ki dünyaya dair eski fikirlerin etkisi altında toplanan olgular nadiren yeni anlayışlara yol açıyor." Kısacası, tercih edilen tanımlamaların etkisi altına girmiş olan paleontologlar, aşamacılığa ilişkin fosil kanıtlarının eksikliğini otomatik olarak kayıtlardaki boşluklara yoruyor, boşlukların gerçekten var olabileceğini ve bilakis aşamacı evrimden başka bir açıklamaya işaret ettiğini asla düşünmüyor. Aykırı olgular göz ardı ediliyor ve sadece destekler nitelikteki olgular çalışmalara konu oluyor.

Eldredge, bu düşünsel olgunun yanı sıra kendi kuramsal yolculuğu üzerine düşünürken, özel bir trilobit* türü olan "phacops rana"nın evrimini incelemek için çeşitli yerlerdeki kazılarda yaşadığı deneyimleri son derece ayrıntılı bir şekilde anlatmaktadır. Eldredge, Darwinci öngörüyü sınamak için düzenli bir aşamalı evrim bulmayı hedeflemekteydi. Buna karşın, milyonlarca yıllık kanıtlar arasında hiçbir değişiklik görmezken, birden bire orijinal türü ve *bunun yanı sıra* eşzamanlı olarak yaşayan ve farklı bir görme sistemine sahip olan yeni bir türü gösteren bir fosil tabakasıyla karşılaştı. Aşamacı görüşe göre, görünürde bir türden iki türe gi-

---

* Denizlerde 540 milyon yıl önce yaygın olarak bulunan ve 245 milyon yıl önce soyu tükenen oval şekilli eklembacaklı grubuna verilen genel ad. -y.h.n.

den bu sıçrama fosillerin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır: Fosil kayıtlarında yakalanamayan aşamalı bir değişim gerçekleşmiş olması gerekirdi. Fakat Eldredge, incelediği trilobitlere ilişkin olarak, artık apaçık hale gelmiş olan şu soruyu sorma cesaretini göstermiştir: "Neden tüm aşamalı değişim [her zaman sadece] boşluklar zarfında ortaya çıkıyor?"

Sürüp giden kazılar trilobitlere ilişkin şu çözümü ortaya koymuştur: Coğrafi bir bölünme orijinal trilobit topluluğunun *küçük* bir kısmını diğerlerinden ayırdı ve üreme itibariyle yalıtılmış olan küçük trilobit topluluğu *hızla* yeni özellikler geliştirerek *başka bir yerde* bir yeni bir tür oluşturdu. *Daha sonra da*, yeni türün orijinal topluluğa tekrar katıldığı noktada, fosil kayıtları birden bire her iki türü eşzamanlı olarak gösterdi. Fakat Eldredge, trilobit türünün yaşamının büyük bir bölümünde hiçbir değişim olmadığını belirtiyor —belki de "itiraf ediyor" demek daha doğru olur. Evrim kalıbının, düzenli bir aşamalı değişim şeklinde olmadığını, aksine uzun bir staz* döneminin ardından doğal seçilimden geçen yalıtılmış küçük bir grupta aşamalı değişimin görece hızlı bir şekilde patlaması yoluyla yeni bir tür ortaya çıkması ve ardından tekrar uzun bir staz dönemi şeklinde olduğunu fark etmiştir.

Eldredge ve Gould, bir staz dönemi, ardından az sayıda organizmanın ayrışarak görece hızlı bir evrim geçirmesi, sonra tekrar bir staz dönemi şeklinde tezahür eden kalıbın fosil kayıtlarında bulunduğu varsayılan "boşlukları" ve uzun süre hiçbir değişikliğe uğramayan soyları gayet iyi bir şekilde açıklayabileceğini görmüştür. Kısa süreli patlamalar fosil kayıtlarında yakalanamayacak kadar kısa olabilir. Bunun sonucunda gördüğümüz şey aşamacılık değil, kimi zamanlarda yeni türlerin aniden ortaya çıkışıdır. Eldredge ve

---

* Bir süreci etkileyen güçlerin bir denge konumuna ulaşması sonucu ortaya çıkan durgunluk. —y.h.n.

Gould, genel kabul görmüş yaklaşıma karşı çıkarak, yeni bir evrimsel değişim varsayımı ileri sürmüştür. Gould bu varsayımı "kesintili dengeler" olarak adlandırmıştır.

Eldredge'nin de söylediği gibi, "kesintili dengeler varsayımının ana fikri ampirik bir gözleme dayanmaktadır: Türler bir kez evrim geçirdiklerinde milyonlarca yıl boyunca kayda değer ölçüde kararlı hale gelme eğilimi taşıyan ve böylece diğerlerinden ayırt edilebilen varlıklar haline gelmektedir." Dahası, "yeni türler çevrelerinden yalıtılmış küçük yerel topluluklarda son derece hızlı bir şekilde ortaya çıkmaktadır." "Buradaki temel fikir, yeni türlerin –üreme yeteneğine sahip olan yeni toplulukların– çok daha yaygın atasal türden yalıtılmış bazı bölgelerde tomurcuklanma eğiliminde olduklarıdır. Böylece, doğal seçilim yoluyla uyarlanmalı değişim şeklindeki basit anlayışa ikinci bir unsur daha eklenmiş olur: üreme yeteneğine sahip toplulukların parçalanması kavramı." Böylelikle aynı zamanda daha önceleri kabul görmüş bir inanç olan aşamacılığa da karşı çıkılmaktadır.

Kısacası, kesintili dengeler kuramına göre, düzenli aşamalı değişimin aksine "çoğu evrimsel değişim, türlerin ömürlerine kıyasla çok kısa bir zaman zarfında gerçekleşmektedir". Böylece "yeni türler... küçük bir yerel grubun, atasal türün yaşadığı coğrafi bölgenin dışında yalıtılmış hale gelmesiyle ortaya çıkmaktadır." Bunlar, *çevresel olarak yalıtılmış grup* diye adlandırılır. "*Yalıtıcı mekanizma*, gelecekteki bir zamanda atalarıyla yeniden karşılaştıklarında gen akışının tekrar başlamasını önleyecek bir şekilde gelişmişse, çevresel olarak yalıtılmış grup yeni bir tür haline dönüşür."

Eldredge ve Gould'un önerdiği değişim kısmen şudur: "Daha önce hiç kimse... evrim sürecindeki (tüm değilse bile) çoğu anatomik değişimin, bunlar uyarlanma içeren değişimler dahi olsa, türün ta-

rihinin ana gövdesi boyunca değil, bilakis üreme itibariyle yalıtılmış türlerin, atasal türden ayrışarak tomurcuklandığı nadir anlarda gerçekleştiğini iddia etmemişti." Ancak, ileride göreceğimiz üzere, kesintili dengeler kuramının beraberinde getirdiği tek yenilik bu değildir.

Geleneksel Darwinci görüş olan filetik aşamacılığın temel ilkeleri şunlardır: "Yeni türler, ancak atasal topluluğunun uyarlanmış torunlara dönüşmesiyle ortaya çıkar. Dönüşüm düzenli ve yavaştır. Dönüşüm, büyük bir kesimi, genellikle de atasal topluluğunun tamamını içerir. Dönüşüm, atasal türün yaşadığı coğrafi bölgenin tamamında ya da büyük bölümünde görülür."

Bu temel ilkelere göre "yeni türlerin kökenine dair fosil kayıtları, atalarla torunları birbirine bağlayan sürekli ve fark edilmeyecek bir şekilde aşamalanmış uzun bir ara formlar dizisinden oluşmalıdır. Var olduğu kabul edilen bir filetik dizi içerisinde, morfolojik kopuşlar [olsa olsa] jeolojik kayıtların yetersizliğinden kaynaklanır."

Buna karşılık, kesintili dengeler kuramının merkezi unsuru olan ve küçük bir grubun üreme itibariyle yalıtılması anlamına gelen "yeni bir türün allopatrik çıkışı"nın temel ilkeleri de şunlardır: "Yeni türler, ancak soyların ayrışması yoluyla ortaya çıkar. Yeni türler hızla gelişir. Atasal türün sadece küçük bir alt topluluğu yeni türlere yol açar. Yeni türler, atasal türün yaşadığı coğrafi bölgenin çok küçük bir yerinde —bu bölgenin sınırlarında yer alan yalıtılmış bir bölgede ortaya çıkar." Bu durumda, süreksiz fosil kayıtları açıklanması gereken bir sorun değil, beklenen bir sonuç haline gelir.

Kesinticilik, meslekteki birçok biyolog ve paleontolog vb. tarafından düşmanca karşılandı. Bunun ardından, oldukça öğretici nitelikte olan bir tartışma çılgınlığı yaşandı. Ancak kesintili denge-

ler kuramının gücünü tam olarak anlamak için içerdiği bir sonuca daha bakmamız gerekiyor.

Dawkins'in de işaret ettiği gibi "evrimin uzun seyrine bakan aşırı bir kesinticilik karşıtı asla ayrık türler görmez." Sadece "lekeli bir bütünlük" vardır. Fakat kesintili dengeler kuramı, yeni bir türün ortaya çıkışının aslında görece kısa sayılabilecek sürelerde meydana geldiğini iddia etmektedir. Dolayısıyla türlerin bir doğumu ve ölümü vardır, doğada gerçekten özgün varlıklar olarak var olurlar. Darwin'in iddia ettiği gibi sadece sınıflandırma amacıyla insanlar tarafından icat edilmiş yararlı soyutlamalar olarak değil, evrimsel bir rol oynayabilen "bireyler" olarak var olurlar.

Türlere gerçek varlıklar olarak bakan bu yaklaşım, Eldredge ve Gould'un kendi kuramlarını önerdiği dönemde bu alandaki hâkim popüler anlayışa aykırıydı. Örneğin Gould şunu söylüyordu: "Kendi yüzyılında en parlak evrimbilimcilerden biri olan J.B.S. Haldane şunları yazıyordu: 'Tür kavramı dilsel alışkanlıklarımıza ve nörolojik mekanizmalarımıza boyun eğmemizden kaynaklanmaktadır.'"

Bunun yanı sıra, "tanınmış bir paleontolog meslektaş" da 1949'da "tür... bir kurmacadır, nesnel varlığı olmayan zihinsel bir inşadır" iddiasında ısrar ediyordu. Eldredge, T.H. Eaton tarafından yakın zamanlarda, 1970'lerde yazılan ve büyük bir etki yaratan bir metnin şunları önerdiğini söylüyor: "Keyfi olarak seçilen 'türlerin' bir zaman dizisi halinde bağlantılı olması, daha doğrusu diğerleriyle tam bir süreklilik içerisinde olması, tüm evrimsel soyağaçlarında olması beklenen bir şeydir. Fakat neyse ki, fosil faunalarının ve floralarının eksik bir şekilde korunmuş olmasından dolayı, bunun görece az örneğiyle karşılaşacağız..."

Eldredge'e göre, Darwin'den beri tüm gelenekselciler gibi Eaton da "kuramlar ve siyasi parti fikirleri arasındaki paralelliği göster-

mektedir"; çünkü kuram, "filetik aşamacılık betimlemesinin neredeyse yanlışlanamaz hale getirmekte [ve] betimleme bir yorum emretmekte ve yanlış bir şekilde verilerin 'nesnel' hale getirilmesi olarak görülen bu yorum da betimlemeyi perçinlemektedir." Eaton'un "neyse ki" tabirini kullanmasına da dikkatinizi çekerim. Bilgi eksikliğinden gerçekten memnuniyet duyduğunu göstermektedir ve bu, bir bilim insanı için aslında son derece yüz kızartıcı bir davranıştır.

Bu tavrı anlamaya çalışan Eldredge ve Gould, egemen betimlemenin geleneksel görüşü desteklemenin de ötesine geçerek 'morfolojik kopuş' gibi terimler kullanmamıza neden olduğu için "dilimizi çarpıttığını" iddia eder. "Morfolojik kopuş" aslında "filetik aşamacılığı" varsaymaktadır ama filetik aşamacılık diye bir şey aslında yoktur. Benzer bir şekilde, egemen betimleme "incelemeye değer vakaları belirlemektedir" —yani, ara aşamalara ait fosillerin bulunabildiği çok az sayıdaki fosil dizisini— çünkü "kopuşlar yapaysa, bu tür kopuşların çok sayıda olduğu diziler de, bu özellikleri gereği evrim incelemeleri açısından verimsiz nesneler olacaktır." Eldredge şu noktaya dikkat çekmektedir: "Elbette burada sinsi bir durum söz konusudur: Kopuşlar gerçekse ve filetik aşamacılık betimlemesine ters düşüyorsa, bu durumda betimleme, kendini tehlikeye sokacak vakaların incelenmesine izin vermeyecektir." Ve başka bir yerde daha sert bir üslupla şunları söylemektedir: "Aşamalı, ilerlemeci, uyarlanmalı bir değişim kuramı, zihinlerimizi ve imgelemimizi öylesine kaplamış ki yeryüzünde yaşamın tarihine nüfuz etmiş olan en temel kalıplara dahi sırtımızı dönmüşüz."

Eldredge ve Gould, kesintili dengeler kuramını sadece evrimi fosil kayıtlarıyla daha uyumlu bir şekilde açıklamanın bir yolu olarak değil, en azından benim görüşüme göre, aynı zamanda geleneksel kavrayışın evrimi herhangi bir şekilde açıklayıp açıklayamadığını

sorgulamak için de ortaya atmışlardır. Çünkü Eldredge ve Gould şunu ileri sürmektedir: Geleneksel görüşü kabul edecek olursak, bir tür ve yaşadığı ortam arasında bir kez makul bir uyum yakalandığında, daha ileri bir evrim asla gerçekleşmeyecektir. Gelenekselcilerin, ortamdaki kaçınılmaz değişimlerin yeni mutasyonları seçeceğini iddia etmeleri de yeterli değildir. Eldredge ve Gould buna şöyle yanıt vermektedir: Türler, jeolojik ya da iklimsel değişim nedeniyle yakın zamanda düşmanca bir nitelik arz etmeye başlayan ve seçilimin yavaş yavaş harikalar yaratacağı bir ortamda kalmaktansa, iklim değişiklikleri, suyollarının ya da dağların oluşması vb. nedenlerle yer değiştiren, daha rahat oldukları eski bildik ortamlarının peşinden gideceklerdir. Ve şunu da ekliyorlar, "Bir tür kendi ortamının izini takip edemiyorsa, olağan kaderi soyunun tükenmesidir." Bu durumda Dawkins'in elinde, geleneksel kuramda süregiden evrime yardım eden güçler olarak silahlanma yarışı ve işbirliği sarmalları kalmaktadır. Fakat Eldredge ve Gould, bu iddiayı ya da en azından silahlanma yarışı kısmını sorguluyor gibi görünmektedir. Türler arası rekabetin, süreklilik gösteren değişim eğilimleri açısından ancak nadiren önem arz ettiğini söylemektedirler.

Eldredge ve Gould, tüm bunları göz önüne alarak, her bir türün tüm yaşamına yayılmış aşamacılığı reddetmekte, yeni bir türün ortaya çıkışı tarafından ilerletilen basamaklı; ama yoğun evrim ataklarını tercih etmektedirler. Yeni bir türün ortaya çıkışı, değişen yaşam ortamlarıyla karşı karşıya kalan ve daha önceki yaşam koşullarının izini takip edemeyen, üreme itibariyle yalıtılmış küçük toplulukların ayrışması sonucu ortaya çıkmaktadır. Burada uyum sağlamaya yarayan değişimler soyun tükenmesinden önce hızla yayılabilir. Eldredge ve Gould, içinde bulundukları disiplinin temel görüşlerine aykırı bir şekilde, türlerin gerçek varlıklar ol-

duklarına ve evrimin dinamiği içerisinde çok önemli bir role sahip olduklarına inanmaktadır. Hatta Gould şunları söylemektedir: "Daha üst düzeylerde evrim, esas itibariyle soyağacının yavaş bir şekilde dönüşümünün değil, türlerin farklılaşmaktaki başarılarının öyküsüdür." Dahası Eldredge ve Gould geleneksel görüşü, yalnızca olan biteni açıklayamadığı için değil, ilerlemeci evrimi açıklamakta dahi mantıksal olarak aciz kaldığı için de *reddedebilirlerdi*.

Öyleyse gelenekselciler şimdi tüm bunlara dair ne söyleyebilirler? Kesinticiler meslek içerisinde önemli kazanımlar elde etmiş olduğu için gelenekselci savunma artık tümden inkâr şeklinde olmayacaktır. Bugünün geçer akçesi, daha çok asimilasyon gibi görünmektedir. Bu yüzden, Dawkins şunları söylemektedir: "Gerçek şu ki, Eldredge ve Gould, en kapsamlı ve en ciddi anlamda, en az Darwin ya da onun herhangi bir takipçisi kadar gerçekten aşamacıdır. Tüm aşamacı değişimi, tüm zamana yaymak yerine anlık patlamalara sıkıştırmıştırlar ve aşamalı değişimin büyük bölümünün de, fosillerin büyük bölümünün keşfedildiği alanlardan uzak coğrafi bölgelerde gerçekleştiğini vurgulamaktadırlar." Dawkins, kesintili dengeler kuramının Darwinci ilkelere tamamen ters düşmek *zorunda olmadığını* söylerken bir haklılık payına sahiptir. Ne de olsa, Eldredge ve Gould, evrimin asli yönlendiricisi olarak (Darwin'in temel anlayışı olan) doğal seçilimi koruyormuş gibi görünüyorlar. Buna karşın, tıpkı Eldredge ve Gould'un yaptığı gibi, tüm mutasyon ve seçilimin kısa zamanlı patlamalarla ortaya çıktığını söylemek *yine de* önemli bir değişimdir. Çünkü türlerin doğumunu ve ölümünü, türleri birbirinden ayrı ve gerçek varlıklar olarak tanımlayan ve görece hızlı gerçekleşen olaylar haline getirmektedir. Dawkins, bunları görmezden gelerek şöyle söylüyor: "Kesinticilerin asıl katkısı, aşamacılığa karşı yaptıkları iddia edilen muhalefet değil, staz dönemine vurgu yapmalarıdır; çünkü en az herkes kadar gerçek aşamacıdırlar." Pekâlâ, fakat bu konu-

da Dawkins'in bir takım şüpheleri olduğunu görüyoruz. Buradan devamla Dawkins kesinticilerin, staz dönemine ilişkin inançlarını haklı kılmak için "geniş topluluklarda, evrimsel değişime aktif olarak *direnen* genetik kuvvetler bulunduğuna inandıklarını" da söyleyecektir. Dawkins şu karşı örneği öne sürerek bu fikirle dalga geçmektedir: Değişime karşı içsel bir dirençle karşılaşmaksızın hayvanları kolaylıkla seçici bir şekilde yetiştirebiliriz. Ancak, ana grup ve üreme itibariyle yalıtılmış küçük bir grup şeklinde bölünmemiş olan türlerin staz dönemine ilişkin olarak kesinticilerin öne sürdüğü sav, bir yanda türlerin yaşadıkları ortamla birlikte hareket edebildiği diğer yanda da mutasyonları yayılmalarından önce bastıracak kadar çok üyeye sahip olduğu öncülüne dayanmaktadır. Bu "değişime direnen kuvvetlerin" herhangi biri, bir laboratuvarda ya da çiftlikte hayvan yetiştirme koşullarında ortaya çıkmazlar; çünkü laboratuvar ya da çiftlik koşulları tam da bu etmenleri dışarıda bırakmaktadır.

Dawkins, türlerin gerçek varoluşunu ya da en azından gerçek önemini, var olsalar da olmasalar da "pek önem taşımadıklarını" öne sürerek inkâr eder. Buna karşın, Eldredge ve Gould, kesintili dengeler kuramının geliştirdiği başlıca yeniliğin "tür seçilimi" yoluyla makro evrimin meşrulaştırılması olduğuna dikkat çekmektedir. Tartışmanın tarafları, karşısındakilerin iddia yelpazesinin *tamamını* hedef alıyor gibi görünmemektedir. Bunun nedeni herhalde Eldredge'in de ısrarla vurguladığı gibi, dünyaya bakma biçimlerinin gördükleri şeyi çarpıtıyor olmasıdır. Bu "gördükleri şey" karşısındakilerin savları olsa da... Bu, evrim hakkındaki tartışmaları da aşan bir olgudur.

Tür Seçilimi

Doğal seçilim yoluyla evrimin alışılagelmiş versiyonu, dikkate alınması gereken *yegâne* şeyin genler ve bunları taşıyan organiz-

malar olduğunu iddia etmektedir. En önemli etmen genlerin yayılımıdır. Belli yönlere evrilme eğilimleri, tekil bitki ve hayvanların uygunluğa göre seçiliminden kaynaklanır.

Ancak, evrim içerisinde konuyla ilgili yegâne ölçek bu mudur? Türün bir bütün olarak yaşamı ve ölümü varsayımına dayanan evrim eğilimleri olabilir mi? Bu kışkırtıcı soru, kesintili dengeler perspektifi etrafında koparılan gürültünün büyük bölümünü açıklayabilir.

O halde şu soruyu sorabiliriz: Türler, diğer türler arasında uygunluk itibariyle bir seçilimin mümkün olması anlamında "bir birey" midir? Dawkins'in de bize söylediği gibi "kesinticilik karşıtı birisi için 'türler' sadece beceriksiz ara unsurlar ölmüş olduğu için tanımlanabilmektedir." Birey olmak bir tarafa, gerçek varlıklar dahi değildirler; çünkü zaman içerisinde bir sınırları yoktur. Ancak, Dawkins'in de kabul edeceği gibi, bir kesinticilik yanlısı "türlerin belirli bir zamanda ortaya çıktığını ve de daha sonraki bir zamanda da ortadan kaybolduğunu düşünür." Bir türün bir başlangıcı, bir sonu ve belirgin ayırt edici çizgileri vardır. "Lekeli bir bütünlük" söz konusu değildir. Eldredge, benzer bir akıl yürütmeyle, uzun dönemde yeni türlere dönüşmek suretiyle tür ölümünün, türleri bir nevi birey olarak görmek konusunda sorun oluşturabileceğine dikkat çekmektedir. Çünkü bu tipte bir dönüşüm, tanım sınırlarını belirsizleştirmektedir. Eldredge, bunun oldukça nadir görülmesinden dolayı sorun oluşturmadığını söylemektedir. Aksine, soyun tükenmesi kaçıp kurtulmanın mümkün olmadığı düşmanca bir ortamda hayatta kalamamaktan kaynaklanır. Bu nedenle, tıpkı yeni bir türün ortaya çıkışı gibi belirli bir zaman içerisinde gerçekleşen bir olaydır.

Öyleyse her türün yaşadığı sınırlı bir coğrafyası vardır ve bu fiziksel bir sınır oluşturur. Bunun yanı sıra, her türün, görece hızlı olan

doğumu ve soyunun tükenmesi arasında genellikle çok uzun olduğu herkes tarafından kabul edilmekle birlikte, yine de kesinlikle sonlu olan bir ömrü vardır ve bu da zamansal bir sınır oluşturur. Dahası, bir tür, kendisini bir arada tutan ve yaşadığı ortamdaki diğer türlerden ayıran bir tür birleştirici unsura sahiptir: üremeye dayalı çekim. Tüm bunlar bir "birey" olmanın işaretleridir. Bu nedenle Eldredge, kesintili dengeler kuramının, "türlerin, biçimsel olarak bireysel organizmalarla kıyaslanabilecek gerçek tarihsel varlıklar olduğu iddiasını daha da önemli hale getirdiğini" ileri sürmektedir. Bu durumda, kesintili dengeler kuramı, sadece bireylerin seçiliminden çok "türlerin seçilimi" olasılığına işaret etmektedir. Kısacası Eldredge şunu sorabilir: Tüm bir türün, farklı bağlamlarda varlığını sürdürmesi mi, yoksa yok olup gitmesi mi daha olasıdır? Acaba türler bu farklı eğilimleri itibariyle seçilime tabi tutuluyorlar da böylece doğa tarihine baktığımızda gördüğümüz şey, kısmen "tür seçiliminin" bir fonksiyonu mudur?

Bir "tür havuzu" –örneğin, yüz milyonlarca tür içeren tüm gezegen –düşünelim. Türlerin doğumu, soyunun tükenmesi ya da yeni türlere kaynaklık etmesi sonucu bu tür havuzunun içeriği değişecektir. Belirli bir tür içerisinde, türü temsil eden organizmanın büyüklüğündeki küçük değişiklikler hiçbir rekabet avantajı sağlamaz, öyleyse aşamalı büyümeyle sonuçlanacak hiçbir baskı oluşturmaz. Buna karşılık, tür havuzunun küçük ve büyük ebatta türler içerdiğini ve diğer koşullar görece aynı olduğunda, büyük türün soyunun tükenmesi olasılığının daha az, yeni türlere kaynaklık etme olasılığının daha fazla olduğunu düşünelim. Bu durumda, bireysel seçilim değil "tür seçilimi" nedeniyle ortaya çıkan bir fosil kaydı artışı söz konusu olabilir. Gerçekten de, tür içerisinde daha küçük boyutta olanlar daha avantajlı olsa bile, yine de fosil kayıtları yeni türlere geçildikçe organizmaların ebadında bir büyüme

gösterebilir ve bu büyüme elbette kesintili "sıçramalarla" meydana gelir. Aslında, aynen Gould'un izinden giderek, evrimdeki eğilimsel değişimlerin çoğunun bu şekilde bir tür seçiliminden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Bir türün sahip olduğu bazı özellikleri düşünelim: Diyelim ki, tür içerisindeki tüm organizmalar "tekbiçimli" besleniyor, yani hayatta kalmak için tek bir yol izliyor —sözgelimi sadece bir meyve yiyor. Ya da "çeşitli" besleniyor, yani çeşitlenen ve esnek bir diyet sayesinde hayatta kalmanın çeşitli yollarına sahip. Elbette, çeşitli "genelci türler*" tanım gereği birçok tipte yiyecekle vb. beslenecek ve dolayısıyla çok çeşitli doğal çevrelerle daha iyi başa çıkabilecektir. Bu özellikleri sayesinde, tekbiçimli "özelci türlere" göre daha uzun ömürlü olacak ve daha geniş yaşama ortamlarına yayılma eğiliminde olacaktır. İlginçtir ki, çeşitli yeteneklere sahip olan türler daha az sıklıkla yeni bir tür ortaya çıkarır; çünkü üreme itibariyle yalıtılmış grupların ortaya çıkma şansı daha düşüktür. Ortaya çıktığı durumda da, önemli değişikliklere sahip olduğu için yaşadığı çevre tarafından seçilmesi olasılığı düşüktür. Öte yandan, tek yeteneğe sahip olan türlerin görece daha kısa bir tür ömrüne sahip olması ve daha çok sayıda yeni tür ortaya çıkarması beklenebilir. Çünkü üreme itibariyle yalıtılmış daha çok sayıda grup üretirler ve geçirdikleri mutasyon dizisi sayesinde uygunluklarının artmaması nedeniyle bu yalıtılmış grupların yeni çevrelerine iyi uyarlanamamaları olasılığı daha yüksektir.

Tüm bunlar doğruysa özelci türler üzerinde tür seçilimin işle-

---

* Genelci türler olarak adlandırılan bazı türler gereksinimlerini çok değişik çevrelerde karşılayabilirler, çeşitli iklim koşulları yaşayabilirler ve değişik besinlere ve iklim koşullarına alışabilirler. Sincaplar, rakunlar ve kargalar genelci türlerdir. —y.h.n.

mesi. ardı ardına gelen yeni türlere bakıldığında, yeni bir türün ortaya çıkışı yönünde daha fazla bir makro eğilim oluşturabilir. Bunun sonucu olarak, eğilimsel evrim kalıplarının, tür içerisinde bireysel seçilimin yanı sıra, hatta belki de bireysel seçilim yerine, tür seçiliminden kaynaklandığı iddiasını desteklememiz için güçlü bir kanıt oluşturur. Hatta bireysel seçilimin, evrimin sunduğu değişimler ölçeğindeki değişimlere yol açıp açmayacağının sorgulanması gerektiğini de eklememiz gerekir.

Bununla birlikte, tüm bunlarla ilişkili olan ikinci bir ilginç sorun daha vardır. Eldredge'in de kabul ettiği üzere mantık, "genelci türlerin belirli bir yönde hızlı bir evrimsel değişim kalıbı sergilemelerinin" beklenmemesini gerektirmektedir. Fakat insanları ele alalım. Bir yanda, gezegendeki tüm yaşam formları arasında en çeşitli hayatta kalma araçlarına ve belki de en geniş ortam uyumluluğu yelpazesine sahip olmamız itibariyle başlıca genelci tür örneği sayılabileceğimize kuşku yoktur. Buna karşın, soyağacımız kayda değer bir değişim eğilimi göstermektedir —yani beyin büyüklüğünde düzenli bir artış görülmektedir. Bu durum çelişkili görünmektedir; ancak bir kuramı savunan her bilim insanının tavrını gösteren Eldredge, bu güçlüğü tatmin edici bir şekilde çözen bir yorumda bulunmaktadır. Şunu söylüyor: "Herhalde insan evrimi, nihayetinde kuralın geçerliliğini ispatlayan bir istisnadır: Çünkü sosyokültürel sistemlerimiz gerçekten son derece karmaşık bir evrimsel türün ortaya çıkması örneğidir. Tüm bunlar, tartışılabilir bir iddia olmakla birlikte, anatomik beyinlerimizden kaynaklanmaktadır. Kısacası, diğer çoğu yaratıktan çok daha yüksek düzeyde bir genelci-özelci hibridi olma özelliği gösteriyoruz. Ve bu doğruysa, kendi evrimsel tarihimizin sahip olduğu, hem genelci hem de özelci kalıpların tuhaf karışımını belki de daha iyi anlayabiliriz."

Evrim Kuramının Daha Geniş Sonuçları

Evrim kuramının ve evrimin bizzat kendisinin yaşamın diğer veçhelerini kavrayışımızı nasıl etkilediği ya da etkileyebileceğine ilişkin olası binlerce odak noktası arasında şu nokta, *Çağımızın Bilimleri* dizisinin "Evrim Kuramları II" başlıklı bir sonraki makalesinde inceleyeceğim başlıca konuyu oluşturacaktır.

Doğa, şiddet ve saldırganlığın her şeyden çok ödüllendirildiği bir mücadele ve rekabet ortamı mıdır? Toplumsal ahlak "hayatta kalma mücadelesinden" doğan bir biyoloji anlayışına aykırı mıdır? Biyoloji gerçekte böyle bir bağlamdan mı doğmuştur?

Seçilim, evrimin yönlenmesinde baskın bir rol oynuyorsa, sadece bireysel organizmalar arasında bir seçilim mi vardır; yoksa işbirliğini artırmaya daha eğilimli olabilen, tür seçilimi de söz konusu olabilir mi?

Seçilim kritik bir rol oynamıyorsa, kesintili dengeler analizi Darwinci görüşün hatalarını keşfetmek konusunda yararlı bir yönde ilerliyorsa; ama yeterince yol alamadıysa, evrimi ne açıklayabilir?

Her halukârda, insani varlığımızın ne kadarı genlerimizden gelmektedir? Şekil, kimyasal fonksiyonlar, fiziksel kabiliyetler, belirli hastalıklara açık olmak, duygusal eğilimler, dilsel yetenekler, kavramsal yetenekler, davranışsal karakter, ahlak? İnsanlar ve davranışları ağırlıkla genetik olarak mı; yoksa toplumsal olarak mı belirlenir? Bizim için "biyolojik olarak doğru" çevre koşulları nelerdir?

Dahası, insan doğasının gerçek niteliği ne olursa olsun, insanların tüm diğer organizmalardan daha üstün olduğunu ve benzer şekilde hayvanların da bitkilerden üstün olduğunu söylemenin bir an-

lamı var mıdır? Yoksa, alternatif bir bakış açısıyla, her türün kendi yaşama ortamına eşit nitelikte uyum gösterdiği için, bu tür ayrımlar yapmanın yanlış olduğu ve her türün aslında bir başka türün ardıl uyarlanmasından ibaret olması nedeniyle daha üstün ya da daha aşağı görülemeyeceği söylenebilir mi? Yaşam zincirine dair bilimsel olarak desteklenen ekoloji/biyoloji tavrı ne olmalıdır?

Son olarak, bütünüyle farklı bir analiz düzeyinde, evrim kuramlarında bulunan düşünme biçimleriyle kurulabilecek makul analojiler insan tarihini aydınlatmamıza yardımcı olur mu? Örneğin, karşılıklı olarak birbirini güçlendiren toplumsal yeniliklerden oluşan işbirliği sarmallarından doğan toplumsal kurumlar var mıdır? Belirli bir türün staz dönemine girmesine yönelik baskı, aynen olmasa da analojik bir şekilde, toplumsal olarak staz dönemine girilmesine yönelik baskılar şeklinde bir yansıma bulur mu? Üreme itibariyle yalıtılmış grupların yeni bir soy oluşturmasıyla kıyaslanabilecek bir tarihsel olgu var mıdır? Yeni türler, bir şekilde, yeni bir toplum tipine karşılık gelebilir mi? Yoksa, alternatif bir bakış açısıyla, evrim seçilimci olmayan bir dinamikle açıklanacak olursa, insan tarihini anlamak için kullanabileceğimiz sezgiler sağlar *mı*?

Bilimsel sekterlik, politik sekterlik kadar yaygın olmasa da, elbette vardır ve politik örneklerdeki sekterliğe oldukça benzer dinamiklere sahiptir. Eldredge'in, fosil kayıtlarının verdiği gerçek mesajı göz ardı eden paleontologlara dair tasviri bunu açıkça göstermektedir. Fakat bilim insanları ve hatta bazen politika kuramcıları arasında, bizim doğa ve insan tarihine bakışımızı etkilemesi gereken başka bir tavır da vardır. Darwin bunu gayet güzel bir şekilde ifade etmişti: "Israrla zihnimi özgür kılmaya çalışıyorum, o kadar ki olgular bir varsayımın aksini gösteriyorsa, bu varsayımı ne kadar seviyor olursam olayım tereddütsüz terk edebilirim (ama

her konuda bir varsayımda bulunmadan da yapamıyorum)." "Evrim Kuramları II" tartışmasında, bunu bir rehber ilke konumuna getirmeye çalışacağım.

Bu makaledeki alıntıların çok büyük bölümü iki kaynaktan alınmıştır ve her ikisinin de okunmasını tavsiye ederim. Ana akım Darwinci görüş için, *The Blind Watchmaker* (Kör Saatçi), Richard Dawkins, Norton, 1986; Kesintici görüş için de *Time Frames* (Zaman Dilimleri), Nils Eldredge, Simon and Schuster, 1985. Ek materyal, daha felsefi bir eser olan *The Nature of Selection* (Seçilimin Doğası), Eliot Sober, MIT Press, 1985; daha eğlenceli olmakla birlikte aynı derecede kışkırtıcı bir eser olan *The Panda's Thumb* (Panda'nın Baş Parmağı), Stephen Jay Gould, Norton, 1980 ve bunun yanı sıra *The New Biology* (Yeni Biyoloji), Robert Augros ve George Stanciu, New Science Library. Bu makalenin İkinci Bölüm'ünde yine bu eserlerden yararlanacağım.

GERÇEK HAYAT KARIŞIKTIR: KAOS KURAMI

Çok yakın zamanlara kadar fizikçiler, çoğu büyük ölçekli görüngüyü, iyi bir kurama sahip olmanın sistemin gelecekteki sonuçlarının öngörülebilmesini garantileyeceği beklentisiyle incelediler. Bu yaklaşım şu adımlardan oluşuyordu:

- Sistemin çeşitli tanımlayıcı özelliklerinin (ya da "değişkenlerinin") zaman içerisinde nasıl değiştiğini gösteren bir denklem kümesi bulunması,
- Sistemin "başlangıç koşullarının", yani kuvvet, kütle, hız, yük, ivme ve konum gibi değişkenlerin başlangıç anındaki değerlerinin ölçülmesi,
- Bu değişkenlerin gelecekte hangi değerleri alacağının öngörülmesi için sistemi tanımlayan denklemlerin nasıl çözüleceğine dair bilgimizin uygulanması.

Buna göre bir fizikçi, gazlara basınç uygulandığında sıcaklığının belirli bir denkleme göre artacağını bilirse, belirli bir zamandaki sıcaklığı bilmesi halinde, basınç uygulandıktan sonraki sıcaklığı öngörebilir.

Bu yüzyılın en başarılı fizikçilerinden biri olan Richard Feynman'ın söylediği gibi, "fizikçiler, yapmanız gereken tek şeyin 'işte koşullar bunlar, şimdi ne olacak' diye sormak olduğunu düşünmekten

hoşlanırlar." Fakat burada, oldukça örtük olmakla birlikte kritik öneme sahip bir varsayım söz konusudur: Sistemin başlangıç koşullarının kesin bilgisine değil de *yaklaşık* bilgisine sahip olundu-

ğunda, sistemin en azından *yaklaşık* davranışının yine hesaplanabileceği varsayılmaktadır.

Bu "yaklaşıklık varsayımı", bir sistemi inceleyen fizikçinin, bu sistemin, ancak yaklaşık başlangıç koşullarını bilebildiğini varsaymaktadır. Çünkü gerçek olan bir şeyin *kusursuz* bilgisine ulaşmak pratikte *asla* mümkün değildir. Nesneleri, ancak bir hata payı dahilinde --örneğin dört ondalık basamağına kadar (136.3279 cm) şeklinde– ölçebiliriz, fakat hiçbir şekilde yüzüncü ya da bininci ondalık basamağa inemeyiz. Feynman'ın yorumunun ardındaki hâkim varsayım şudur: Bir fizikçi başlangıçtaki gaz sıcaklığını küçük bir sapma dahilinde ölçebildiyse, sıkışmasından sonraki sıcaklık tahmininde de yine sadece küçük bir sapma olur. Benzer bir şekilde, bir NASA mühendisi bir füzeye ilişkin denklemleri biliyorsa, bir saat sonraki konumunu da gayet iyi bir şekilde hesaplayabilir. Çünkü füzenin başlangıç konumunu, (dünyanın dönmesi, güneş etrafındaki hareketi, yüzeyinde tepeler ve vadiler olması vb. nedenlerle) santimetrenin milyonda biri olmasa da, santimetre düzeyinde bir hassasiyetle bilebilir ve başlangıçtaki belirsizlik derecesi, öngörüsünde ancak başlangıçtakiyle kıyaslanabilecek derecede bir belirsizliğe yol açar. NASA, bir uzay gemisini hedefe yöneltirken başlangıç açısından yüzde bir kadar sapmışsa, varış yerinde de sadece küçük bir sapma görülecektir. Füze Seattle'ı hedefliyorsa, başlangıç koşullarının belirlenmesindeki küçük bir hata nedeniyle gidip Santiago'yu vurmayacaktır.

O halde, geleneksel varsayım tam olarak şudur: Belirli bir siste-

min gerekirci denklemlerinin* nasıl çözüleceğinin bilgisi ve bunun yanında, bu sistemin başlangıç koşullarının oldukça hassas bir ifadesi, gelecekteki durumunun benzer bir hassasiyetle öngörülmesini mümkün kılar. Bir beysbol topuna bildiğiniz bir beysbol sopasıyla vurduğunuzda nasıl davranacağını öngörebilmeniz için, topun ağırlığını gramın milyonda biri hassasiyetle bilmeniz gerekmez. Bunun yanı sıra, daha tartışmalı ve karmaşık bir ek varsayım da şudur: İncelediğiniz sistemin denklemlerini çok az değiştirebilecek küçük kuvvetler, görece önemsiz bir etki yaratır. Atmosferimizin kimyasal dinamiğini değerlendirirken uzak bir gezegendeki her hayvanın nefes alışverişini, ya da St. Louis'deki boş bir arsada yapılan bir beysbol atışının yörüngesini belirlemek için bu uzak gezegenin yerçekimi kuvvetini hesaba katmak zorunda değilsinizdir. Uzaktaki bir görüngünün küçücük etkileri, öngörülen yerel sonuçların hassaslığını azaltmayacaktır —ya da en azından, uzun zamandır böyle olduğunu kabul ediyorduk.

Kaos O Kadar da İstisna Değildir

Şu eski tekerlemeyi hatırlayın: "Bir çivi yüzünden nal kaybedildi; bir nal yüzünden at kaybedildi; bir at yüzünden süvari kaybedildi; bir süvari yüzünden savaş kaybedildi; bir savaş yüzünden krallık kaybedildi!" Girdilerdeki küçük bir değişiklik —bir çivinin eksik olması— çıktılarda çabucak çok büyük bir farka —krallığın kaybedilmesine— neden olmaktadır. Fizikçiler bunu "başlangıç koşullarına hassas bağımlılık" olarak adlandırır.

Birçok eleman arasında karşılıklı bağımlılığa dayanan bir dizi karmaşık olayda, bir çivinin kaybedilmesinin ya da, diğer bir meşhur örneği hatırlayacak olursak, bir rokette küçücük bir lastik halka-

---

* İng. *Deterministic equations*: başlangıç ya da sınır değerlerinin bilinmesi halinde kesin çözümü bulunabilen denklemler —y.h.n.

nın hatalı olmasının bir krize yol açabileceğini gayet iyi biliyoruz*. Fakat, başlangıç koşullarına hassas bağımlılık —tam olarak ölçemediğimiz küçük etkenlerin büyüyerek öngörülerimizi çıkmaza sokan büyük etkiler yaratması— görece basit sistemlerin normal düzeni olarak ve doğal bir şekilde her yerde karşımıza çıkabilir mi? Böyleyse, kaos belki de sıra dışı değil, aksine yaygındır ve asıl sıra dışı olan bilim insanlarının bu kadar uzun zamandır üzerinde durdukları, tamamen öngörülebilir sistemlerdir. Belki de, kriz noktaları, basit sistemlerde dahi küçük ölçeklerin, büyük ölçeklerle iç içe geçmesinin kaçınılmaz sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Belki de fizikçilerin daha önce düşündükleri bir tarafa, her beysbol oyuncusunun kendi deneyiminden hareketle bildiği şey doğrudur: Yani, oyuncunun vuruşundaki çok küçük farklılıklar topun yörüngesinde devasa farklılıklara neden olur.

Doğrusal Olmama

Feynman'ın vurguladığı türden öngörülebilirliğe yol açan alışılagelmiş denklemler "doğrusallık" olarak adlandırılan bir özelliğe sahiptir. Doğrusal denklemlerde önce bir çözüm sonra başka bir çözüm bulabilirseniz, bu iki çözümün toplamı da yeni bir çözüm verir. İki olası (doğrusal) dalgayı topladığınızda, *her zaman* üçüncü bir olası dalga bulursunuz. Fakat doğrusal olmayan iki olası çözümün toplamı bir çözüm vermeyebilir. Doğrusal olmayan denklemlerle tanımlanan bir sistemde, tıpkı çivi ve krallık tekerlemesinde olduğu gibi, oyunu oynama eylemi oyunun kurallarını değiştirebilir. Doğrusal sistemlerde, girdiler hakkında küçük bir enformasyon, gelecekteki tüm sonuçların bilgisine eşdeğer olan devasa bir çıktı enformasyonu sağlar. Fakat, doğrusal olmayan sistemlerde,

---

* Uzay mekiği Challenger, 28 Ocak 1986'da sağ hız kazandırıcısındaki bir contanın koparak yakıt tankına çarpması sonucu yakıt tankının patlaması nedeniyle düşmüş ve yedi astronot hayatını kaybetmişti. —y.h.n.

ancak koyduğunuz kadar bilgi elde edebilirsiniz ve bunun da öngörülebilirliği neredeyse sıfıra indirdiğini göreceğiz.

Yakın zamanlarda kaos kuramının gelişimine işaret eden başlıca keşif, çoğu doğal görüngünün aslında doğrusal olmayan denklemler içerdiğidir. Gerçek sarkaçlar gibi bazı örneklerde, *eğer* çeşitli türden sürtünme, çekme ve birbirini zayıf bir şekilde etkiliyormuş gibi görünen diğer etkenleri soyutlayacak olursanız, üzerinde çalışabileceğiniz, tam olarak çözebileceğiniz ve öngörülerde bulunabileceğiniz yaklaşık doğrusal modellere ulaşabilirsiniz. Fizikçiler de geriellikle böyle yaparlar; ama ihmal edilen bu etkenler dikkate alındığında, doğrusal olmama durumu dizginleri ele alır ve pek az öngörüde bulunulabilir. Bir musluktan damlayan su damlalarının ya da bir çağlayandaki türbülansın dinamiği ele alındığında, yaklaşık bir doğrusallığa basitleştirmek pek mümkün olmaz. Fizikçiler (kaos kuramına kadar) bu sistemleri genellikle ihmal etmişlerdir. Bunun tek bir istisnası vardır. Doğrusal olmama özelliğine temelden sahip olan sistemlerden biri, daha henüz hiç kimsenin kaos hakkında bir şey bilmediği bir zamanda ilgi uyandırmayı başarmıştı. Fizikçilerin, kendilerine rahatlık sağlayan önceki varsayımlarının arasına kaotik dinamiğe dair bir yaklaşımın sızması da bu sistem üzerindeki çalışmalar esnasında gerçekleşmiştir.

Hava Durumu

1960'da fizikçi Edward Lorenz, hava durumunu modellemek için birbiriyle ilişkili birkaç denklem buldu. Bu denklemler, basınç, nem ve diğer bazı ilgili etkenlere dair değişkenleri içeriyordu. Bunlar kuşkusuz olası etkenlerin tamamı değildi; çünkü Lorenz'in modeli sadece genel bir yaklaşıklıktı. Bu denklemlerin bilgisayarda çalıştırılması Lorenz'e, söz konusu değişkenlerin kendi bilgisa-

yar evreninde, benzetim yoluyla çözülmüş* "hava durumu örüntülerini" nasıl ortaya çıkardığını gösterdi. Bu işlemi, bilinen hava durumu örüntülerine karşılık gelen çeşitli başlangıç koşulları için yaptı ve işlemin gerçek dünyaya oldukça benzeyen bir "hava durumları" akışı verdiğini memnuniyetle gördü. Fakat bir seferinde, sistemi bir süre çalıştırdı ve başka bir işle uğraşmak üzere durdurdu. Geri döndüğünde, bir önceki benzetimin ara noktasındaki değerlerden başlayarak sistemi yeniden çalıştırdı. Bu yeni benzetimin, durdurulduğu ana kadar bir önceki benzetimle paralel sonuçlar vereceğini ve oradan devam edebileceğini umuyordu. Fakat bu yeni benzetimin, eskisinden çabuk ve çarpıcı bir şekilde uzaklaştığını gördü.

Lorenz denklemleri tamamen gerekircidir. Bunun anlamı, *aynı* başlangıç koşullarından —her yerde, her zaman— tamamen aynı sonuçları bulmanız *gerektiğidir*. (Bir füzeyi, *tüm* diğer koşullar *tamamen* aynı kalmak üzere iki kez *tamamen* aynı yönde fırlattığınızda, *tamamen* aynı yörüngeyi izleyecektir.) Aynı gibi görünen koşullardan başlayıp özdeş hareket yasaları (kendi denklemleri) dahilinde ilerleyen bu iki benzetimin böylesine derinden uzaklaşması nasıl açıklanabilirdi? Lorenz geri dönüp, ilk benzetimin ara noktasındaki verileri yeni başlangıç noktası olarak kabul ederek ikinci benzetimi yaptığında, sayıları raporda yazdırıldığı şekliyle, yuvarlanmış olarak kullandığını fark etti. Yani bu sayılar bilgisayarın önceki benzetimi sürdürmek üzere kullandığı sayılardan birazcık farklıydı.

Bilgisayar kendi içinde altı ondalık basamaklı sayılarla çalışıyor; ama bunları sadece üç basamaklı olarak yazdırıyordu. Yani Lorenz ikinci benzetim için başlangıç koşullarını (bilgisayarın kullanmak-

---

* İng. *Simulated*: analitik yöntemlerle değil, model kurarak sayısal yöntemlerle çözülmüş. —y.h.n.

ta olduğu .506127 yerine .506 şeklinde) girdiğinde her bir değişken için en fazla binde bir hata yapmış bulunuyordu. Yine de, küçük girdi farklılıklarının, ancak küçük çıktı farklılıkları yaratacağı varsayımı doğruysa, bu küçük fark neden sorun yaratsın ki? Neden ikinci benzetim birincisinden, sadece bir nebzecik farklı olmanın ötesinde, çok daha farklı olsun ki? Hava durumu örneğiyle ifade edecek olursak: "Küçük bir sayısal hata tıpkı rüzgârın hafifçe esmesi gibidir. Elbette küçük esintiler, hava durumunun geniş ölçekli özelliklerinde önemli değişikliklere yol açamadan ya azalıp yok olacak ya da birbirlerinin etkisini ortadan kaldıracaktır. Fakat Lorenz'in denklem sisteminde küçük hatalar felaket yaratmaktadır."

Lorenz, yarı şaka yollu "kelebek etkisi" olarak adlandırılan şeyi keşfetmişti: Onun modeli gibi çalışan bir hava sisteminde, Omaha'da kanat çırpan bir kelebek bir ay sonra Havana'da bir fırtınaya neden olabilirdi. Lorenz, sistemini üçüncü kez, yine binde bir farklılık gösteren başlangıç verileriyle çalıştırdığında, sonuçlar yine hızla farklılaştı. Üstelik farklılaşma öngörülebilir bir örüntüye de sahip değildi. Modelinin, hava durumunun temel niteliğini gayet iyi açıkladığına inanan Lorenz şu sonuca vardı: Hava durumuna dair kuramlarımız ne kadar incelikli, bilgisayarlarımız ne kadar güçlü olursa olsun, öngörülerimiz her zaman kısıtlı kalacaktır. Birkaç günü aşan tahminler spekülatif olacaktır. Bir haftalık tahminler şaibeli olacaktır. Aylık tahminler gülünç olacaktır. Barometre basıncı, rüzgâr yönü, hızı vb. değerler arasında sadece binde bir fark olsa da –kelebek etkisi nedeniyle– sonuçlar kısa bir süre içerisinde hızla birbirinden uzaklaşacaktır. Başlangıç koşullarının geniş bir bölgede yer alan *her* nokta ve yükseklik için barometre basıncı, rüzgâr yönü, hızı, vb. değişkenlerin değerlerini kapsadığını düşünecek olursanız (buna bir de ozon tabakasını ve dolayısıyla atmosfer genelinde sıcaklıkları etkileyen atık gazları ya da kimya-

salları salan fabrikalar gibi toplumsal faktörlerin etkilerini ekleyin) başlangıç değeri bilgileri üzerindeki sınırlar, uzun vadeli öngörüyü imkânsız kılmaktadır.

Bunun daha da geniş kapsamlı sonucu, "sarkaçlar, akışkanlar, elektronik devreler ve lazerler için, temel denklemlere dair bilgilerin artık yeterli olmadığı" yönündedir. Kabul edilebilir öngörülere sahip oldukları izlenimi verseler de, aslında yeterince uzak bir geleceği ele aldıklarında öngörüleri hedeften aşırı derecede sapmaktadır. Dahası, doğrusal olmayan denklemlerde, gerçekleşenle öngörülen arasındaki fark da oldukça düzensizdir. Yani, "çocuk parkındaki bir salıncağa ait denklemler [bir fizikçinin salıncağı anlamak üzere kullanacağı denklemler], sarkacın açısını, hızını, sürtünmesini ve onu iten kuvveti bir araya getirir. Fakat, bu denklemlerdeki ufak doğrusal olmayan unsurlar yüzünden, bir fizikçi bu sistemin geleceğine dair en basit pratik sorular karşısında dahi kendini çaresiz hissedecektir." Tüm bunların anlamını daha iyi kavrayabilmek için, başka bir kaotik sistem türünü ele alalım.

Ekoloji

Belirli bir ekolojik yaşam ortamında belirli bir nüfusun azalıp çoğalmasını anlamaya çalışan bir ekolojisti ele alalım. Çabalarını şu şekilde açıklayabilir: "İşte denklem burada, üreme oranını temsil eden değişken burada, doğal ölüm oranını temsil eden değişken de burada, açlıktan ya da avlanmadan kaynaklanan ek ölüm oranlarını temsil eden değişken de burada, işte bakın —nüfus, denge düzeyine erişene kadar bu oranda artacak."

Orijinal Malthus denklemi aşağı yukarı şöyledir:

$$x_{gelecek} = r \cdot x \cdot (1 - x)$$

Bu denklem, lojistik denklem olarak adlandırılır. Malthus'a göre

bu denklemde r büyüme çarpanıdır. (1-x) çarpanı da (avlanma ya da hastalık gibi) büyümeyi sınırlayan etkendir. Bir sonraki çiftleşme dönemindeki nüfusu gösteren $x_{gelecek}$, mevcut çiftleşme dönemindeki nüfusu gösteren x'in, (1-x) ve r ile çarpılmasıyla bulunur. İncelediğiniz türün nüfusunu bulmak için (x'in başlangıç değerine göre yaklaşık olarak nasıl hareket ettiğini göstermek üzere), x değişkeninin başlangıç koşulunu o ile ı arasında bir sayı olarak kabul edip, takip eden çiftleşme dönemlerinde neler olacağını görebilirsiniz.

Bir biyolog olan Robert May, 1970'lerin başlarında bu denklemi çalışmaya başladı. Düşük bir r değerinde türün soyu tükenir. Eğer r sayısı 2.7 olarak alınacak olursa, nüfusun 0.6292'de dengeye geldiği görülür. Bunu görmek için, x değişkenini 0.02'den başlatın. Bu durumda (1-x) çarpanının değeri 0.98 olacaktır. Bunu önce 0.02 sonra 2.7 ile çarpacak olursanız yeni x değeri olarak 0.0529 bulursunuz. Nüfus iki katından fazlasına ulaşmıştır. Bu değeri yeni başlangıç değeri olarak alırsanız, bir sonraki kuşak için 0.1353 bulursunuz. Bu şekilde devam edildiğinde, birkaç kuşak sonra, nüfus denge değeri olan 0.6292'ye ulaşır. Bundan sonra her yeni kuşak aynı nüfus düzeyini koruyacaktır.

May, (büyüme oranını temsil eden) r değerini yavaşça artırıp yeni sonuçları hesapladığında, nihai kararlı nüfus değeri de, en azından bir süre için, yavaş yavaş yükseldi. Fakat r değeri 3'ü aştığında, nüfus tek bir değerde dengeye oturmayı kabul etmemeye başladı. Bunun yerine, ardışık yıllarda iki denge noktası arasında dalgalanmaya başladı. Örneğin, r değeri 3.1 olarak alındığında, nüfus bir süre değişim gösterdikten sonra denge değerlerinden birini yakalar, ertesi yıl diğer denge noktasına sıçrar, üçüncü yıldaysa ilk yıldaki değerine geri döner ve bu sonsuza dek böyle devam eder. Ardından, 3.15 için de, iki değer arasında, aynı peri-

yoda sahip [belirli sabit değerlerin kendisini belirli aralıklarla tekrarlaması ile oluşan] bir salınım görülür; fakat denge değerleri biraz daha farklıdır. May, r için daha yüksek değerleri birbiri peşi sıra denediğinde bu eğilim bir süre daha devam etti; fakat ardından örüntü aniden tekrar ikiye katlandı ve böylece 4 nüfus değeri arasında kararlı bir salınım ortaya çıktı. Devamında bu sayı 8'e, 16'ya vb. yükseldi. Ardından, May'in birikme noktası olarak adlandırdığı noktada "periyodiklik kaybolarak, hiçbir şekilde dengeye kavuşmayan dalgalanmalara, yani kaosa dönüşür." Sonrasında, r için daha da yüksek değerler denendiğinde, büyüme oranının daha yüksek olmasına ve dolayısıyla sistemi yönlendiren doğrusal olmama durumunun daha da yoğunlaşmasına rağmen, şaşırtıcı biçimde, kısa bir süre içerisinde 3 ya da 7 gibi yeni tek sayıda periyotlara ulaşılır ve ardından r değeri yükselmeye devam ettikçe denge noktası sayısı ikiye katlanmaya devam eder. Bunun ardından kaos, sonrasında yeni bir periyodiklik dönemi gelir vb. Yani, bir yapı vardır; ama aynı zamanda kesikli bir şekilde ortaya çıkan ve bütünüyle öngörülemez nitelikte sıçramalar görülür.

Evrensellik

Matematikçi James Yorke, Lorenz'in hava durumu sistemi hakkındaki makalelerine çoktan beridir hayrandı. Lorenz'in ortaya çıkardığı kaosun istisna olmak bir yana bilakis her yerde bulunduğunu anlamıştı. Fizikçilerin doğrusal olmamayı görmemek için eğitildiklerini; çünkü bununla uğraşmalarını sağlayacak analitik araçlardan yoksun olduklarını düşünüyordu. Bunun da fizikçiler üzerinde dinmek bilmeyen bir mahcubiyet yarattığı düşüncesindeydi. "Geçmişte, insanlar sayılamayacak kadar çok örnekte kaotik davranış görmüşlerdi." diyor Yorke. "Bir fizik deneyi yapıyorlar ve deney düzenli olmayan sonuçlar veriyor. Bunu halletmeye çalışıyorlar ya da vazgeçiyorlar. Düzensiz davranışı, gürültü olduğunu ya da

deneyin kötü olduğunu söyleyerek açıklamaya çalışıyorlar." Halbuki, buralarda kaos söz konusudur.

Yorke, "Periyot Üç, Kaosu Zorunlu Kılar" adında çekici bir başlık taşıyan bir makale yazdı. Bu makalede, her tek boyutlu sistemin, (yani, lojistik denklemde nüfusa karşılık gelen x gibi tek bir değişkene bağlı olan bir sistemin) herhangi bir anda periyodu üç olan bir düzenlilik [yani, üç değer arasında salınan bir kararlı hall oluşturması durumunda, periyodun ikiye katlanarak arttığı düzenli döngüler ve bunun yanı sıra kaos da sergileyeceğini ispatladı. Bu, fizik cemaati açısından tam bir şok oldu. Çünkü bu, kaosun her yerde var olduğu anlamına geliyordu. Rastgelelik yalnızca kararlı olmakla kalmıyordu, aynı zamanda bir yapıya da sahipti.

1975'te fizikçi Mitchell Feigenbaum, periyodun ikiye katlanmasının tam olarak ne zaman ortaya çıktığını ve kaos başlangıcına dair ne gibi sonuçlar çıkarabileceğini yakından görebilmek için lojistik denklemi ayrıntılı olarak incelemeye karar verdi. Sadece bir hesap makinesi kullanarak, bir takım sayılar girmeye ve çıkan sonuçların sergilediği örüntüleri incelemeye başladı. May'in de ortaya çıkardığı üzere, bazı başlangıç koşullarından başlayıp "kaos yolunda" bir dizi artan büyüme oranına [yani r değerlerine] bakarsanız, her zaman "ikiye katlanma şelaleleri olduğunu, yani ikili-döngülerin dörtlü-döngülere, dörtlü-döngülerin sekizli-döngülere vb. ayrıştığını görürsünüz. Bu ayrışmalar, büyüleyici bir örüntü sergilemektedir. Bunlar, örneğin *doğurganlıktaki* küçük değişikliklerin güve nüfusunun dört yıllık bir döngüden sekiz yıllık bir döngüye geçmesine yol açtığı noktalardır. Feigenbaum, bu ayrışmaları üreten kesin parametre değerlerini hesaplamak üzere işe koyuldu."

Oldukça ilginç bir şekilde, ikiye katlanmanın ortaya çıktığı sayıların sabit bir oranı olduğu görüldü: 4.669. "İkincisinin birinciye

oranı [4.669], aynı zamanda üçüncünün ikinciye oranı vb. olacaktı. Periyodun ikiye katlanması sadece hızlanmakla kalmıyor, aynı zamanda sabit bir oranda hızlanıyordu."

Feigenbaum, sonrasında tamamen farklı türden bir denkleme,

$$x_{gelecek} = r \cdot \sin(\pi x)$$

şeklinde yazılan bir denkleme baktı. Şaşırtıcı bir şekilde, ikiye katlanma oranlarının yine sabit olduğunu ve hatta önceki denklemdekiyle tamamen aynı, 4.669 olduğunu gördü. Ancak, "biçim ve anlam itibariyle birbirinden böylesine farklı iki denklemin neden aynı sonuca yol açtığını açıklayan hiçbir matematik ya da fizik kuramı yoktu."

İkiye katlanmayla ilişkili sabit oranın geometrik örüntüsü, bir tür ölçeklendirmenin söz konusu olduğu anlamına geliyordu. Başlangıçta hangi ölçekte olursanız olun, sürecin hangi noktasında bunu test ederseniz edin, yapının aynı kaldığını görürsünüz. Bu iki denklem birbirinden böylesine farklı da olsa, ölçeklendirme benzerliği her ikisi için de aynıydı. Peki, başka denklemlerde de aynı şey oluyor muydu?

Bu kadar farklı, ama basit denklemlerde aynı sonucu bulmak devasa bir şok yaratmış olmalıdır. Sözgelimi, "ağırlık" olarak adlandırdığınız bir niteliği anladığınızı düşünmeniz gibi bir şeydir. (Bu da söz konusu basit denklemleri anlamanıza karşılık gelir.) Bunun ardından, büyük ve küçük yılanlara bakarsınız. (Bu da lojistik ve trigonometrik denklemleri kullanarak sayıları hesaplamaya karşılık gelir.) Her ne kadar farklı ağırlıklar (farklı sayısal örüntüler) bulmayı bekleseniz de, aynı ağırlığı ölçersiniz. (Tekrar tekrar 4.669 sayısını bulursunuz.) Bunun yanı sıra, ölçtüğünüz ağırlık, evler, arabalar, yılanlar ve filler için de hep aynı çıkar. (Yani bu

sayı farklı türden diğer denklemler için de aynı kalır.) Hep tek bir ağırlık vardır. Bu durumda, ya ölçü aletiniz hatalıdır ya da büyük bir keşif yapmışsınızdır. Feigenbaum'un ölçü aleti, yani hesap makinesi, sağlamdı. Yaptığı keşif sadece şaşırtıcı ölçüde olağanüstü bir tesadüf değildi, aynı zamanda yeni bir evrensel sayı bulmuştu (sonraları bu sayının 4.6692016090 olduğu tespit edildi). Belki yeni bir doğa yasası. Kısacası, sarkaçlar, akarsular, hava durumu, salıngaçlar* ve diğer birçok sistem, hepsi oldukça farklı sistem denklemleriyle tanımlanıyor olmalarına rağmen, bunların hepsi kaos yolunda periyotların ikiye katlanmasını içerir. Bu sistemlerde bir düzen oluştuğunda, başlangıç değerlerindeki tekil farklılıkların denklemlerin biçimleriyle ilgisiz hale gelmesinin nedeni nedir? Hep aynı oran ortaya çıkmaktadır. Bu bir doğa yasası mıdır? Bunu "kaotik evrensellik" olarak adlandırabilir miyiz?

Feigenbaum'un öngördüğü türden bir evrensellik, son derece farklı sistemlerin en azından bir anlamda özdeş işlemesine neden olacaktır. Feigenbaum her ne kadar sadece basit sayısal fonksiyonları incelediyse de, sonuçların, doğrusal olmayan tüm sistemlerde düzenden kaosa geçişe dair bir doğa yasasına genelleştirilebileceğine inanıyordu. "Herkes türbülansın farklı frekansların bir sürekli spektrumu olduğunu bilir ve herkes bu farklı frekansların nereden geldiğini merak eder. Aniden, bu frekansların bir dizi halinde geldiğini görebilirsiniz. [Aslında bunu herkes bir hesap makinesi kullanarak yapabilir. Çıkan sonuç, çağdaş bilimin sınırlarını zorluyor olsa da, hiçbir sıra dışı donanım gerektirmemektedir.] Bunun fiziksel anlamı, gerçek dünyadaki sistemlerin aynı şekilde davranacağı ve hatta bunun da ötesinde, aynı şekilde ölçülebileceğidir. Feigenbaum'un evrenselliği sadece niteliksel değil, aynı zamanda nicelikseldir; sadece yapısal değil aynı zamanda ölçüle-

---

* İng. *Oscillator*: periyodik bir hareket yapan elektrik ya da mekanik araçlar. —y.h.n.

bilirdir. Sadece bir takım örüntülerle değil, kesin sayılarla da ilgilidir. Bir fizikçi için bu inanılması zor bir şeydir."

Feigenbaum'un söylediği gibi: "Ölçeklenen yapıların• –büyük ayrıntıların küçük ayrıntılarla nasıl ilişkilendiğinin– araştırılması gerekir. Akışkanların uyarılmasına•• bakın; karmaşıklığın ısrarlı bir süreç sonucunda ortaya çıktığı karışık yapılardır. Belirli bir düzeyin ötesine geçildiğinde, sürecin büyüklüğünün ne olduğunun çok da önemi kalmaz, bir bezelye büyüklüğünde ya da bir basketbol topu büyüklüğünde olabilir. Süreç, nerede gerçekleştiğini önemsemez ve bunun da ötesinde, ne kadar süredir işlediğine de bakmaz. Evrensel olabilecek yegâne şey, bir anlamda, ölçeklenen şeylerdir." Kısacası, türbülansın bir "ölçeklendirme" görüngüsü olduğunu söylemek, türbülansa girmiş bir akışkanın ister bir metreküpüne, ister bir milimetreküpüne, isterse bir milimetreküpünün yüzde birine bakın, genel yapısının aynı olduğu anlamına gelir. Evrensel olan bu sabit yapı ve bununla ilgili sayılardır, 4.669 gibi.

Türbülans

Düzgün bir akışkan akışında, birbirlerine yakın noktalardan başlayan su tanecikleri hareketlerini birbirlerine yakın noktalarda bitirirler. Fakat, türbülansa girmiş bir akışta her bir tanecik sanki rastgele uçan bir jet uçağı gibi hareket eder, bir oraya bir buraya gider. Öyle ki, tanecikler başlangıçta birbirlerine ne kadar yakın başlarlarsa başlasınlar, birbirleriyle görünür hiçbir ilişkisi olmayacak kadar esaslı bir şekilde saçılırlar. (Burada bir kişinin suyu sürekli karıştırması halinde ne olduğundan değil, su, dışarı-

---

• İng. *Scaling structure*: bir araya gelerek mantıksal bir bütün oluşturan parçalar arasındaki ilişkiler ve bu parçaların birbirlerine göre büyüklükleri üzerinden tanımlanan yapılar. –y.h.n.

•• İng. *Disturbance*: bir sistem içerisindeki ortalama değerlerde belirli bir değişikliğe neden olan geçici girdiler. –y.h.n.

dan gelen sürekli ve rastgele müdahaleler olmaksızın kendi başına türbülansa girdiğinde ne olacağından söz ediyoruz.) Fizikçiler, geleneksel olarak düzgün akışa dair kuramlar üretip öngörülerde bulunmuşlardır; ama türbülansı hep kapsam dışı bırakmışlardır.

Kuantum kuramcısı Werner Heisenberg'le ilgili bir öykü vardır. Heisenberg ölüm döşeğindeyken Tanrı'ya iki soru soracağını söyler: "Neden görelilik? Ve neden türbülans?" Sonra şöyle der: "Sanırım birinci soruya bir yanıt verebilir."

O halde türbülans nedir? "Tüm ölçeklerde görülen bir düzensizlik yığını, büyük girdapların içinde küçük girdaplar. Kararlı değildir. Son derece dağılıcıdır*, yani enerji soğurur ve sürüklenme** yaratır. Rastgele bir harekettir. İyi, ama akış düzgün halden türbülansa nasıl geçer? Varsayalım ki, mükemmel bir düzgün borunuz, mükemmel bir düzgün su kaynağınız olsun ve su, titreşimlerden mükemmel bir şekilde yalıtılmış olsun —bu tür bir akış nasıl olur da rastgele bir davranış gösterir?"

Türbülansta tekrar yoktur. Bir düzenlemeye ikinci kez rastlayamazsınız ve mevcut koşulların mutlak kesin bilgisine sahip olmadıkça gelecek sonuçları öngöremezsiniz. Çünkü başlangıç koşullarına hassas bağımlılık söz konusudur —birbirine çok yakın iki damla kısa bir süre sonra birbirinden çok uzağa saçılabilir. Gerekirci denklemler, bunlara acaba nasıl yol açmaktadır?

Faz Uzayı

May'in nüfus seviyesine ilişkin lojistik denklemden farklı olarak, ama Lorenz'in hava durumu denklemlerine benzer bir şekilde,

---

* İng. *Dissipative systems*: sahip olduğu enerjiyi zaman içerisinde kaybeden sistemler. —y.h.n.

** İng. *Drag*: bir akışkan akışının yolu üzerindeki herhangi bir nesneye uyguladığı ya da bu akışkan içerisinde hareket eden herhangi bir nesnenin hissettiği kuvvet. —y.h.n.

akışkan türbülansı birçok değişken içerir. Türbülansa girmiş bir akışkan sisteminin hallerinin bilgisine sahip olabilmek için, sadece bir değişkenin değil, birden fazla değişkenin bilgisine sahip olunması gerekir.

Birçok sayıyı aynı anda görselleştirmek zor olduğu için, fizikçiler bir tür basitleştirme numarası yaparlar. Sistemin belirli bir andaki durumunu, "faz uzayı" olarak adlandırdıkları uzayda bir nokta olarak düşünürler. Böylece, "Bir dinamik sistemin zamanın belirli bir anındaki tüm bilgisi bir noktaya indirgenmiş olur. Bu nokta, dinamik sistemi o anda temsil eder. Bir sonraki anda, sistem çok az değişecek dahi olsa, nokta hareket edecektir. Sistemin zaman içerisindeki tüm tarihi, hareket eden bir noktayla, bu noktanın zaman ilerledikçe faz uzayında çizdiği yörüngeyi takip ederek gösterilebilir." Bu, gerçek uzayda bir nesneyi koordinatlarına (örneğin, enlem, boylam ve yüksekliğine) bakarak izlemeye benzer. Fakat faz uzayında koordinatlar, basınç, hava durumu vb. değişkenleri de temsil edebilir.

Bir sistemin gelecekte şimdikiyle aynı olması, faz uzayındaki yörüngenin daha önceki bir noktaya geri dönmesi anlamına gelir. Ancak, denklemler gerekirci olduğundan dolayı, yörünge daha önceden geçmiş olduğu bir noktaya *tam olarak* geri dönecek olursa, o andan itibaren, daha önceki zamanda gösterdiği davranışı da aynen tekrarlar. Başlangıç noktasına geri dönene kadar geçtiği tüm noktalardan tekrar geçer, böylece bir döngü ya da periyodiklik oluşur. Benzer bir şekilde, faz uzayındaki yörünge belirli bir alana girmiyorsa, değişkenlerin bu alanda alabileceği değerler bu fiziksel sistem için bir nedenden dolayı engellenmiştir. Bu yüzden "Bir bilim insanı bir faz portresine baktığında, hayal gücünü kullanarak sistemin kendisini tahayyül edebilir. Bu döngü şu periyodikliğe karşılık gelir. Bu bükülme şu değişime karşılık gelir. Bu

boşluk şu fiziksel olanaksızlığa karşılık gelir."

Özetle: Bir dinamik sistem, dinamik sistem içerisindeki tüm bağımsız değişkenlerin değerlerinin belirlenmesiyle tespit edilen bir fiziksel hale sahiptir. Sistemin fiziksel halini bildiğinizde, sistem hakkında bilinmesi gereken her şeyi bilmiş olursunuz. Sistemin belirli bir andaki hali, faz uzayında bir noktadır. Sistem değiştikçe nokta hareket eder. Değişkenler asla sonsuza gitmiyorsa, noktaların oluşturduğu harita, tüm faz uzayının sınırlı bir bölgesinde yer alır ve bu, her fiziksel sistem için böyledir.

VARSAYALIM Kİ, tıpkı lojistik denklem tarafından izlenen tek boyutlu nüfus gibi, incelediğiniz sistem de belirli değer örüntülerinde, ya bir noktada ya periyodik bir döngüde ya da daha başka bir örüntüde karar kılma eğilimi göstersin. Fizikçiler, sistemin karar kılma eğilimi gösterdiği noktayı, döngüyü ya da örüntüyü sistemin "çeker"i olarak adlandırırlar. Bir çeker, faz uzayında dolaşan bir noktayı kendisine doğru çeker. Her çekerin etrafında bir "çeker havzası" vardır. Sistem herhangi bir noktadan başlayabilir; ama onu temsil eden nokta bir çekerin havzasına girerse, sistem ilgili çekerin dinamiğine göre hareket eder. Bunun yerine farklı bir çekerin havzasına girecek olursa, o havzanın çekerine doğru hareket eder. Sistem faz uzayında bir noktada, bir döngüde veya limit çevrimde, ya da tam ve kesin olarak öngörülebilir bir şekilde sonsuza dek devam eden bir yörüngeden ibaret olan yarı-periyodik bir çekerde karar kılabilir.

Fakat, bu olasılıkların hiçbirisi türbülansa karşılık gelmez. Çünkü türbülans için, sınırlı bir bölgeye hapsolmuş kararlı; ama periyodik olmayan bir örüntü söz konusudur ve birbirine yakın noktalardan başlayan yörüngeleri incelerseniz hızla birbirinden uzaklaştığını görürsünüz. Kaotik örüntü, sonlu bir alanda sonsuz bir

eğri gerektirir (çünkü bir noktadan asla iki kez geçmez ve sonsuza kadar devam eder). Bu kendine özgü örüntü "tuhaf çeker" olarak adlandırılır.

Kaos Gerçek mi Yoksa Tamamen Soyut mu?

Kaos, belirli klasik fizik *denklemlerinde* ve *matematikte* görülür; ama *gerçek dünyada* var mıdır? Lorenz'in incelediği denklemler sadece yaklaşık modellerdi ve tüm etkenleri hesaba katmıyordu. Fizikçilerin, pratik hesaplamalarda kullandığı diğer denklemler de bir sistem üzerindeki etkilerin tamamını asla hesaba katamaz. Denklemler her şeyi hesaba katacak olsaydı kaos ortadan kalkar mıydı? Kaos, bizim modelimizin yeterince bilgi içermiyor olmasının bir yan ürününden ibaret olabilir mi? Gerçek deneyler yaptığınızda, kuramın söylediği şekilde bir kaos ortaya çıkar mı?

Rastgele gürültüye benzerliğinden dolayı kaosu araştırmak zordur. Yine de, çıktıların gerçekten çatallandığı, ardından kaosa dönüştüğü ve sonra da kaos kuramının öngördüğü şekilde periyodik kalıplara geri döndüğü incelikli akışkan ya da kimya deneyleri sayesinde fizikçiler kaosun gerçek olduğuna inanmaktadır.

Kaos kuramının, diğer birçok karmaşık gerçek sisteme ilişkin olarak sunduğu kavrayış da ek bir tasdik sağlamaktadır.

Kar tanelerini düşünelim. Neden hepsi birbirinden farklıdır? Neden hepsinde altı katlı bir simetri görülür? Dikkatli bir analiz sonucunda şunu söylemek mümkündür: "Başlangıç koşullarına hassas bağımlılık yok etmeye değil, yaratmaya hizmet eder. Büyüyen bir kar tanesi yere düşerken, tipik olarak bir saat ya da daha uzun bir süre havada yüzer. Belirli bir andaki uç dallanması, sıcaklık, nem ve atmosferdeki yabancı maddeler gibi etkenlere hassas bir şekilde bağımlıdır. Tek bir kar tanesinin bir milimetre kadar uza-

yan altı ucu, aynı sıcaklığa maruz kaldığı ve büyüme yasaları tamamen gerekirci olduğu için hemen hemen mükemmel bir simetri sergiler. Fakat, türbülansa girmiş hava öyle bir doğaya sahiptir ki her kar tanesi çifti, yüksekten yere doğru düşerken çok farklı yollardan geçer. Yere ulaşan kar tanesi, maruz kaldığı tüm değişen hava koşullarının tarihini barındırır ve olası hava durumu koşullarının sayısı da sonsuzdur."

Burada ilginç, ama yanıtı henüz bulunamamış bir soru gündeme gelir: Bir kar tanesinin oluşmasına yol açan dinamik süreç, dentritlerin*, alglerin, hücre duvarlarının, organların, dolaşım sistemlerinin oluşmasıyla sonuçlanan biyolojik süreçlerden ne ölçüde farklıdır?

Kaos kuramının uygulanabileceği bir başka ilgi alanını ele alacak olursak, bir toplumsal bağlamda artan ve azalan hastalıklar ekolojik bir yaşam ortamında artan ve azalan nüfusa benzemektedir. Epidemiyolog** William Schaffer, bu analojiyi takip ederek, kızamık ve suçiçeği gibi çocuk hastalıklarının azalma ve yeniden canlanma örüntülerini incelemek için tuhaf çekerlerden yararlanmıştır. Bu hastalıklar, her yıl okula dönen çocuklar arasında bulaşıcı bir yayılma (ekolojik bir yaşam ortamındaki bir nüfusun doğurganlığı gibi bir büyüme oranı) sergilemekte ve doğal direnç (nüfustaki avlanma davranışı gibi bir yavaşlatıcı) sayesinde durdurulmaktadır. Schaffer, verileri incelemiş ve suçiçeğinin periyodik olarak değişim gösterdiğini; ancak kızamığın bir tuhaf çekere uygun olarak kaotik bir değişim göstermesi gerektiğini tespit etmiştir. Schaffer, bunun ışığında, vakaların genel örüntüsü ve aşı programlarının etkisi hakkında sezgilere aykırı bir öngörüde bulunmuş

---

* İng. *Dendrite*: bir sinir hücresinin, sinir hücreleri arasındaki iletişimi gerçekleştiren ve dallanmış bir ağaç görüntüsüne sahip olan bölümü. —y.h.n.

** İng. *Epidemiologist*: salgın hastalıklar uzmanı. —y.h.n.

ve bunların her ikisi de doğrulanmıştır. Önceleri, kızamığın artma ve azalmasının rastgele olduğu düşünülüyordu. Aynı zamanda, bir aşı programı dahilinde hastalıkla mücadele edildiğinde, yayılımının hemen gerileyeceğine inanılıyordu. Şimdiyse, yayılmanın, ayrıntısında kaotik olmakla birlikte, global bir biçimi olduğu ortaya çıktı. Kuram şunu öngördü: "Bir aşı programına başlarsanız devasa salınımlar yaşanması olasıdır. Uzun vadeli eğilim kesinlikle geriye gitme yönünde olsa bile, yeni bir dengeye doğru giden yol sürpriz zirvelerle kesintiye uğrayabilir." Ve oldukça kayda değer bir şekilde, gerçek aşı programlarından gelen veriler bu öngörüleri doğrulamaktadır. Bunlar kaos kuramının sağladığı bilgileri göz önüne almayan epidemiyolojik beklentilere tamamen aykırıydı.

Biyolojide kaos çalışmaları, solunum bozuklukları, akyuvar hücrelerinin düzenlenmesindeki geri besleme mekanizmaları, sakinleştiricilerin etkileri, hücre büyümesi ve kanser ve özellikle de insan kalbinin işleyişi hakkındaki araştırmalarla başladı.

Kalp bir tür pompalama istasyonu gibi işler ve inanılmaz derecede karmaşık bir akışkan dinamiğine sahiptir. Bu dinamik olası bileşimleri ve detayları itibariyle öylesine zengindir ki, en güçlü bilgisayarlarda dahi tam olarak benzetiminin yapılması mümkün değildir. Fakat bu yoğun karmaşıklığa rağmen, kalbin pompalama istasyonu, doğrusal olmayan bir dizi denkleme göre çalıştığı için, faz uzayının ve tuhaf çekerlerinin global bir yapısı olması gerekir. Doğrusal bir sisteme küçük bir müdahalede bulunacak olursanız yönünü hafifçe değiştirerek yoluna devam eder. Fakat, bir tuhaf çeker örüntüsünde dengeye oturan doğrusal olmayan bir sisteme küçük bir müdahalede bulunacak olursanız, yön değiştirmeyi reddeder ve eski örüntüsüne geri dönmeye çalışır. Bu, bir anlamda sağlıklı olma halidir. Kalbimizin pompalama oranı azalıp artarken, şu ya da bu yönde bir müdahalede bulunulduğunda, önceki işleyi-

şinden düzenli bir şekilde sapma göstermek yerine kabul edilebilir bir yaşam örüntüsüne geri dönmeye çalışır. Fakat kendine özgü bir tuhaf çekere sahip olan bu periyodik örüntü bir tane değildir. Kalbin hareketsizlik ve ölüme doğru kaotik bir şekilde çok hızlı çarpması da mümkündür; çünkü bu da söz konusu pompalama sistemi için ikinci bir tuhaf çekerdir.

Beyin bile kaotik varsayımların konusu olur. Örneğin zekâ ve hafıza, "ilgi" adı verilen bir şeyi kendine doğru çeken birden fazla çeker havzasına sahip sistemler olabilir mi? Doğrusal olmayan modeller yapay zekâ yaratmak yönündeki girişimler açısından faydalı olabilir mi?

Son olarak, evrimi düşünelim (bir sonraki "Çağımızın Bilimleri" makalesinin konusu bu olacaktır*). Geleneksel görüşe göre, türlerde ve organlarında gördüğümüz türden bir düzen, başarılı mutasyonları "seçen" bir çevrenin etkisi sonucu ortaya çıkar. Fakat, doğal organizmaların düzenlerinden bazıları, tıpkı kar tanesi örüntülerinin düzeni gibi, doğrusal olmayan karmaşık fiziksel sistemlerin kendi kendini düzenleme kabiliyetinden kaynaklanıyor olamaz mı? Bu alanda çalışan araştırmacılardan biri, Stuart Kaufman şunu söylemektedir: "Biyolojik düzenlerin çoğu, karmaşık sistemlerin, doğal seçilimin yokluğunda dahi kendi kendini düzenleyen içsel özelliklerini yansıtmaktadır. Hiç şüphe yok ki, Darwin'den beri, biyolojik sistemlerdeki düzenin yegâne kaynağının, nadir yararlı mutasyonları seçip binlerce yararsız mutasyonu eleyen doğal seçilim olduğunu düşündük. Ama bu görüş doğru mudur?" Kaufman şunu iddia ediyor: "Karmaşık sistemler, bizim beklediğimizin çok ötesinde kendiliğinden düzen sergilemektedir. Bu, evrim kuramının göz ardı ettiği bir düzendir. Fakat bunu fark ettiğimizde sade-

---

* Burada evrim kuramları konusunda henüz yayınlanmamış olan makaleye atıfta bulunulmaktadır.

ce elimizdeki problemi tanımlamaya başlamış oluruz... Şimdi görevimiz çok daha zorlaşmıştır; çünkü sadece karmaşık sistemlerin kendi kendini düzenleme özelliklerini tasavvur etmekle kalmayıp, bu tür kendi kendine düzenlemelerin doğal seçilimle nasıl etkileştiğini, doğal seçilimi nasıl mümkün kıldığını, yönlendirdiğini ve kısıtladığını da anlamaya çalışmamız gerekir."

Doğrusal olmayan sistemlerin tuhaf çekerleri, evrimde bu zamana kadar büyük ölçüde ihmal edilmiş olan bir etken midir?

Kaos Kuramına Tepkiler

Mitchell Feigenbaum çalışmalarını iki yıl yayımlayamadı. Kaos konusunda çalışan ilk bilim insanlarına, bir araya geldikleri üniversitelerde acayip ve hatta aptal gözüyle bakıldı. Yüksek lisans öğrencileri kaos kuramından uzak tutuldu. Şüphecilik ve hatta düşmanlık aşırı boyutlardaydı ve bir dereceye kadar da hâlâ böyledir. Dahası, bu türden düşmanca tavırlar bilinen şeylerdir, bilimsel kuramdaki pek çok büyük dönüşümün ortaya çıkışında da böyle olmuştu.

Tolstoy, başkalarının da sıklıkla tekrar ettiği ve olan biteni açıklamamıza yardımcı olan bir kavrayış sunmaktadır: "Biliyorum ki, en karmaşık problemleri kolaylıkla çözebilen insanlar da dahil pek çok kişi, meslektaşlarına büyük memnuniyetle açıkladıkları, başkalarına gururla öğrettikleri ve hayatlarının dokusuna ilmek ilmek işledikleri sonuçların yanlışlığını kabul etmeye mecbur kaldıklarında en basit ve en aşikâr doğruları dahi nadiren kabul ederler." Bu insani zaaflar, sadece tarih ve toplum kuramcılarını değil —Tolstoy bunlardan söz etmektedir— aynı zamanda fizikçileri de etkilemektedir. Kamuoyu önündeki ifadeleri, bunun tam aksi olsa da durum böyledir.

Kaos kuramının gerektirdiği sonuçlar, çoğu fizikçi ve diğer bilim

insanları için rahatlatıcı ve tanıdık olan bilgilere derinden karşıdır. Kaos kuramı, ayrıntıları tamamen öngörülemez olan olağanüstü karmaşık davranışların, basit denklemlerden ortaya çıkabileceğini ve bunların basit bir global davranış içerebileceğini, "basit global yapıların ortaya çıkmasına neden olan karmaşıklık yasalarının evrensel olarak geçerli olduğunu ve sistemi oluşturan atomların detaylarıyla ilgilenmediğini" söylemektedir.

Kaosun geçerli olduğu durumlarda, parçaları bütünden tecrit ederek incelemenin bir anlamı yoktur; çünkü parçaları anlamak üzerine kurulu gerekirci denklemleri bulmak ve çözmek şeklindeki alışılagelmiş yaklaşım öngörüde bulunmamıza yardımcı olmamaktadır. Sadece global yapı, bir kavrayış geliştirmemizi sağlamakta ve dahası bu yapı, temelde yatan gerekirci denklemlerin tam olarak ne olduğundan bağımsız bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda, kaosun her yerde olduğunun keşfi, kimilerine göre "indirgemeci bilim programının sonunun geldiğini" haber vermektedir. Yeni sorular sormak ve bunun yanı sıra bazı eski yanıtları da yeniden değerlendirmek için yeni matematiksel araçlara ve yeni deneysel programlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Fizikçi Joseph Ford'un da söylediği gibi: "[Faz uzayındaki] yörünge hesaplamalarının, en az sağladığı enformasyon çıktısı kadar enformasyon girdisi gerektirdiği tespit edilmiştir. Bu da hesaplamalarımızın ya da tahminlerimizin hiçbir sonuç vermeyeceği anlamına gelir; çünkü çıkan yörünge verileri öylesine kaotik, öylesine öngörülemez rastgeleliktedir ki, zorunlu olarak girdi enformasyonumuzun çıktıların bir kopyası olması gerekir... Özetleyecek olursak, kaotik bir yörüngenin en özlü tasviri ve en hızlı hesaplayıcısı bizzat kendisidir; hem belirlenmiş hem de rastgeledir." Kısacası, doğada her yerde bulunan doğrusal olmayan sistemler hakkında, altta yatan denklemlere bakarak pek fazla bir şey öğrenemeyebi-

lirsiniz. Kavrayış ve en azından bir parça global yapısal öngörülebilirlik, ancak kaos kuramının ortaya çıkardığı daha geniş sezgiler ve örüntüler sayesinde mümkün olmaktadır.

Kaos savunucuları karşı karşıya kaldıkları küçümsemelere rağmen, keşiflerinin değeri konusunda en başından beri son derece tavizsiz bir tutum sergilemişlerdir. Biyolog Robert May, öğrencilerin mesleğe daha iyi hazırlanmaları için doğrusal olmayan sistemleri öğrenmeleri gerektiğini savunmuştur. Sadece doğrusal sistemleri öğrenmek yanıltıcıdır. "Bu yönde gelişen matematiksel sezgiler, doğrusal olmayan en basit kesikli sistemlerin gösterdiği garip davranışları anlamak konusunda öğrencileri yersiz bilgilerle donatmaktadır."

Problemleri incelemenin ve hatta hangi problemlerin çalışılmaya değer olduğunu belirlemenin alışılagelmiş ve rahat yollarını izleyerek sadece doğrusal sistemlerle uğraşan çeşitli alanlardaki bilim insanlarının, kaos kuramcılarına şüpheyle yaklaşması çok da şaşırtıcı değildir.

Bu tepkilerini anlamak için politika kuramı, Marksist tarih kuramları ve çeşitli ekonomik düşünce okulları konusunda uzman tanıdıklarınız ya da bizzat kendiniz, May'in şu görüşlerine nasıl tepki verirdiniz, düşünün: "İnsanların sadece araştırma alanında değil, aynı zamanda gündelik politika ve ekonomi alanında da, doğrusal olmayan basit sistemlerin basit dinamik özellikler içermek zorunda olmadığını anlamaları hepimiz için iyi olacaktır."

Kaynaklar: Bu makale için yaptığım araştırmalarda ve burada yer alan alıntıları seçerken yakın zamanda yayımlanmış olan iki popüler bilim kitabına başvurdum. *Kaos* (James Gleick, Tübitak Yayınları) en çok satanlar listesindeki bilimsel kitaplardan biridir ve bunu hak etmektedir. Kaos'un tarihsel gelişimini ve kavram-

sal mantığını araştırmak istiyorsanız Gleick'in kitabına başvurabilirsiniz. Metinde referans göstermeden kullandığım tüm alıntılar Gleick'in kitabındandır. Kullandığım ikinci kaynak, *The Dreams of Reason [Aklın Hayalleri]* (Heinz Pagels, Simon and Schuster). Bu kitap, daha felsefidir, Gleick'in kitabı kadar özlü değildir ve sanırım mantığı itibariyle de daha az güvenilirdir. Fakat yine de, oldukça bilgilendirici ve kışkırtıcıdır.

İNDEKS

A

Ahlak, 19, 20, 24, 25, 26, 29, 92

Arrow, 35, 38, 42, 45

Arz, 33, 35, 37, 38, 52, 53, 54, 55

Aşamacılık, 63, 80, 81, 82, 84, 85, 86

B

Baş, 12, 13

başı başlangıçta, 12, 13, 17,

başı sonda, 12, 13, 17

Başlangıç koşulları, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 109, 112

Başlangıç koşullarına hassas bağımlılık, 97, 98, 109, 112

Bell D., 34, 42

Bilim, 56, 58, 62, 63, 65, 70, 73, 84, 91, 93, 98, 107, 110, 116, 117, 118

Blaug M., 31, 32, 33, 35

C

Chomsky N., 10, 14, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Cümle, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17

ana cümle, 9

dilbilgisine uygun cümle, 10, 11, 12

edilgen çatılı cümle, 10

etken çatılı cümle, 10

ilgi cümlesi, 9

soru cümlesi, 8, 9

Ç

Çeker, 111, 115

Çeşitlilik, 22, 25, 62, 71, 75

D

Dallanma, 112

Darwin C., 63, 66, 67, 73, 75, 79, 83, 86, 93, 115,

Darwinizm, 62, 63, 70, 71, 72, 74

Davidson P., 43, 44

Dawkins R., 63, 64, 68, 70, 71, 74, 77, 83, 85, 86, 87, 88, 94

D-dilbilim, 11, 19

Denge, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 44, 45, 52

genel denge çözümü, 38

denge fiyatı, 35

denge konumu, 32, 35, 38

Dışsal uyarıcıların yetersizliği, 15, 17

Dil yeteneği, 14, 25

Dinamik sistem, 110

DNA, 70, 76, 77, 78

Doğal seçilim, 62, 67, 68, 70, 73, 74, 78, 80, 81, 86, 87, 115, 116

Doğrusal kural, 10, 16

Doğuştan var olma varsayımı, 15, 19, 22, 23, 26, 27, 28

E

Eaton T. H., 83, 84

Eldredge N., 64, 71, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94

Emek değer kuramı, 59, 60

Enflasyon, 41, 52, 55, 58

Entelektüeller, 24, 28, 29

Estetik, 20, 21, 22, 49, 50

Evrensel dilbilgisi, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 29

ilkeler, 10, 12, 13, 14

parametreler, 14, 15, 21, 25

F

Fayda, 34, 36, 37, 52

Faz uzayı, 109, 110, 111, 114, 117

Feigenbaum M., 105, 106, 107, 108, 116

Feynman R., 95, 96, 98

Fiyat işaretleri, 35, 36

Ford J., 117

Fosil kayıtları, 70, 75, 76, 79, 80, 82, 84, 89, 93

Frisch R., 46, 47

G

Galbraith J. K., 30, 42, 44

Gen, 22, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 76, 78, 81, 87, 88, 92

Genel denge kuramı, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 53, 57

Genetik, 15, 16, 20, 77, 87, 92

Gerekircilik, 96, 100, 109, 110, 112, 117

Gould S. J., 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 94

H

Hahn F., 35, 36, 38, 39, 40, 44

Haldane J. B. S., 83

Hicks J. R., 39, 44

Hume D., 18

Hutchison T. W., 44, 49

İ

İ-dilbilim, 11, 12, 13, 17, 18, 19

İstihdam, 33, 35, 52

İşbirliği sarmalı, 70

İşsizlik, 35, 40, 41, 52, 58

K

Kaldor N., 43

Kapitalizm, 42, 51, 59

Kâr maksimizasyonu, 41, 42

Kaufman S., 115

Kesinticilik, 82, 83, 88

Kesintili dengeler kuramı, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 92

Keynescilik, 39, 53, 55

L

Leibenstein H., 41

Lojistik denklem 102, 105, 109, 111

Lorenz E., 99, 100, 101, 104, 109, 112

M

Malthus T. R., 102

Malthus denklemi, 102

Marx K., 47, 58, 59

Marksizm, 29, 59, 60, 61, 118

May R., 103, 104, 105, 109, 118

Mendel G., 65

Mill J. S., 47

Mutasyon, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 78, 85, 86, 87, 90, 115

N

neo-Marksizm, 59, 60

neo-Darwinizm, 63

neo-Ricardoculuk, 58, 60

O

Ortakyaşam, 70

Ortamcılık, 19, 28, 29

P

Pareto optimal, 38

Piyasa, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 52, 54, 55, 58, 59

Piyasa ekonomisi, 35, 40

Plato problemi, 15, 18

Pleiotropi, 73, 74

R

Ricardo D., 47

Robinson J., 60, 61

Russell B., 15

S

Samuelson P., 45, 51

Schaffer W., 113

Schumacher E. F., 30, 42

Sen A. K., 46

Sesbilgisi, 17, 18

Silahlanma yarışı, 68, 69, 70, 85

Smith A., 35, 47

Sober E., 73

Sözcük dağarcığı, 14, 15, 16, 23, 24

Sraffa P., 58, 60

Staz, 80, 86, 87, 93

Steedman I., 60,

T

Talep, 37, 52

Trilobit, 79, 80

Tuhaf çeker, 111, 113, 114, 115, 116

Tür havuzu, 89

Tür seçilimi, 87, 89, 90, 91, 92

Türbülans, 99, 107, 108, 109, 111, 112

Ü

Ücret, 25, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 41, 50, 52, 54, 57, 60

V

Verimlilik, 38, 42

W

Walras L., 47

Ward B., 51

Y

Yaklaşıklık varsayımı, 96

Yansıma ilkesi, 13

Yapıya bağımlılık, 11, 12, 13, 16

ÇAĞIMIZIN BİLİMLERİ, MICHAEL ALBERT'İN, DİLBİLİM, EKONOMİ, EVRİM VE KAOS KURAMLARI ÜZERİNE YAZDIĞI DÖRT MAKALEDEN OLUŞUYOR. MAKALELER, BU BİLİMSEL KURAMLARA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLERE VE TARTIŞMALARA YER VERİYOR. AYRICA, SÖZ KONUSU KURAMLARIN DİĞER BİLGİ YAPILARINA, TOPLUMSAL ZİHNİYETE VE AHLAKA OLAN YANSIMALARI HAKKINDA YORUMLARDA BULUNUYOR.

TOPLUMU ANLAMAYA ÇALIŞAN VE TOPLUMSAL DEĞİŞİM İÇİN UĞRAŞANLARIN BU BİLİMSEL KURAMLAR KONUSUNDA ASGARİ BİR BİLGİYE SAHİP OLMASININ VE ONLARDAN TÜRETİLEN AHLAKİ SONUÇLARI YENİDEN DEĞERLENDİRMESİNİN ÖNEMLİ OLDUĞUNU DÜŞÜNEREK BU ESERİ OKURLARIMIZA SUNUYORUZ.

ISBN 978-975-6165-29-4