PAUL M. CHURCHLAND

MADDE VE BİLİNÇ

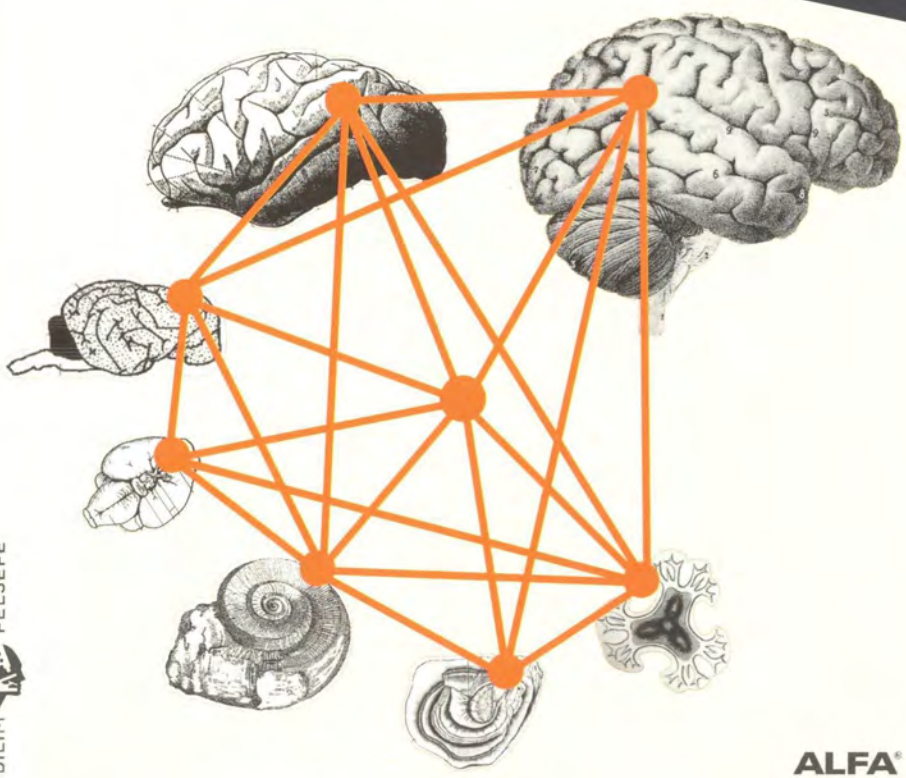
ALFA

SAFFET MURAT TURA'NIN ÖZSÖZÜYLE

MADDE VE BİLİNÇ

ZİHİN FELSEFESİNE
GÜNCEL BİR BAKIŞ

PAUL M. CHURCHLAND



BİLİM FELSEFE

ALFA

"Zihin felsefesiyle ilgilenen herkesin okuması gereken bir kitap."

KATHLEEN GILL
Teaching Philosophy

"Churchland'in *Madde ve Bilinç*'i zihin-beden sorunu ve bu sorunun günümüzde nörobilime yansımaları üzerine harika bir hazine."

KEITH GUNDERSON
Philosophy of Science

SAFFET MURAT TURA' NIN ÖZSÖZÜYLE

MADDE VE BİLİNÇ

ZİHİN FELSEFESİNE
GÜNCEL BİR BAKIŞ

PAUL M. CHURCHLAND

SAFFET MURAT TURA' NIN ÖZSÖZÜYLE

MADDE VE BİLİNÇ

ZİHİN FELSEFESİNE GÜNCEL BİR BAKIŞ

PAUL M. CHURCHLAND

BİLİM FELSEFE
ALFA

Alfa Yayınları **2289**
Felsefe/Zihin **16**

MADDE VE BİLİNÇ

Zihin Felsefesine Güncel Bir Bakış

Paul M. Churchland

Özgün Adı Matter and Consciousness
İngilizce Aslından Çeviren Berkay Ersöz

1. Basım: Ocak 2012
ISBN: 978-605-106-432-1

Sertifika No: 10905

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni M. Faruk Bayrak
Genel Müdür Vedat Bayrak
Yayın Yönetmeni Rana Alpöz
Dizi Editörü Kerem Cankoçak
Redaksiyon Ömer Ateş Kızıltuğ
Kapak Tasarımı Bürkan Özkan
Grafik Uygulama Kâmuran Ok

© 1998 Massachusetts Institute of Technology
© 2012, ALFA Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.

Kitabın Türkçe yayın hakları Kayı Ajans aracılığıyla Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen ya da tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Baskı ve Cilt
Melisa Matbaacılık
Tel: (212) 674 97 23 Faks: (212) 674 97 29
Sertifika No: 12088

Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
Ticarethane Sokak No: 53 34410 Cağaloğlu İstanbul, Türkiye
Tel: (212) 511 53 03 - 513 87 51 - 512 30 46 Faks: (212) 519 33 00
www.alfakitap.com

info@alfakitap.com

Bana uçmayı öğreten babam için ve
bana görmeyi öğreten annem için

İÇİNDEKİLER

Türkçe baskıya önsöz
Paul M. Churchland ve Eliminatif Materyalizm xi
Düzenlenmiş Baskıya Önsöz xxi
Önsöz xxiii

Bölüm 1
Bu Kitap Ne Hakkında? 1

Bölüm 2
Ontolojik Sorun (Zihin-Beden Sorunu) 11
1 Düalizm 11
2 Felsefi Davranışçılık 36
3 İndirgemeci Materyalizm (Özdeşlik Kuramı) 41
4 İşlevselcilik 57
5 Eleyici Materyalizm 69

Bölüm 3
Semantik Sorun 81
1 İçsel Gösterime Dayanarak Tanımlama 82
2 Felsefî Davranışçılık 85
3 Kuramsal Ağ Tezi ve Halk Psikolojisi 88
4 Yönelimsellik ve Önerme Tutumları 98

Bölüm 4
Epistemolojik Sorun 105
1 Başka Zihinler Sorunu 106
2 Özbilinç Sorunu 115

Bölüm 5
Yöntembilimsel Sorun 129
1 İdealizm ve Fenomenoloji 130
2 Yöntembilimsel Davranışçılık 137
3 Bilişsel/Sayısal Yaklaşım 143
4 Yöntembilimsel Materyalizm 149

Bölüm 6
Yapay Zekâ 153
1 Bilgisayarlar: Bazı Temel Kavramlar 156
2 Zekâyı Programlamak: Adım Adım Yaklaşım 164

Bölüm 7
Nörobilim 191
1 Nöroanatomi: Evrimsel Arka Plan 191
2 Nörofizyoloji ve Sinirsel Örgütlenme 202
A. Ağın Öğeleri: Nöronlar 202
B. Ağın Örgütlenmesi 207

3 Nöropsikoloji 220
4 Bilişsel Nörobiyoloji 225
5 Tekrar YZ: Paralel Dağıtımlı İşleme 239

Bölüm 8
Bakış Açımızı Genişletmek 255
1 Zekânın Evrendeki Dağılımı 255
2 İçgözlemsel Bilincin Açılımı 272

Dizin 277

Türkçe Baskıya Önsöz

PAUL M. CHURCHLAND VE ELİMİNATİF MATERYALİZM

Sanırım on yıl kadar önce başka bir konuyla ilgili olarak kaleme aldığım bir yazımda ilk kez nöro-felsefenin Türkçe karşılığı olarak 'beyin felsefesi' ifadesini kullanmıştım. Bir felsefeci dostum da yazımı eleştiren bir yazı kaleme almış ve bu arada yılarını felsefeye vermiş bir felsefeci olarak böyle bir felsefi akımdan söz edildiğini hiç duymadığını da eklemişti eleştirisine. Anlaşılan o zamanlar Türkiye de böyle bir felsefi akımın varlığından çok kimsenin haberi yoktu. Bugün nöro-felsefe'nin değişik Üniversitelerin gerek felsefe bölümlerinin yüksek lisans programlarında gerekse nöro-bilim yüksek lisans programlarında okutulduğunu biliyoruz. Bununla beraber genel bilim ve felsefe okurunun konuya hala yabancı olduğu kanısındayım. O halde bu önsöz bağlamında öncülüğünü Patrcia S. Churchland ve Paul M. Churchland'ın yaptığı bu önemli felsefi akımı bir ölçüde de olsa tanıtmak ve gerek günümüz gerekse geleneksel felsefi tartışmalar bağlamındaki yerini belirlemek doğru bir yaklaşım olacaktır.

Nöro-felsefe, analitik felsefenin Quine etkisinde gelişen Amerikan zihin felsefesi bağlamında yorumlanabilir. Quine, fel-

sefenin bilimle yakın temas halinde olması gerektiğini, felsefenin bilim karşısındaki vazifesinin de daha bütünsel bir dünya görüşüne ulaşmak olduğunu ileri sürmüştü. Ayrıca felsefe bilimdeki örtük durumları açıklığa kavuşturarak, paradoksları çözerek, eski düşünce tarzlarının kalıntılarını ortadan kaldırarak bilimin gelişimine yardımcı olacaktı. Şüphesiz nöro-felsefe Quine'nin ortaya koyduğu bu yeni felsefe anlayışının en iyi temsilcisidir. Gerçi analitik felsefenin Amerikan zihin felsefesi alanında yer alan filozoflarının çoğu gerçekçi ve natüralist bir çizgide yer alır ve çalışmalarını genellikle 'bilimsel dünya görüşü' çerçevesinde yürütür. Ancak zihin felsefesinin bütünüyle karşılaştırıldığında nöro-felsefe'nin, nöro-bilimde meydana gelen gelişmelerle çok daha yakından ilgili olduğunu görürüz. Öyle ki nöro-bilim konusunda bilgi sahibi olmak isteyen okur, nöro-felsefeyi okurken bu bilimsel bilgiyi de elde etmiş olur zaten. Şimdi bu tespitleri biraz daha açıklığa kavuşturmaya çalışalım.

Nöro-felsefeyi günümüz felsefesinin bütünü içinde nasıl değerlendirip konumlandırabiliriz sorusuna yanıt vermek için önce günümüzde felsefesinin durumunu kabaca da olsa inceleyerek işe başlayalım. Bugün felsefede iki ana akımdan söz edilir; kıta felsefesi ve analitik felsefe. Bu ayırım özellikle ikinci dünya savaşından sonra büyük bir netlik kazanmıştır. Kurucuları arasında Frege, Russell, Whitehead, Wittgeinstein, Carnap ve Quine gibi isimlerin bulunduğu analitik felsefe, felsefi sorunlara doğa bilimlerinin teori kurma tarzlarından alışık olduğumuz tarzda düşünsel yöntemler kullanarak yaklaşır. Bilimdeki gelişmelerle yakından ilgilenen bu ana akımda felsefe yapılırken varsayımlar açıkça ortaya konur, tanımlar netleştirilir, zaman zaman düşünce deneylerine başvurulur, mantık

kurallarına sıkı sıkıya bağlı kalınır, deliller açıkça ortaya konur, tartışılır vs. Zaten bir bilim insanı da kendi konusunda bilimsel bir teori kurarken ya da ileri sürerken aynı düşünme biçimlerine sadık kalır.

Buna karşılık analitik felsefecilerin biraz da küçümsemek maksadıyla 'edebi felsefe' dedikleri kıta felsefesinin, özellikle İkinci Dünya savaşından sonra daha çok bir sosyal düşünceye dönüştüğünü, felsefe tarihinin yeniden yorumlanması üzerinde yoğunlaştığını görüyoruz. Bu felsefe çoğu kez doğa biliminde meydana gelen büyük yenilikler karşısında bile duyarsızdır.

Bu nokta da günümüz felsefesinin bu iki büyük akımının felsefenin geleneksel olarak konu aldığı temel ve büyük sorunlardan uzaklaştığını, mesela artık Kantçı anlamda epistemoloji yapılmadığı gibi Hegelci anlamda bir ontoloji de yapılmadığını üzülerek saptamak istiyorum. Halbuki felsefeyi felsefe yapan büyük felsefi sorularıdır. Kanımca Wittgeinstein'nın dönüm noktası olduğu belli bir aşamadan sonra felsefe daha mütevazi sorunsallara çekilmiş, esas büyük sorularını unutmuştur.

Bu nokta belki küçük bir istisna olarak zihin felsefesinden söz edebiliriz. Bir bakıma bu felsefe ister istemez felsefenin geleneksel büyük sorularını küçük bir ölçekte de olsa sormaya devam etmektir. Çünkü zihin felsefesinin ele aldığı pek çok problem Descartes'ın 'etkileşimci düalist' felsefesiyle yakından bağlantılıdır. Modern felsefenin ilk örneği olan Descartes felsefesi tüm naif görünümüne rağmen bir yandan Locke'dan Hume'a kadar uzanan İngiliz deneyci felsefesinin diğer yandan Kant'la başlayıp Hegel'e sonlanan Alman İdealizminin temel sorularının çoğunun naif biçimlerini ortaya koymuştu. İşte zihin felsefesi bu naif sorularla bağlantılı olduğu ölçüde felsefenin geleneksel sorularıyla da bağlantılıdır. Dolayısıyla zihin

felsefesi bağlamında ele aldığımız nöro-felsefe de felsefenin büyük sorularını nöro-bilimle bağlantılı olarak ve mütevazi bir tarzda ele alan bir felsefe yapma tarzıdır.

Bununla beraber gerek zihin felsefesinin gerekse bütünüyle analitik felsefenin Descartes sonrasında kıta Avrupa'sında meydana gelen felsefi değişikliklere tamamen duyarsız kaldığını görüyoruz. Mesela modern zihin felsefesinde fenomenoloji söz konusu olduğunda bırakın Heidegger, Sartre, Marleau-Ponty gibi isimleri, bir Husserl'den bile bahsedilmediğini görmek gerçekten şaşırtıcıdır. Bu ağır ihmalin pek çoğu geçerli muhtemel sebeplerini ayrıca tartışmak gerekse de söz konusu sebepler arasında analitik felsefenin kıta felsefesi karşısındaki bazı önyargılarından da söz etmek yerinde olurdu herhalde.

Yukarda da değindiğim gibi zihin felsefesi genel bir ufuk olarak gerçekçi ve natüralist temellere oturmuş, 'bilimsel dünya görüşü'ne sadık bir felsefe olmakla beraber nöro-felsefe daha da ileri gider ve kurucularının verdiği isimle 'eliminatif materyalist' bir çizgiyi savunur. Nedir 'eliminatif materyalizm'? Eliminatif materyalizmin özgün yönünü anlamak için öncelikle çağdaş materyalist felsefelerin bütününe bakalım. Çağdaş materyalist felsefeleri 'indirgemeci (fizikalist) materyalizm', 'eliminatif materyalizm', 'beliriverimci materyalizm' şeklinde sıralayabiliriz. Ben bunlara kendi felsefi yaklaşımım olan 'diyalektik materyalizm'i de katmak istiyorum.

Dikkat edersek bu felsefi yaklaşımların isimleri ele aldıkları konuya nasıl yaklaştıklarını tanımlamaktadır. Öncelikle yukarıda saydığım dört yaklaşım da ele aldıkları konuya materyalist tezi temel alarak yaklaştıklarını ifade etmektedir. Materyalizmden ne anlaşılması gerektiği hayli uzun bir tartışmayı gerektirdiğinden bu konu üzerinde durmayacağım

ve materyalizmin anlamı konusunda okurun genel sezgisine güvenmekle yetineceğim. Buna karşılık materyalizm kelimesinin önündeki ifadelerin (indirgemeci, eliminatif, beliriverimci, diyalektik), materyalist tez çerçevesinde uygulanan 'düşünce işlemcisi'ni (operatörü) tanımladığı şeklinde yorumlayabiliriz. (Burada 'düşünce işlemcisi' terimini az çok matematik, fiziksel matematik ve mantıkta 'operatör' kavramının kullanıldığı tarzdan ilham alarak kullandığımı belirtmek isterim). Söz gelimi indirgemeci 'düşünce işlemcisi' termo-dinamik fiziğe başarıyla uygulanmış, bu fiziği molekül kinetiği teorisine indirgemeyi başarmıştır. Buna karşılık beliriverimci işlemci, 'bu konuda indirgemeci işlemciyi uygulama; bu konuda tam bir indirgeme operasyonu yapılamaz' demektedir diye düşünebiliriz. Mesela gezegendeki canlılık olaylarında madde biyolojik evrim yasaları gereği belli bir tarzda örgütlenmiştir. Şimdi bu örgütlenme tarzı doğada belirivermiştir ve fizik ve kimya bilimlerine indirgenerek verilecek açıklamalar bu maddi örgütlenmenin yapısını, işlevsel olacak tarzda nasıl örgütlendiğini anlamamıza imkan vermez. Çünkü organize bütün parçalarının toplamından fazla bir şeydir, bir organizasyondur. Bir binanın mimari yapısını onu fiziğe indirgeyerek açıklayamayacağımız gibi muhtemelen proton'nun tüm fiziksel özelliklerini de onu oluşturan kuark'lara indirgeyerek açıklayamayız. Ya da su molekülünün tüm özellikleri onu oluşturan oksijen ve hidrojen atomlarının özeliklerine indirgenerek açıklanamaz. Beliriverimci materyalizme göre bunlar ve bu gibi durumlar (mesela toplum) evrende, doğada 'beliriveren' özelliklerdir ve daha alt ontolojik bir düzeye indirgenerek açıklanamazlar. İşte 'beliriverimci' düşünce işlemcisi bu gibi durumlarda indirgemeci düşünce işlemcisini yasaklayan düşünce işlemcisidir diye kabul edebiliriz.

Benim kullandığım anlamda diyalektik düşünce işlemcisi ise konuyu ele aldığımız dili, konuyu gerçekçi tarzda ifade edecek şekilde dönüştürmeye yarayan işlemcidir.

Churchland'ların söz ettiği 'eliminatif' düşünce işlemcisinin ise ele alınan konuyu gerçekçi tarzda ifade edebilmek için dilde-teoride belli eliminasyon işleminin (operasyonunun) yapılması gerektiği durumlarda devreye girdiğini kabul edebiliriz. Mesela fizik tarihinde 'eser'in, biyolojide 'elan vital'in, ya da yanma olayını açıklamak için ileri sürülmüş 'phlogiston'un eliminasyonu konuyu doğru düşünmek için bu düşünce işlemcisinin kullanıldığı durumlardır diyebiliriz. İşte Churchland'lara göre nöro-bilimin gelişimi, yani 'ileri nöro-bilim' böyle eliminatif bir düşünce işlemini gerektirecektir.

Peki ama nöro-bilimin bu ileri aşamasında elimine edilecek olan nedir? Nöro-felsefenin bu soruya verdiği yanıt nettir; 'folk psikoloji'. Peki folk psikoloji nedir? Günlük yaşamda başkalarının davranışlarını olduğu kadar kendi davranışlarımızı da açıklamak için belli bir naif psikolojik 'teori' kullanırız farkında olmadan. Nasıl? Her doğal dil psikolojik terimleri de içeren bir sözlüğe dayanır ve bu psikolojik terimler de insan tutum ve davranışlarını açıklamada işlev kazanır. Mesela iki kardeşten büyük olan sürekli olarak küçüğe kötü muamele yaptığında onun 'kardeşini kıskandığını' söyleriz. Bu tarzda açıklamalar insan davranışlarını açıklamada kullandığımız, dolayısıyla pratik hayatta her gün uyguladığımız bir 'teori' gibi işlev görür. Eliminatif materyalizme göre folk psikoloji günlük yaşamın naif psikolojik teorisidir. Bir başka değişle hepimiz birer psikolog gibi davranırız günlük yaşamda. Kimi psikolojik terimler kullanarak insanların davranışlarını açıkladığımızı düşünürüz. Bu gündelik 'teorik' açıklama tarzımız bir ölçüde

de olsa başkalarının davranışlarını önceden tahmin etmemize de bile işe yarar çoğu kez. Folk psikolojinin felsefi açıdan en çok önemsenen bölümü 'önermesel tutumlar' (propositionel attitude) konusudur. Bir 'önermesel tutum' bir önermeyle, bu önerme karşısında şahıs tarafından benimsenen tutumu bildirir. Mesela 'İstanbul'a gitmek istiyor', 'ona kızdığıma inanıyor' gibi cümleler birer 'önermesel tutum' bildirir. Farkında olarak ya da olmayarak kendimizin ya da başkalarının davranışlarını açıklamak için genellikle bu gibi önermesel tutumlardan faydalanırız. Bu tipte açıklamalar sofistike psikoloji teorilerine de sızmıştır. Mesela bilinçdışı süreçlerin psikanalitik açıklamalarının (psikanalitik yorumların) bu tipte folk psikolojik 'önermesel tutumlarla' ilişkisi ayrıca değerlendirilmelidir kanısındayım.

Klasik fenomenoloji ekolünün kurucularından, ayrıca Husserl kadar olmasa bile Freud'u da bir ölçüde etkilemiş olan filozof ve psikolog Franz Brentano'nun 'yönelmişlik' (intentionality, aboutness) kavramıyla da bağlantılı olan 'önermesel tutumlar' zihin ve psikoloji felsefelerinde pek çok tartışmaya konu olmuştur. Mesela indirgemeci (fizikalist) materyalizmin 'özdeşlik tezi' bunların beyindeki bazı nöral olaylara indirgenebileceğini savunmuştur. Buna karşılık Daniel Dennett 'önermesel tutumları' felsefi kariyerinin başında araçsalcı (enstrümantalist) açıdan değerlendirirken giderek 'ılımlı gerçekçi' bir tutum benimseyerek bunların şahıs düzeyinde beliriveren 'indirgenemez gerçek örüntüler' ('real emergent patterns') olduğu sonucuna ulaşmıştır.

İşte Patricia ve Paul Churchland'ın nöro-felsefe çerçevesinde savundukları 'eliminatif materyalizm', gelecekteki ileri nöro-bilimin bu folk psikolojik açıklama tarzını tamamen

elimine edeceğini savunur. 'Eliminatif materyalizm'e göre folk psikoloji bir teoriden beklenen bütün özellikleri taşır. Fakat yanlış, dolayısıyla kendimizi ve başkalarını yanlış değerlendirmemize yol açan bir teoridir folk psikoloji. Dolayısıyla folk psikolojiden nöro-bilime bir indirgeme işlemi yapılamayacağı gibi, indirgenemez 'beliriveren gerçek örüntüler' de söz konusu değildir. Naif bir 'teori' olarak folk psikoloji günlük yaşamda şimdilik işimizi görmektedir (enstrümantalizm). Ancak eliminatif materyalizme göre nöro-bilimin aldığı yön folk psikolojik açıklama tarzının doğru olmadığını, gelecekteki ileri nöro-bilimin bu açıklama tarzını tamamen ortadan kaldıracağını göstermektedir.

Böylece nöro-felsefenin ve eliminatif materyalizmin felsefi düşündeki yerini, felsefi problemlere yaklaşım tarzını ve temel tezlerini görmüş bulunuyoruz. Nöro-felsefe diğer pek çok felsefe gibi bir kere de olup bitmiş bir felsefe değil, nöro-bilimdeki gelişmelere paralel olarak sürekli gelişen, değişen ilerleyen dinamik bir felsefe yapma tarzıdır. Bir anlamda Quine'nin felsefeyle ilgili tüm beklentilerini karşılayan bu felsefi yaklaşım giderek etkinliğini arttırmakta hem felsefe eğitiminde hem de nöro-bilim eğitiminde giderek artan oranda yer bulmaktadır.

Paul M. Churland'ın 'Madde ve Bilinç'i nöro-felsefeye giriş için ideal bir kaynaktır. Bu felsefi yaklaşım tarzının ilk ürünlerinden biri olan kitap yayınlandığında önemli tartışmalara neden olmuştu. 'Madde ve Bilinç', nöro-felsefenin temel tezlerini anlamak bakımından günümüzde de önemini korumakta, hatta gerek nöro-bilimde gerekse nöro-felsefede meydana gelen ilerlemeler nedeniyle bilim ve felsefeye ne kadar önemli bir katkısı olduğu giderek daha iyi anlaşılmaktadır.

Türkiye'de bilim ve felsefenin birlikte çalışmasının nasıl olumlu sonuçları olabileceğini gösteren nöro-felsefenin giderek daha fazla anlaşılması ve okunması dileğiyle.

Saffet Murat Tura
Ocak 2012, İstanbul

Düzenlenmiş Baskıya Önsöz

Bu küçük kitabın ilk baskısına, özellikle de nörobilim, bilişsel bilim ve yapay zekâ ile ilgili kısımlarına gösterilen büyük ilgiden çok memnun kaldım. Beklenebileceği gibi, düzeltilmiş baskıda yapılmış değişiklik ve eklemelerden en fazla bu kısımlar nasibini aldı. Değişiklikler yapılmasının başlıca nedeni, söz konusu disiplinlerde şu anda dahi süren çarpıcı ilerlemelerin ve bunların zihin felsefesi sorunlarına yaptıkları yeni katkıların söz konusu olmasıydı. Bu araştırma sonuçları, bilişsel etkinliğin temel öğelerinin ne olduğu, gerçek fiziksel sistemlerde kendilerine nasıl yer buldukları ve bilgisayarlar bazı bilişsel işlemleri yetersiz bir biçimde veya hiç yapamazken canlı yaratıkların bunları nasıl hızla ve kolayca yapabildikleri gibi sorularla doğrudan ilgilidir.

İlk baskının temel iddialarından biri, zihin felsefesi sorunlarının doğa bilimlerinin kuramsal ve deneysel sonuçlarından bağımsız olmadıklarıydı. Bu görüş bu baskıda da değişmedi. Ancak bilimlerde yeni gelişmeler kaydedildi. Bu yeni baskının amacı ise, bu çarpıcı sonuçlardan bazılarını daha geniş bir okuyucu kitlesi için kolay ulaşılabilir ve anlaşılabilir kılmaktır. Bence bunların felsefi önemi, materyalizmin indirgeyici ve seçici biçimlerine vermeye eğilimli oldukları destekte yatıyor. Ancak benim görüşüm birçok başka görüşten yalnızca biridir. Ben sizi kendi kararınızı vermeye davet ediyorum.

Paul M. Churchland, 1999

Önsöz

Filozoflar kitaplarını genellikle başka filozoflar için yazarlar, ama kitaplarının öğrenciler ve uzman olmayan okurlara faydalı olmasına yönelik tali umutlarını da ifade ederler. Bu tür umutlar genellikle anlamsızdır. Ben ise bu kitabı tam da bunun aksine, öncelikle ve özellikle felsefede, yapay zekâ alanında ya da nörobilimlerinde uzman olmayanlar için yazdım. Burada genel okurun ve öğrencinin imgelemini yakalamayı hedefliyorum. Kısa ve öz olan bu kitabın kapsamlı bir özet ve kaynak kitap olarak uzman meslektaşlarım ve yüksek öğrenim öğrencileri için yararlı olmasına yönelik benim de tali umutlarım var. Ama bu kitabı onlar için değil, zihin felsefesine yeni başlayanlar için yazdım.

Bu metin en başta, başka birçok bildik ve kabul görmüş metinlerle birlikte bir zihin felsefesi lisans dersinde kullanıldı. Son on beş yılda bu alanda o kadar çok şey gerçekleşti ki, bu standart metinler ve seçkiler zamanla geçerliliklerini yitirdi. Ayrıca, yakın zaman öncesinde hazırlanmış birçok iyi seçki piyasada mevcuttu, ancak bunlar da lisans öğrencileri tarafından rahatlıkla kullanılamayacak kadar ileri seviyede ve pahalıydılar. Dönemin bitmesinin ardından, fosilleşmiş sorunlardan arındırılmış, tarihsel özeti kısa tutan ve yeni gelişmelerden bolca bahseden daha uygun ve daha kolay anlaşılır bir metin yazmaya karar verdim. Ortaya bu kitap çıktı.

Bu kitap 1982 yazında, çoğunlukla Manitoba ıssızındaki Moose Gölü yakınlarındaki, geceleri birbirinden tuhaf kuşların çalışmalarıma sesleriyle eşlik ettiği kır evimizde yazıldı ve aynı yılın sonbahar ortalarında, çalışmalarıma benzer bir tavırla yaklaşan Kanada kazı sürülerinin yaşadığı Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde tamamlandı.

Bununla birlikte, daha somut telkin ve tavsiyelerden de sık sık faydalandım. Öncelikle 1981/82 ders yılında beni Çarşamba Deneyleri maratonunun bir parçası yaparak kendi nörofizyoloji laboratuarına davet ettiği ve birçok eğlenceli olayla ve paha biçilmez tavsiyelerle karşılaşmama aracı olduğu için dostum ve meslektaşım Larry Jordan'a teşekkür ediyorum. Hem ABD'de hem de İngiltere'de sayısız profesyonel toplantıya katılmamı sağladıkları ve hepsinden önemlisi keyifli karşılaşmalarımız boyunca bana öğrettikleri her şey için filozof dostlarım Daniel Dennett ve Stephen Stich'e de teşekkürler. Zihin ve onun doğadaki yeriyle ilgili, on yılı geçmiş verimli tartışmamız için de arkadaşım ve meslektaşım Michael Stack'e teşekkür ediyorum. Elbette her şeyden önemlisi, bana zihin/beden ilişkisi hakkında yaşayan herhangi bir filozofun yapabileceğinden daha fazla şey öğreten karım ve profesyonel meslektaşım Patricia Smith Churchland'a teşekkür ediyorum.

Son olarak, verdikleri destek ve ilk taslak üzerine yaptıkları değerli eleştiriler için Ken Warmbrod, Ned Block, Bob Richardson, Amelie Rorty, Cliff Hooker ve David Woodruff Smith'e de teşekkürler. Ayrıca bu çalışmayı tamamlamamı sağlayan olanakları ve birçok başka kuramsal çalışmayı başlatma fırsatını veren İleri Araştırmalar Enstitüsü'ne de sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Paul M. Churchland
Princeton, NJ; 1983

Bölüm 1

Bu Kitap Ne Hakkında?

İnsanoğlunun merakı ve Aklının mahareti, Doğada gizli birçok sırrı açığa çıkardı. Uzayzamanın yapısı, maddenin temel yapısı, enerjinin birçok farklı türü, yaşamın doğası; bütün bu gizemler kapağı açık kitaplar gibi artık önümüze serili. Elbette hala yanıtsız kalan sorular ve henüz zamanı gelmemiş devrimler de var, ama geçen 500 yıl boyunca biz insanların başardığı bilimsel patlamayı büyütmemek yine de elde değil.

Bu genel ilerlemeye rağmen, önemli bir gizem hâlâ çözülemedi: *Bilinçli zekâ*nın doğası. İşte bunun hakkında bu kitap.

Bilinçli zekâ hala tamamen gizemli bir sorun olsaydı, onun hakkında işe yarar bir kitap yazmam söz konusu bile olamazdı. Ancak ilgili alanlarda umut verici düzeyde bir ilerleme de kaydedildi. Burada araştırılacak olan fenomenler günümüzde birbirleriyle ilişkili birçok alanın ortak bir odağıdır. Bunların en önemlileri, felsefe ile birlikte, psikoloji, yapay zekâ, nörobilim, etoloji[1] ve evrim kuramıdır. Bütün bu bilimler, aslında

1 Hayvan davranışlarını inceleyen bilim dalı (E.N.)

tamamen felsefi bir tartışmaya kendilerine özgü katkılarda bulunmuş ve daha fazlasını da yapabileceklerini göstermişlerdir.

Bu kitap, temel sorunlar, rakip kuramlar, en önemli iddialar ve kanıtlar etrafında dönen güncel felsefi/bilimsel tartışmanın başlıca öğelerine bir giriş niteliği taşıyor. Son otuz yılda felsefede, özellikle zihnin kendini tanımasının statüsü ortaya konarak, sonunda içlerinden birini tercih etmek zorunda olacağımız olası alternatif zihin kuramlarının niteliklerine dair daha berrak bir kavrayış sağlanarak ve bu kuramlar arasında makul bir seçim yapabilmemiz için ne tür kanıtlara gerek duyulacağı açıklanarak zihnin doğası hakkında kayda değer bir ilerleme kaydedildi.

Daha da önemlisi, sözü edilen deneysel bilimler de böyle akılcı bir tercih yapabilmek için gerekli olan bir sürü kanıt ortaya koydular. Psikoloji bize, içgözlemsel bilgimizin etkililiği ve güvenilirliği hakkında bazı şaşırtıcı şeyler öğretti (bu önemli bir konudur, çünkü birçok zihin kuramı ağırlıklı olarak özbilinçli içgözlemin açığa çıkardığı varsayılan kanıtlara dayanır). Bilişsel psikoloji ve yapay zekâ alanında ise, uygun bir biçimde programlanmış bir bilgisayarda kendilerine 'can verildiğinde' amaç güdümlü bir zekânın karmaşık etkinliklerinden bazılarını yakından taklit edebilen kışkırtıcı biliş modelleri üretildi. Nörobilimleri ise, canlı yaratıklarda bu etkinlikleri gerçekleştirdikleri görülen birbirleriyle bağlantılı sinir hücrelerinin engin mikrosistemini gün yüzüne çıkarmaya başladı. Etoloji, insan zekâsının diğer yaratıkların zekâsıyla ilişkisi bağlamındaki süreklilikler ve süreksizlikler hakkında bize yeni kavrayışlar sundu ve evrimci kuram, bilinçli yaşamı yavaş yavaş ortaya çıkarmış olan uzun ve karmaşık seçici süreçleri ortaya koydu. Ancak kanıtlar hala belirsiz niteliktedir ve ilgili kuramlar ara-

sında henüz bir seçim yapılmamıştır. Bu yüzden bu kitabın okurları, ilerlemeyi hala sürdüren entelektüel bir maceraya katılmanın keyfini ve heyecanını yaşayacaktır.

Tartışma, bu alandaki en belirgin sorularla başlıyor. Zihinsel durumların ve süreçlerin gerçek doğası nedir? Hangi ortamda gerçekleşirler ve fiziksel dünyayla ne tür bir ilişki içindedirler? Zihin bakımından bu sorular filozofların *ontolojik sorun* olarak adlandırdıkları sorunla ilişkilidir. (Felsefi dilde 'ontolojik bir soru' yalnızca ne gibi şeylerin gerçekten varolduğu ve bunların özsel doğasının ne olduğuyla ilgili bir sorudur.) Bu sorun daha yaygın bir biçimde *zihin-beden sorunu* olarak bilinir, büyük bir olasılıkla burada söz konusu olan en temel görüş ayrılıklarına zaten aşinasınızdır. Bir yanda, zihinsel olduklarını söylediğimiz durumlar ve süreçlerin yalnızca karmaşık bir fiziksel sistem olan *beynin* karmaşık durum ve süreçlerinden ibaret olduğunu savunan *materyalist* kuramlar vardır. Diğer yanda ise, zihinsel durum ve süreçlerin yalnızca tamamen fiziksel bir sistemin durumları ve süreçlerinden ibaret olmadıklarını, aslında fiziksel olmayan bir doğaya sahip ayrı bir tür fenomen oluşturduklarını savunan *düalist* kuramlar vardır.

Birçoğumuzun bunun gibi konular hakkında güçlü kanıları vardır ve birçoğumuz da bu seçenekler arasında yapılacak tercihi kolay buluruz, ama kanılarınız ne olursa olsun, en azından ayağınızı basacağınız zemini iyice tanıyana kadar tarafsız kalmalısınız. Çünkü örneğin birbirinden son derece farklı en azından beş tane düalist kuram, ayrıca buna yakın sayıda da materyalist kuram vardır ve bunlar da birbirlerinden gayet farklıdır. Aralarından birini tercih edeceğimiz kuramlar sadece iki değil, yaklaşık *on* tanedir! Üstelik bunlardan bazıları yakın zaman önce ortaya atılmıştır. İkinci bölümün amacı, bütün bu

kuramları teker teker ele almak ve her birinin güçlü ve zayıf yanlarını değerlendirmektir.

Ancak yalnızca ikinci bölüme dayanarak bir karar vermek erken bir adım olacaktır, çünkü zihin-beden sorunuyla iyice iç içe geçmiş birçok başka zorlu sorun da vardır.

Bunlardan biri *semantik sorundur*. Zihinsel durumlarla ilgili olarak kullandığımız tipik terimler anlamlarını nereden alıyor? Kendimize ve bilinçli zekâya sahip başka yaratıklara uyguladığımız bu özel kavramların yeterli bir tanımı veya çözümlemesi nasıl yapılır? Belki en akla yatkın gelecek öneri, kişinin "acı" veya "sıcaklık hissi" gibi bir terimin anlamını öğrenmesinin, kendi durumunda bunu deneyimlemesinin üzerine ilgili terimi ilgili zihinsel durumla basitçe bağlaması olduğudur. Ancak bu görüş bir dizi başka soruna yol açmaktadır, bunlardan biri şu ya da bu şekilde sizin de başınıza gelmiştir.

Arkadaşınızın "acı" terimini bağladığı içsel duyumun *sizin* bu terime bağladığınız içsel duyumla aynı nitelikte olduğundan nasıl emin olabilirsiniz? Belki arkadaşınızın içsel durumu sizinkinden kökten farklıdır, üstelik sizde olanla aynı biçimlerde davranışlara, konuşmaya ve nedensel olaylara yansıyor olmasına rağmen. Yani arkadaşınız, sadece o gizli içsel farklılık dışında her bakımdan sizinle aynı şekilde davranıyor olabilir. Sorun, bu şüpheci endişenin bir kez ortaya çıktıktan sonra çözülebilmesinin olanaksız olmasındadır; çünkü bir kimsenin *başka* bir kimsenin zihinsel durumlarına ilişkin *doğrudan* bir deneyim edinmesi ve bu tür bir deneyimden başka bir şeye dayanarak bu sorunu çözmek tamamen olanaksız görünmektedir.

Durum böyleyse, zihinsel durumları ifade eden çok sayıda terimin başka insanlar için, gerçekten bir anlamları varsa, hangi anlamlara geldiğini hiçbirimizin bilmediği, hatta bilemeye-

ceği ortaya çıkar. Kişi ancak terimin kendisi için ne anlama geldiğini bilebilir. Dilimizin büyük kısmı hakkında işte böylesine tuhaf bir sonuca varıyoruz. Zaten dilin amacı da ortak bir kavrayış ağı içinde iletişimi sağlamaktır.

Buna rakip bir anlam kuramı ise, kullandığımız olağan psikolojik sözcüklerin anlamlarının başka bir kaynağı olduğunu ileri sürmektedir. Buna göre, "acı" teriminin anlamını öğrenmek, acının bedenin zarar görmesinin neden olduğu, hafif bir mutsuzluk veya dolaysız panik gibi başka içsel durumlara da neden olan, ürkme, ilgi isteme ve inleme gibi karakteristik davranışlara neden olan bir durum olduğunu öğrenmektir. Kısacası, acının özsel özelliğinin, her bir acıyı birçok başka şeye, özellikle de dışarıdan gözlenebilir şeylere bağlayan bir *nedensellik ilişkileri ağı* olduğu söylenmektedir.

Bütün materyalistler, farklılıklarına rağmen, anlam konusunda sonuncu yaklaşımı tercih etmeye eğilim gösterirler. Bunun başlıca sebebi, bu kuramın zihinsel durumların aslında fiziksel durumlar oldukları düşüncesine büyük ölçüde olanak tanımasıdır. Tamamen fiziksel bir durumun bir acı durumuna özgü türden uygun *nedensel* bağlantılar taşımasında hiçbir sorun yoktur. Ayrıca bu yaklaşım bizi şüpheci olmaya da sürüklemez. Öte yandan bu yaklaşımın, zihinsel durumların içgözleme açık özelliklerini, yani birinci anlam yaklaşımının merkeze aldığı özellikleri hafife aldığı söylenebilir. Düalistler ise, pek makul bir biçimde, görünen şüpheli sonuçlarına rağmen birinci anlam yaklaşımını tercih etmeye eğilim göstermişlerdir. Onlara göre, zihinsel durumların içgözlemem açık veya 'öznel olarak apaçık' olan nitelikleri zihinselliğin asıl özünü, salt fiziksel açıklamaların ötesindeki bir özü ifade ederler.

Semantik soruna bir çözüm getirilmedikçe zihin-beden sorununun kolayca çözülemeyeceğini şimdiden kavramış olmalısınız. 3. Bölüm'de birkaç farklı türü olan başlıca alternatif çözümler ayrıntılı olarak incelenecek. Bunlardan biri, çağdaş bilim felsefesinin bazı temel kavramlarının bir özetini vermemizi gerektirecek, bu yüzden bazı yeni ve beklenmedik kuramsal önermelere şimdiden hazırlıklı olmanızı öneririm.

Bu sorunlar doğal olarak bizi başka bir soruna, epistemolojik soruna (epistemoloji bilginin ne olduğu ve nereden geldiğinin araştırılması sorununa) götürüyor. Bu sorunun da, her biri oldukça kafa karıştırıcı olan iki yönü vardır: İlki, daha önce tartıştığımız bir endişeden doğmaktadır: Başka insanların zihinsel durumlar yaşadığını neye dayanarak varsayabiliriz? Diyelim ki, bu varsayımın en içten varsayım olduğunu kabul ediyoruz, bunu hangi ussal temele dayandıracağız? Bu varsayımı temellendirebilmek için, başkalarının davranışlarının kendi içsel durumlarıyla olan nedensel bağlantısının, varsayımda bulunan kişinin davranışlarının aynı türden içsel durumlarıyla aynı biçimlerde bağlantılı olduğunu bilmek gerekir. Varsayımda bulunan kişinin, örneğin bir çekiç darbesinin onda neden olduğu durum ile yüksek bir "ah!" sesine neden olan durumun başkalarında da, kendisinde olanla *aynı* olduğunu bilmesi gerekir. Ancak başka birinin zihinsel durumlarının doğrudan öznel bir deneyimini edinmek olanaksız görünmektedir.

Bu soruna *başka zihinler sorunu* adı verilir, üstelik yalnızca hemcinslerimiz için söz konusu olan bir bilmece değildir. İnsansı maymunların, ev köpeklerinin veya yunusların zihinsel yaşamları ciddiyetle sorgulanırsa bu sorunun o kadar da anlamsız veya akademik olmadığı ortaya çıkar. Bu yaratıkların kendilerine özgü birer bilinçleri var mı? Bilgisayar teknoloji-

sindeki yeni gelişmeler bu sorunu farklı bir boyuta taşımıştır. Gerçekten bilinçli bir zekâ, onun sözel veya duygusal her türlü davranışını taklit edecek şekilde yapılmış karmaşık bir fiziksel sitemden nasıl ayırt edilebilir? Aralarında bir fark *olacak* mı? Bunu nasıl ifade edebiliriz?

Kişinin zihinsel yaşantısının berraklığı, başka kişilerin zihinsel yaşantısının bulanıklığıyla keskin bir karşıtlık oluşturmaktadır. Hepimiz kendilik bilincine sahibiz. Kendimizin zihin içeriklerine bu kadar kolay erişebilirken başkalarınınkine tuhaf bir biçimde erişemeyişimizin doğası nedir? Ne hissettiğinizi, ne düşündüğünüzü ve ne arzuladığınızı, davranışlarınızı göz önünde bulundurmadan söyleyebilmeniz nasıl olanaklıdır? Varlığını kesin olarak kabul ettiğimiz bu *içgözlem* yetisi, aslında sahip olduğumuz en olağandışı ve gizemli yeteneğimizdir. Düşünürler bununla ilgili birçok sav ileri sürmüştür: Bazıları yanılmazlığı üzerinde durmuş, bazıları da onu zihni maddeden ayıran özellik olarak değerlendirmiştir. Ayrıca bunu açıklamaya çalışan her materyalist, kendini yorucu bir mücadelenin içinde bulmuştur. Burada psikolojinin ilgili bazı bulgularını da inceleyeceğiz. İçgözlem hakkında başarılı bir açıklamada bulunabilmek için nelerin gerekli olduğunu ve ayrıca materyalist bir yaklaşımın böyle bir açıklama ortaya koyup koyamayacağını 4. Bölüm'de tartışacağız.

Kitabı yarıladığınızda zihnin doğasının tamamen felsefi bir sorun olmayıp, gayet bilimsel bir sorun da olduğunu göreceğinizi umuyorum. Bunu, her biriyle ilgili alternatif kuramları enine boyuna tartışacağımız sorunları şimdiden çözülmüş saymanız için söylemiyorum. Sadece bir sonuca varmak için uğraşırken deneysel araştırmaların daha ağır basacağını, hatta belirleyici olacağını öne sürüyorum. Bu durum da başka bir

sorunu ortaya çıkarıyor: Bir 'zihin bilimi' kurma çabasında kullanılması gereken uygun yaklaşım veya yöntembilim nedir? Burada da yine farklılıklar söz konusudur. Bilinçli zekâyı konu edinen bir bilim, yerleşik doğa bilimlerinin (fizik, kimya, biyoloji, vs.) oluşturduğu ağ içinde bir süreklilik aramaya çalışmalı mıdır? Yoksa özgün bir özelliğe dayanarak süreksizliğe yol açacak bir özerkliğe mi sahip olması gerekir? (Bazı materyalistler, işlevselciler son soruya 'evet' diye yanıt veriyorlar.) Geçerliliği kabul edilecek veriler nelerdir? İçgözlem mi? Davranış mı? Nörofizyoloji mi? Bütün bu sorular *yöntemsel sorunun* içeriğini oluştururlar ve geleceğe yöneltilmişlerdir. Gelecekteki kuramların şekillenmesi bu sorulara verilecek yanıtlara bağlıdır. 5. Bölüm bu sorunun araştırılmasına ayrılmıştır.

Konuya giriş niteliğindeki bir metnin bu tartışmanın ardından bitmesi mümkündür, ama ben üç bölüm daha ekledim. Bu kitap yazıldığı sırada, bu alandaki profesyonel filozof ve bilimcilerin büyük çoğunluğu, zihin-beden sorununun olası alternatif çözümlerinden yalnızca iki veya üç tanesi etrafında tartışıyordu ve bununla ilgili önerileri bilişsel olgularla ilgilenen özellikle etkin iki araştırma programının başlamasını sağladı. Bunlardan birincisi yakın geçmişte kurulmuş *yapay zekâ* alanıdır (kısaca *YZ*). Bilinçli zekâya özgü özellikleri uygun biçimde programlanmış bilgisayarlarda taklit etmek veya yeniden yaratmak ne ölçüde olanaklıdır (diye sorabiliriz)? Bazı ciddi temel sorunların kesinlikle çözülmeden kalacağını ilk kabul edecek olanlar yapay zekâ araştırmacıları da olsa, bu soruya "muazzam bir ölçüde" diye yanıt vermek mümkündür.

İkinci araştırma programı ise hızla gelişen birkaç nörobilim alanıdır. Bu bilimler beyin ve sinir sisteminin deneysel araştırmasıyla ilgilenmektedir. Zihinsel rahatsızlıklar, öğrenme,

üç boyutlu görme ve yunusların zihinsel yaşamı gibi konulara nörofizyoloji, nörokimya ve karşılaştırmalı nöroanatomi ne ölçüde ışık tutmuştur (diye sorabiliriz)? Şimdiye kadar yalnızca yüzeysel çalışmalar yapıldığını ilk kabul edecek olanlar nörobilimcileri de olsa, bu soruya "dikkate değecek kadar" diye yanıt verilebilir.

Bu bölümleri, söz konusu alanlarda yapılan araştırmalar hakkında hiç değilse açıklayıcı örnekler sağladıkları için kitaba ekledim. Elbette bunlar, hevesli bir bilgisayar bilimcisinin veya bir nörobilimcinin bu alanlara girmesi için yeterince elverişli değiller. Ama yine de, bu metinde tartışılan felsefi sorunların çözümünde deneysel araştırmaların önemli bir yeri olduğunun gerektiği gibi anlaşılmasını sağlıyorlar. (Önemlidir, çünkü bu felsefi sorunların çoğu nihayetinde deneysel bir karakter taşıyor. Bu sorunlar, ancak alternatif bilimsel araştırma programlarının sergilediği kısmi başarı ve ilerlemeler sayesinde bir çözüme ulaştırılacaktır.) Bu bölümler, zihin üzerine gelecekteki gelişmelere ışık tutacak dayanıklı bir kavramsal çerçeve de sunuyorlar. Ayrıca daha fazla deneysel bilgi edinme isteğini de arttırabilirler. Yalnızca bunu sağlasalar bile, amaçlarına ulaşmış sayılacaklar.

Sonuç bölümü ise, bir sonuç bölümünden bekleneceği gibi gayet spekülatiftir. Bu bölüm, bilinçli zekânın genel olarak evrendeki dağılımını değerlendirmeye yönelik bir girişimle başlıyor. Zekânın, evrende oldukça yaygın bir fenomen olması mümkündür. Zekânın bütün ileri örnekleri, onun aslında ne *olduğu* hakkında kullanışlı bir kavramlaştırma ortaya koyma sorunuyla ister istemez karşı karşıya kalacaktır. Kendi durumumuzu göz önünde bulunduracak olursak, bu kendini keşfetme süreci hiç de kolay olmamalıdır. Bu keşfi *tamamlamak*

gerçekten olanaklıysa bile, bu kısa bir süre içinde olmayacaktır, ama yine de, insani uğraşların herhangi bir alanında söz konusu olabileceği gibi, bunda da ilerleme kaydetmek olanaklıdır; ayrıca, etrafımızı saran evren hakkındaki kavramlaştırmalarımızla ilgili olarak sürekli yinelenen devrimlerden başarıyla çıkmış olduğumuz gibi, ne olduğumuz hakkındaki kavramlaştırmamızla ilgili olarak başka devrimleri beklemeye şimdiden kendimizi hazırlamalıyız. Son bölüm de, insanın kendilik bilincinin içerikleriyle ilgili bu tarz bir kavramsal devrimin olası sonuçlarını araştırıyor.

Böylece başta sözünü ettiğim açıklamaların sonuna gelmiş olduk. Şimdi bizzat sorunları ele alalım.

Bölüm 2

Ontolojik Sorun (Zihin-Beden Sorunu)

Zihinsel durum ve süreçlerin gerçek doğası nedir? Hangi ortamda gerçekleşirler ve fiziksel dünyayla ilişkileri nasıldır? Bilincim, fiziksel bedenimin çözülüp dağılmasından kendini kurtarabilecek mi? Yoksa beynim işlemeyi kestikten sonra sonsuza kadar yok mu olacak? Bir bilgisayar gibi tamamen fiziksel bir sistemin gerçek bilinçli bir zekâya sahip olması mümkün mü? Zihin nereden gelir? Aslında nedir?

Bunlar, bu bölümde uğraşmamız gereken sorulardan bazılarıdır. Bunlara hangi yanıtları vermemiz gerektiği, kanıtlara göre en makul, açıklama ve kestirim gücü en yüksek, en tutarlı ve en sade zihin kuramının hangisi olduğuna bağlıdır. Öyleyse şimdi mevcut kuramları ve bunların lehine ve aleyhine olan değerlendirmeleri ele alalım.

1. Düalizm

Düalist zihin yaklaşımı birbirlerinden epey farklı birkaç farklı kuramı kapsar; fakat bunların hepsi de bilinçli zekânın özsel

doğasının *fiziksel olmayan* bir şeye, fizik, nörofizyoloji ve bilgisayar bilimi gibi bilimlerin kavrayış alanının ebediyen ötesinde kalacak bir şeye bağlı olduğunu kabul eder. Düalizm, günümüzün felsefe ve bilim topluluğunda en fazla tutulan görüş olmamasına rağmen, genel olarak toplumda en yaygın olan zihin kuramıdır, dünyadaki rağbet gören dinlere derinlemesine kök salmıştır ve Batı tarihinin büyük kısmı boyunca hakim zihin kuramı olmuştur. Dolayısıyla tartışmamıza başlamak için en uygun yer burasıdır.

Töz Düalizmi

Bu görüşün ayırt edici iddiası, her zihnin fiziksel olmayan seçik bir şey, fiziksel olmayan tözün bölünmez bir 'paketi', geçici olarak 'bağlanabileceği' herhangi bir fiziksel cisimden bağımsız bir kimlik taşıyan bir şey olduğudur. Bu görüşe göre, zihinsel durumlar ve etkinliklerin özel karakterleri, kendi varlık durumlarından ve fiziksel olmayan bu eşsiz tözün etkinliklerinden kaynaklanır.

Bu durumda, tasarımlanan bu zihinsel-şeyin *olumlu* bir nitelemesini yapmak yönünde daha fazla soru sormamız gerekir. Bu şeyin neredeyse tamamen olumsuz bir biçimde nitelenmesi, töz düalistlerinin yaklaşımıyla ilgili olarak sık sık ileri sürülen bir itirazdır. Bununla birlikte, zihnin esas doğası hakkında şüphesiz daha çok şey öğrenmemiz gerektiği için bu ölümcül bir kusur sayılmaz, belki buradaki kusur nihayetinde telafi edilebilir. Bu konuda, filozof René Descartes (1596-1650), tasarımlanan bu zihinsel-şeyin olumlu bir açıklamasını yapabilmek için herkes kadar uğraşmıştır, onun bu konu hakkındaki görüşleri incelemeye değerdir.

Descartes, gerçekliğin iki temel töz türüne ayrıldığını ileri sürmüştür. Birincisi sıradan maddedir ve bu töz türünün temel

özelliği uzayda yayılımlı olmasıdır: Maddenin her durumda uzunluğu, genişliği ve yüksekliği vardır ve uzayda belirli bir konumu işgal eder. Descartes bu madde tipinin önemini göz ardı etmeye çalışmamıştı. Aksine, zamanının en yaratıcı fizikçilerinden biri ve o zamanlardaki adıyla "mekanik felsefenin" coşkulu bir savunucusuydu. Ancak gerçekliğin, madde mekaniğinin terimleriyle açıklanamayacağını düşündüğü yalıtılmış bir köşesi de vardı: İnsanın bilinçli aklı. İkinci ve kökten farklı bir töz türünün, uzamsal yayılımı veya konumu olmayan bir tözün, temel özelliği *düşünme* etkinliği olan bir tözün olduğunu öne sürmesinin gerekçesi işte buydu. Bu görüş *Kartezyen düalizm* olarak bilinmektedir.

Descartes'ın gördüğü gibi, gerçek *ben*, maddi bedenim değil, uzamsal olmayan; ama düşünen bir töz, maddi bedenimden tamamen ayrı, bölünmez bir zihinsel-şey birimidir. Fiziksel olmayan bu zihin bedenimle sistematik bir nedensel etkileşim içindedir. Örneğin, bedenimin duyu organlarının fiziksel durumu, zihnimde görsel/işitsel/dokunsal deneyimlere neden olur. Fiziksel olmayan zihnimin arzuları ve kararları da bedenimin amaçlı davranmasına neden olur. Onun zihnimle olan nedensel bağlantıları, bedenimi bir başkasının değil, benim kılan şeydir.

Bu görüşü desteklemek için ileri sürülen başlıca sebepler yeterince açıktı. Birincisi, Descartes yalnızca doğrudan içgözleme dayanarak, kendisinin özünde düşünen bir tözden başka bir şey olmadığını saptayabileceğini düşünmüştü ve ikincisi, tamamen fiziksel bir sistemin, herhangi bir normal insanın yapabileceği gibi anlamlı bir şekilde dili nasıl kullanabileceğini veya matematiksel *akıl yürütme*de bulunabileceğini hayal edememişti. Bu sebeplerin iyi olup olmadıklarını burada ele alma-

mız gerekiyor. Ancak önce Descartes'ın bile bir sorun olarak gördüğü bir güçlüğü belirtmeliyiz:

'Zihinsel-şey' doğası bakımından 'maddi-şeyden' tamamen, yani herhangi bir kütlesi, herhangi bir şekli ve uzayda herhangi bir konumu olmayacak kadar farklıysa, zihnimin bedenim üzerinde nedensel bir etkide bulunması nasıl mümkün olur? Descartes'ın bizzat farkına vardığı gibi (momentumun korunumu yasasını ilk ortaya koyanlardan biriydi), uzaydaki sıradan madde sıkı yasalara göre davranır ve cisimsel hareket (= momentum) hiçlikten çıkamaz. Öyleyse tamamen belirsiz olan bu 'düşünen tözün' cansız madde üzerinde nasıl herhangi bir etkisi olur? Bunun gibi tamamen farklı iki şey nasıl nedensel bir bağlantı içine girebilir? Descartes, genel olarak zihnin etkilerini bedene ileten çok ince bir maddi tözün, 'hayvan ruhlarının' varlığını ileri sürmüştü. Ancak bu iddia bir çözüm sağlamaz, çünkü bizi baştaki sorunumuzla baş başa bırakır: Cansız ve uzamsal bir şey ('hayvan ruhları' da) hiçbir şekilde uzamsal olmayan bir şeyle nasıl etkileşime girebilir?

Nasıl olursa olsun, Descartes'ın ayrımının temel ilkesi artık onun döneminde olduğu kadar akla yatkın değildir. Bu ilke bugün sıradan maddeyi uzayda-yer-kaplayan-şey olarak nitelemek bakımından ne uygun ne de kullanışlıdır. Örneğin elektronlar madde parçalarıdır, ama halihazırdaki en iyi kuramlarımız elektronu herhangi bir uzamdan (hatta uzaysal bir konumdan) yoksun bir nokta-parçacık olarak betimlemektedir ve Einstein'ın kütleçekim yasasına göre bir yıldız bile, tam bir kütleçekimsel çökmeye uğradığı takdirde bu hale gelebilir. Zihin ve beden arasında bir ayrım gerçekten varsa, Descartes'ın bu ayırıcı sınırın üzerinde durmadığı açıkça ortadadır.

Kartezyen düalizmin bunun gibi güçlükleri, töz düalizminin daha az köktenci bir biçimini değerlendirmek için bir gerekçe oluşturur. Bunu, benim popüler düalizm diye adlandıracağım bir görüşte buluyoruz. Bu, bir kimsenin tam anlamıyla 'makinedeki bir hayalet' olduğuyla ilgili bir kuramdır; buna göre, makine insan bedeniyken hayalet de içsel yapısı bakımından fiziksel maddeden epey farklı, ama yine de uzaysal niteliklere tamamen sahip olan ruhsal bir tözdür. Özel olarak zihinlerin, kontrol ettikleri bedenlerin içinde yer aldıkları yaygın biçimde kabul edilir: Çoğu görüşe göre, kafanın *içinde*, beyinle sıkı sıkıya temas halindedirler.

Bu görüşün, Descartes'ınkinin güçlüklerini taşıması gerekmez. Zihin beyinle temas halindedir ve onların bu etkileşimi belki bizim bilimimizin henüz farkına varmadığı veya anlamadığı bir biçimdeki enerji alışverişleri şeklinde anlaşılabilir. Anımsayacağınız gibi, sıradan madde yalnızca bir enerji biçimi veya görünümüdür (bir kum tanesini, Einstein'ın $E=mc^2$ ilişkisine göre, küçük bir alana sıkışarak donmuş büyük miktarda enerji olarak düşünebilirsiniz). Belki de zihinsel-şey enerjinin daha ince bir biçimidir veya daha ince bir görünümü, ama farklı bir biçimidir. Dolayısıyla bu alternatif tip düalizmin, momentumun ve enerjinin korunumuyla ilgili bilindik yasalarla tutarlı olması *mümkün*dür. Bu düalizm için hayırlı olmuştur, çünkü bu belirli yasalar gerçekten de oldukça sağlamdır

Bu görüş zihnin bedenin ölümünden sonra varlığını sürdürebileceği olasılığını en azından ileri süren (ancak şüphesiz bunun doğruluğunun garantisini vermeyen) başka bir akıl yürütmeyi birçoğumuzun aklına getirecektir. Bu akıl yürütme, zihnin varlığını sürdüreceğinin garantisini vermez, çünkü burada bir zihni oluşturduğu varsayılan kendine özgü enerji biçi-

minin, yalnızca beyin dediğimiz, maddenin son derece karmaşık bir biçimiyle birlikte üretilebileceği ve sürdürülebileceğini ve beyin çözülüp dağıldığında onun da çözülüp dağılmasının gerekeceğini düşünmek yine de olanaklıdır. Yani popüler düalizmin doğru olduğu varsayılsa bile ölümden sonra varlığını sürdürme olasılığı yine de belirsizdir. Ama ölümden sonra varlığını sürdürme, kuramın açık bir sonucu olsaydı bile, burada uzak durmak gereken bir tuzak söz konusu olabilir. Varlığını sürdürme vaadi, düalizmin doğru olmasını *dileme*nin bir sebebi olabilirdi, ancak bunun doğru *olduğu*na *inanmak* için bir sebep oluşturmazdı. Bu yüzden, zihnin bedenin geri dönüşsüz ölümünden sonra varlığını gerçekten sürdürdüğüne dair bağımsız deneysel kanıtlara ihtiyacımız olacaktır. Ne yazık ki ve süpermarket tabloidlerinin istismarcı zırvalarına (UZMANLAR ÖLÜMDEN SONRA YAŞAM OLDUĞUNU KANITLADI!!!) rağmen, böyle bir kanıtımız yoktur.

Bu bölümün daha ileriki kısımlarında göreceğimiz gibi, evrime baktığımızda, bu yeni, maddi olmayan, düşünen *töz*ün varoluşuna dair olumlu kanıtların genelde güçsüz olduklarını görürüz. Bu da birçok düalisti, kuram ve mevcut kanıtlar arasındaki uçurumu kapatabilme umuduyla, daha az aşırı düalizm biçimlerini ifade etmeye itmiştir.

Nitelik Düalizmi

Bu başlık altındaki temel düşünce, fiziksel beynin ötesinde burada ele alınabilecek başka hiçbir *töz*ün bulunmamasına rağmen, beynin başka hiçbir fiziksel nesnede bulunmayan bir dizi özel *niteliği* olduğudur. İşte bu özel nitelikler fiziksel değildir; dolayısıyla *nitelik düalizmi* terimi kullanılır. Söz konusu nitelikler bekleyebileceğiniz gibi şunlardır: Bir ağrısı olma niteliği,

kırmızı duyumunu edinme niteliği, *P*'yi düşünmek, *Q*'yu arzulamak, vs. Bunlar bilinçli zekânın belirleyici nitelikleridir. Bilinen fizik bilimlerinin kavramlarına indirgenemeyecekleri veya sadece bunlarla açıklanamayacakları anlamında bunlar fiziksel olmayan niteliklerdir. Bunların yeterli düzeyde açıklanması istenirse, tamamen yeni ve özerk bir bilime 'zihinsel fenomenler bilimine' gerek duyulacaktır.

Bundan sonra söz konusu tutumlar arasında önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Önce nitelik düalizminin belki de en eski versiyonuyla başlayalım: *Epifenomenalizm*. Söylemesi güç olmakla birlikte bu terimin anlamı aslında basittir. Yunanca önek "epi-", "ötesi", "dışı" anlamlarına gelir ve söz konusu tutum zihinsel fenomenlerin, nihayetinde eylemlerimizi ve davranışlarımızı belirleyen, beyindeki fiziksel fenomenlerin bir parçası olmadıklarını, bunun yerine onun 'ötesinde', 'dışında' yer aldıklarını savunur. Zihinsel fenomenler bu yüzden *epi*fenomenlerdir. Bunların, gelişen beynin belirli bir karmaşıklık düzeyini aşmasıyla birlikte belirdiği veya ortaya çıktığı kabul edilir.

Ama dahası da var. Epifenomenalist, zihinsel fenomenlerin beynin çeşitli etkinlikleri yüzünden gerçekleştiklerini, ancak *onlar üzerinde herhangi bir nedensel etkilerinin olmadığını* savunur. Bunlar, fiziksel dünya üzerindeki nedensel etkiler bakımından tamamen güçsüzlerdir. *Yalnızca* epifenomenlerdir. (Düşüncelerimizi sağlamlaştırmak için burada bir metafordan yararlanmak faydalı olabilir. Bilinçli zihin durumlarımızı, beynin kıvrımlı yüzeyi üzerinde parıldayan küçük ışıklar olduğunu düşünün; bu parıltılar beyindeki fiziksel etkinlik dolayısıyla gerçekleşirler, buna karşılık beyin üzerinde hiçbir nedensel etkileri yoktur.) Bu, eylemlerin, arzular, kararlar ve istemler tarafından belirlendiğine dair evrensel kanının yanlış olduğu anla-

mına gelir! Eylemler beyindeki fiziksel olaylar tarafından enine boyuna belirlenir, bu olaylar ayrıca bizim arzular, kararlar ve istemler dediğimiz epifenomenlere *de* neden olur. Bu yüzden istemeler ve eylemler arasında sürekli bir bağlaşım mevcuttur. Ancak epifenomenaliste göre ilkinin ikincisine neden olduğu yalnızca bir yanılsamadır.

Böyle tuhaf bir görüş nasıl bir gerekçeye dayanabilir? Aslında, bunun neden ciddiye alınabileceğini anlamak pek güç değil. Kendinizi, davranışın kökenlerini serebrumun (büyük beyin) motor korteksindeki etkin hücrelere giden motor sinirlerde aramakla ve daha sonra bunların etkinliğini beynin diğer kısımlarından ve çok sayıdaki duyusal sinirden gelen girdilerde aramakla uğraşan bir nörobilimcinin yerine koyun. Dehşet verici bir yapıda ve hassaslıktaki baştan aşağı fiziksel bir sistemle ve oldukça karmaşık bir etkinlikle karşı karşıya kalacaktır, bunların hepsi de kesinlikle kimyasal veya elektriksel bir doğaya sahip olacaktır ve o da töz düalizminin ileri sürdüğü türden fiziksel olmayan bir girdiye dair hiçbir ipucuna rastlamayacaktır. Peki ne düşünmesi gerekir? Araştırmaları bakımından insan davranışı her durumda fiziksel beynin etkinliğinin bir işlevidir ve bu görüş, beynin davranışı kontrol eden özelliklere sahip olduğuna, çünkü bu özelliklerin beynin uzun evrimsel tarihi boyunca kıyasıya seçilmiş olduklarına olan inancı tarafından da desteklenecektir. Özetle, insan davranışının kaynağının, yapısı bakımından, kökenleri bakımından ve içsel etkinlikleri bakımından tamamen fiziksel olduğu görülür.

Öte yandan nörobilimcimiz kendi içgözlemiyle tanık olduklarına da açıklamak zorundadır. Ne kendisinin deneyimleri, inançları ve arzuları olduğunu ne de bunların kendi davranışlarıyla bir şekilde ilişkili olduğunu inkar edemez. Fiziksel

olmayan nitelikler olan zihinsel niteliklerin gerçekliği kabul edilerek, ama ayrıca bunları insan ve hayvan davranışının bilimsel açıklamasıyla hiçbir ilgisi olmayan etkisiz epifenomenler statüsüne indirgeyerek burada bir uzlaşmaya varılabilir. İşte epifenomenalistin aldığı tutum budur, okur da artık bunun ardındaki gerekçeyi kavrayabilir. Bu, davranışın açıklamasına sıkı sıkıya bilimsel bir yaklaşıma saygı gösterme arzusu ve içgözlemin tanıklığına saygı gösterme arzusu arasındaki bir uzlaşmadır.

Epifenomenalistin zihinsel fenomenleri beyin etkinliğin nedensel olarak etkisiz yan ürünlerine 'indirgemesi', nitelik düalistlerinin çoğuna çok aşırı gelmiş olabilir, sağduyunun kanılarına daha yakın olan bir kuram daha fazla rağbet görmüştür. *Etkileşimci nitelik düalizmi* diyebileceğimiz bu görüş sadece bir temel konuda önceki görüşlerden ayrılır: Etkileşimci, zihinsel durumların beyin ve dolayısıyla davranış üzerinde gerçekten nedensel etkileri olduğunu ileri sürer. Beynin zihinsel nitelikleri, genel nedensel çatışmanın bütüne dahil bir parçasıdır, beynin fiziksel nitelikleriyle sistematik etkileşim içindedir. Dolayısıyla eylemlere arzuların ve istemelerin neden olduğu kabul edilir.

Önceki görüşlerde olduğu gibi burada da zihinsel niteliklerin *beliren* nitelikler olduğu, yani sıradan fiziksel madde evrimsel süreç boyunca kendini yeterli karmaşıklıktaki bir sistem halinde örgütlenene kadar ortaya çıkmayan nitelikler olduğu kabul edilir. Bu anlamıyla beliren nitelikler, örneğin, *katı* olma niteliği, *kırmızı* olma niteliği ve *canlı* olma niteliği olabilir. Bunların herhangi birinin ortaya çıkması için maddenin uygun biçimde organize olmuş olması gerekir. Bu kadarını bütün materyalistler kabul edebilir. Ancak bir nitelik düalisti bir sonraki

adımı da atarak, sayılan örneklerde söz konusu olduğu gibi, zihinsel durumların ve niteliklerin, fiziksel maddenin örgütsel özelliklerinden ibaret olmadıkları anlamında *indirgenemez* olduklarını ileri sürecektir. Bunların, fizik biliminin kestirimleri veya açıklamalarının ötesinde yer alan yeni nitelikler olduğu söylenir.

Bu sonuncu koşul – zihinsel niteliklerin indirgenemezliği – önemlidir, çünkü bu tutumu düalist bir tutum haline getiren şeydir. Ancak zihinsel niteliklerin yalnızca fiziksel maddenin örgütsel başarılarından doğduğu ortak iddiasıyla yeterince uyumlu değildir. Zihinsel nitelikler böyle üretilmişse bunların olanaklı olmalarına ilişkin bir fiziksel açıklama beklenebilir. Evrimsel belirme *ve* fiziksel indirgenemezliğin birlikte ileri sürülmesi ilk bakışta kafa karıştırıcı gelebilir.

Bir nitelik düalisti iki iddiayla da tamamen bağlı değildir. Evrimsel belirme tezini bir yana bırakabilir ve zihinsel niteliklerin gerçekliğin *temel* nitelikleri olduğunu, evrenin başlangıcından beri burada varolan nitelikler olduğunu, uzunluk, kütle, elektrik yükü ve diğer temel niteliklerle aynı değerde nitelikler olduğunu ileri sürebilir. Hatta bu türden tarihsel bir örnek de mevcuttur. Bu yüzyılın başında (elektrik yükü ve manyetik çekim gibi) elektromanyetik fenomenlerin, mekanik fenomenlerin olağandışı düzeyde ince bir biçimde açığa çıkan mekanik fenomenlerden ibaret olduklarına hâlâ yaygın olarak inanılıyordu. Bazı bilimciler elektromanyetiğin mekaniğe indirgenmesini az çok doğal buluyorlardı. Örneğin radyo dalgalarının, uzayın her yerini dolduran çok ince, ama peltemsi bir eterin içinde yol alan salınımlar olduklarının ortaya çıkacağını düşünmüşlerdi. Ancak eterin varolmadığı ortaya çıktı. Böylece elektromanyetik niteliklerin de kendi başına temel nitelikler

olduğu da ortaya çıktı; biz de mevcut temel nitelikler listesine (kütle, uzunluk ve süre) elektrik yükünü eklemek zorunda kaldık.

Zihinsel nitelikler belki elektromanyetik niteliklerle aynı statüyü paylaşıyordur: İndirgenemezlerdir; ama sonradan beliren türden değillerdir. Bunun gibi bir görüşe *temel-nitelik düalizmi* denebilir, üstelik bu görüş bir öncekine göre daha açık olmasıyla avantajlıdır. Maalesef elektromanyetik fenomenlerle kurulan bu paralelliğin belirgin bir kusuru vardır. Atomaltı düzeyden itibaren gerçekliğin her düzeyinde kendini gösteren elektromanyetik niteliklerin aksine zihinsel nitelikler yalnızca çok karmaşık bir içsel örgütlenme oluşturacak şekilde evrimleşmiş büyük fiziksel sistemlerde görülebilir. Zihinsel niteliklerin maddenin örgütlenmesi yoluyla evrimsel olarak ortaya çıktığına dair kanıtlar son derece güçlüdür. Hiçbir şekilde temelmiş gibi görünmezler. Bu da bizi onların indirgenemezliği sorununa geri götürür. Düalist iddiaların bu en temel yanını neden kabul etmemiz gerekiyor? Neden düalist olmak gerekiyor?

Düalizmin Lehine Argümanlar

Şimdi düalizmi desteklemek için genellikle ileri sürülen başlıca değerlendirmeleri inceleyeceğiz. Bu destekleyici değerlendirmelerin genel gücünü takdir edebilmemiz için eleştiriyi şimdilik erteleyeceğiz.

Düalist kanıların başlıca kökenlerinden biri, çoğumuzun bu konulara karıştırdığı dinsel inançlardır. Büyük dinlerin her biri, evrenin nedeni ve amacı ve insanın evrendeki yeri hakkında kendine özgü birer kuramdır ve birçok din, ölümsüz ruh kavrayışını, diğer bir deyişle bir tür töz düalizmini işlemektedir. Düalizme inanmamanın dinsel geleneğe inanmamakla tutarlı

olduğu varsayılırsa birçoğumuz bunu yapmayı güç bulacaktır. Buna *dinden hareket eden argüman* diyelim.

Daha evrensel bir değerlendirme ise *içgözleme dayalı argüman*dır. Gerçek şu ki, dikkatinizi bilincinizin içeriklerine yönelttiğinizde elektrokimyasal etkinliklerde bulunan bir sinir ağını açıkça kavrayamazsınız: Bunun yerine düşüncelerin, duyumların, arzuların ve duyguların bir akışını fark edersiniz. Sanki içgözlemde açığa çıktığı halleriyle zihinsel durumlar ve nitelikler, fiziksel durumlar ve niteliklerden çok farklı değilmiş gibidir. İçgözleme dayalı yargı bu yüzden düalizmin bir biçimine, en azından nitelik düalizmine, çok daha yakın görünmektedir.

Bir dizi önemli değerlendirme de *indirgenemezlik argümanı* altında toplanabilir. Hiçbir saf fiziksel açıklamanın neler olup bittiğini açıklayamayacağının açıkça görüldüğü bir durumda çeşitli zihinsel fenomenlere dikkat çekilir. Descartes, içinde bulunduğumuz değişen koşullarla ilişkili bir biçimde dili kullanma yeteneğimizden daha önce bahsetmiştir. Ayrıca özellikle matematiksel akıl yürütme yeteneğimizde açığa çıktığı haliyle Akıl yetimizden de etkilenmiştir. Ona göre bu yetenekler kesinlikle herhangi bir fiziksel sistemin başarabileceklerinin dışında olmalıydılar. Daha yakın bir geçmişte ise, duyumlarımızın içgözlemsel niteliklerini (duyusal 'iç-nitelikler'[2]) ile düşüncelerimizin ve inançlarımızın anlamlı içeriğinin de fizikselliğe indirgemeye daima direnecek fenomenler oldukları ileri sürülmüştür. Örneğin bir gülün rengini görmeyi veya kokusunu koklamayı ele alalım. Düaliste göre, bir fizikçi veya kimyacı gülün ve insan beynin moleküler yapısı hakkında her

2 İng. 'qualia'; Deneyimimizin niteliksel özellikleri anlamına gelen 'quale' terimi 'iç-nitelik' olarak çevrilmiştir (E.N.)

şeyi bilebilir, fakat bu bilgisi onun bu ifade edilemez deneyimlerin niteliğini öngörmesini veya tahmin etmesini sağlamaz.

Son olarak, parapsikolojik fenomenler de düalizmi desteklemek için ileri sürülür. Telepati (zihin okuma), önsezi (geleceği görme), telekinezi (düşünce aracılığıyla maddi nesnelerin kontrol edilmesi) ve durugörünün (uzaktaki nesnelerin bilinmesi) psikoloji ve fiziğin normal sınırları içerisinde kalınarak açıklanması zordur. Bu fenomenler gerçekse, düalistin zihne atfettiği fizik-üstü doğayı iyi bir biçimde yansıtmaları gerekir. Bunlar sözde *zihinsel* fenomenlerdir, üstelik gerçekten de fiziksel açıklamanın daima ötesinde olacaklarsa en azından bazı zihinsel fenomenlerin fiziksel olmayan, indirgenemez fenomenler olması gerekir.

Bu değerlendirmeler hep birlikte ele alındığında inandırıcı gelebilir. Ancak her birine karşı ciddi eleştiriler de söz konusudur, bunların her birini teker teker incelememiz gerekiyor. Önce dinden hareket eden argümanı ele alalım. Söz konusu durumla ilgili olan daha genel bir kurama başvurmakta ilkesel bir yanlış yoktur, dine başvurulmasının sebebi de budur. Ama bu başvuru, ancak kendisine başvurulan din(ler)in bilimsel dayanakları kadar başarılı olabilir, söz konusu durumda ise bu başvurular başarısızlığa uğramaya meyillidir. Genelde, bilimsel sorunlara dinsel ortodoksiye başvurarak çözüm arama girişimlerinin çok üzücü bir tarihi olmuştur. Yıldızların başka güneşler olduğu, dünyanın evrenin merkezi olmadığı, hastalıklara mikroorganizmaların yol açtığı, dünyanın milyarlarca yıldır varolduğu, yaşamın fizyokimyasal bir fenomen olduğu gibi son derece önemli düşüncelere sertçe ve bazen de acımasızca karşı çıkılmıştır, çünkü zamanın egemen dini genelde başka şekilde olduğunu düşünmüştür. Giordano Bruno ilk gö-

rüşü savunduğu için yakılmıştır; Galileo, Vatikan'ın bodrumlarında işkenceye uğramakla tehdit edilerek ikinci görüşten vazgeçmeye zorlanmıştır; hastalıkların Şeytan'ın uğrattığı bir ceza olduğuna dair katı inanç, Avrupa'nın çoğu şehrine kronik vebanın yayılmasına yol açan kamusal sağlık pratiklerinin uygulanmasına ortam hazırlamıştır ve dünyanın yaşı ve yaşamın evrimi de sözde aydınlanma çağında bile dinsel önyargıya karşı güç bir savaş vermek zorunda kalmışlardır.

Tarih bir yana, başlıca bütün alternatiflerin tarafsızca değerlendirmesinin makul bir sonucu olarak dinsel kanıların edinildiğine ilişkin neredeyse evrensel olan görüşün, genel olarak insanlığa uygulandığında yanlış olduğu ortaya çıkar. Bu değerlendirmeler çoğu insanın kanılarının gerçekten kökeni olsaydı, başlıca inançların yerküre üzerinde daha az tesadüfi veya daha dengeli bir biçimde yayılması beklenirdi. Ama aslında inançlar çok sıkı bir kümelenme eğilimi gösteriyor: Hıristiyanlık Avrupa'da ve Amerika'da yoğundur, İslam ise Afrika ve Ortadoğu'da, Hinduizm Hindistan'da ve Budizm Doğu ülkelerinde yaygındır. Bu da hepimizin bir ölçüde şüphelendiği gibi şunu gösterir: Genel olarak insanlar için dinsel inancın birincil belirleyicileri *toplumsal güçler*dir. Bu yüzden bilimsel sorunları dinsel ortodoksiye başvurarak çözmeye çalışmak, deneysel kanıtın yerine toplumsal güçleri koymak demek olacaktır. Bütün bu sebeplerden dolayı, zihnin doğasıyla ilgilenen profesyonel bilimciler ve filozoflar genellikle dinsel başvuruları tartışmanın bütünüyle dışında tutmak için ellerinden geleni yaparlar.

İçgözleme dayalı argüman ise daha ilginç bir argümandır, çünkü sıradan insanın doğrudan deneyimine başvurmaya çalışır. Ancak bu argüman, içsel gözlem veya içgözlem yetimizin şeyleri kendi iç doğalarında gerçekten oldukları haliyle açığa

çıkardığını varsaydığı için son derece şüphelidir. Bu varsayım şüphelidir, çünkü diğer gözlem biçimlerimizin (görme, işitme, dokunma vs.) böyle bir şey yapmadığını biliyoruz. Bir elmanın kırmızı yüzeyi, fotonları belirli kritik dalga boylarında yansıtan moleküllerin bir matrisi gibi görünmez, ama gerçekte öyledir. Bir flütün sesi, atmosferdeki sinüzoidal bir sıkışım dalgası katarı olarak işitilmez, ama gerçekte öyledir. Yaz havasının sıcaklığı, milyonlarca ufak molekülün ortalama kinetik enerjisi olarak hissedilmez, ama gerçekte öyledir. Ağrıların, umutların ve inançların içgözlemsel olarak sinir ağındaki elektrokimyasal durumlar halinde görünmemesinin tek sebebi, diğer duyularımız gibi, içgözlem yetimizin de bunun gibi gizli ayrıntıları açığa çıkarmaya yetecek kadar nüfuz edici olmamasıdır. Bu yalnızca bir beklentidir. Bu yüzden, içgözlem yetisinin diğer bütün gözlem biçimlerinden tamamen farklı olduğunu bir biçimde ileri süremediğimiz sürece, içgözleme dayalı argüman tamamen güçsüzdür.

İndirgenemezlik argümanı daha ciddi bir iddia içerir, ancak bu argüman da aslında ilk bakışta sanıldığından daha az güçlüdür. İlk önce, Descartes'ı o kadar etkilemiş olan matematiksel akıl yürütme yetimizi ele alalım. Son on yılda, elli doları olan herkesin, matematiksel akıl yürütme kapasitesi – en azından hesaplamayla ilgili kısmı – normal bir insanınkini fazlasıyla aşan elektronik hesap makinelerine sahip olması mümkün hale gelmiştir. Aslında, Descartes'ın yazılarından beri geçen yüzyıllarda filozoflar, mantıkçılar, matematikçiler ve bilgisayar bilimcileri matematiksel akıl yürütmenin genel ilkelerini elde etmeyi başarmışlar ve elektronik mühendisleri de bu ilkelere göre hesap yapan makineler yaratmışlardır. Sonuçta Descartes'ın görse şaşıracağı, avuca alınabilecek büyüklükte

bir nesne ortaya çıkmıştır. Bu sonucun etkileyici olmasının sebebi sadece, insan aklının övündüğü yeteneklerinden bazılarını makinelerin de kullanabildiklerinin ortaya çıkmış olması değil, bu başarılardan bazılarının, geçmişteki düalist filozofların salt fiziksel aygıtlara sonsuza kadar kapalı olduğunu ilan ettikleri insan aklının alanlarını işgal etmiş olmalarıdır.

Konu üzerine tartışmaların sürmesine rağmen, Descartes'ın dilin kullanımına dayalı argümanı aynı ölçüde şüphelidir. Bir *bilgisayar dili* düşüncesi artık sıradan bir olgudur: BASIC, PASCAL, FORTRAN, APL, LISP gibi dilleri düşünün. Bu yapay 'dillerin' yapı ve içerik bakımından insanın doğal dilinden çok daha basit olduğunu kabul edelim, ancak bu farklar birer tür farkı değil de yalnızca derece farkı olabilir. Ayrıca, Noam Chomsky'nin kuramsal çalışması ve dilbilimdeki üretilebilir dilbilgisi yaklaşımı, insanın dili kullanma yeteneğini bilgisayar simülasyonlarının desteğini gerektirecek şekillerde açıklamak için epey uğraşmışlardır. Gerçekten konuşabilen bilgisayarların ortaya çıkışının yakın olduğunu öne sürmüyorum. Daha öğrenmemiz gereken birçok şey ve çözmemiz gereken (özellikle de tümevarımlı ve kuramsal akıl yürütme yeteneğimizle ilgili) birçok temel sorun var. Ancak bu alandaki son ilerlemeler, dilin kullanımının tamamen fiziksel bir sistem için ebediyen olanaksız olması gerektiği iddiasını destekleyen hiçbir şey ortaya koymuyorlar. Aksine, altıncı bölümde de göreceğimiz gibi, bu iddianın daha ziyade keyfi ve dogmatik olduğu ortaya çıkmıştır.

Bir sonraki sorun da gayet günceldir: Duyumlarımızın içsel niteliklerini veya inançlarımızın ve arzularımızın anlamlı içeriğini tamamen fiziksel ifadelerle açıklamayı veya öngörmeyi nasıl umut edebiliyoruz? Materyalistin karşı karşıya kaldığı

başlıca sorunlardan biridir bu. Fakat daha sonraki bölümlerde de göreceğimiz gibi, bir süredir her iki sorunla ilgili etkin araştırma programları yürütülüyor ve yapıcı öneriler değerlendiriliyor. Bu tip açıklamaların nasıl olacağını hayal etmek aslında imkansız değil, ancak materyalist şimdiden her iki problemi de çözüme ulaştırmış gibi davranamaz. O zamana kadar düalistin elinde bir koz olmaya devam edecek, ama hepsi bu. Düalistlerin kendi durumlarını sağlama almaları için, fiziksel indirgemenin açıkça olanaksız olduğu sonucuna ulaşmaları gerekir, ancak bu sonuca ulaşmayı başaramamışlardır. Bu paragrafın başındaki gibi retorik sorunlar, argüman oluşturmaya yetmez. Belirtelim ki, ilgili fenomenlerin sadece töz düalistinin fiziksel olmayan zihinsel-şeyi aracılığıyla nasıl açıklanabileceğini veya öngörülebileceğini hayal etmek de aynı derecede güçtür. Buradaki açıklayıcılık sorunu yalnızca materyalistin değil, herkesin karşı karşıya kaldığı başlıca sorunlardan biridir. Öyleyse bu konuda berabere sayılırız.

Düalizmi destekleyen son argüman ise telepati ve telekinezi gibi parapsikolojik fenomenlerin varolduğunda ısrar etmektedir. Buna göre böyle zihinsel fenomenler (a) gerçektir ve (b) tamamen fiziksel bir açıklamanın ötesinde yer alırlar. Aslında bu argüman, yukarıda tartışılan indirgenemezlik argümanının başka bir örneğidir. Daha önce olduğu gibi, bu tür fenomenlerin, gerçek bile olsalar, tamamen fiziksel bir açıklamadan sonsuza kadar muaf olup olmayacakları bütünüyle açık değildir. Örneğin materyalist, telepatiyi olanaklı kılan bir mekanizmayla ilgili bir kuram ileri sürebilir. Onun görüşüne göre, düşünme beyindeki elektriksel bir etkinliktir. Ancak elektromanyetizma kuramına göre, elektrik yüklerinin bunun gibi değişen hareketlerinin her yöne doğru ışık hızında yayılan elektromanyetik

dalgalar, kendilerini üreten elektriksel etkinlik hakkında veri içerecek dalgalar üretmesi gerekir. Böyle dalgaların bundan sonra başka beyinlerin elektriksel etkinliği, yani düşünmeleri üzerinde etkilerinin olması da mümkündür. Buna telepatiyle ilgili 'radyo alıcısı/vericisi' kuramı diyelim.

Bu kuramın doğru olduğunu asla söylemiyorum: Beynin yaydığı elektromanyetik dalgalar fevkalade zayıftır (ticari radyo istasyonlarının ürettiği, ardalanda hep varolan elektromanyetik akıdan milyarlarca kat defa zayıftır), üstelik muhtemelen birbirleriyle ümitsizce iç içe geçmişlerdir. İşte bu, telepatinin varoluşuyla ilgili sistemli, zorlayıcı ve yinelenebilir kanıtların yokluğu halinde, bunun olasılığında şüphe etme gereğinin sebeplerinden biridir. Ancak telepati gerçek olsaydı, materyalistin onun hakkında ayrıntılı bir olası açıklama önermesini sağlayacak kuramsal kaynağının olması anlamlıdır. Bu kaynak düalistlerin bugüne kadar sahip olduğundan daha fazladır. Öyleyse, materyalistin bu konularda açıklayıcılık bakımından dezavantajlı olması *gerektiği* düşüncesi pek anlaşılır sayılmaz. Aslında tam tersi doğrudur.

İsterseniz bunu bir tarafa bırakalım, çünkü parapsikolojik fenomenlere dayanan argümanın esas güçlüğü çok çok daha basittir. Popüler basında yer alan sonu gelmez açıklama ve anekdotlara ve bunun gibi konular üzerine sürdürülen araştırmalara rağmen, bunlar gibi fenomenlerin varolup olmadığına dair hiçbir anlamlı veya güvenilir kanıt yoktur. Bu konu hakkındaki popüler kanılar ile mevcut kanıtlar arasındaki geniş uçurum daha fazla araştırmayı gerekli kılar. Çünkü deney yapmaya ve kontrol etmeye uygun olarak donatılmış bir laboratuarda tekrarlanabilir ve güvenilir bir biçimde üretilebilecek tek bir parapsikolojik etkiye bile rastlanmamıştır. Bir tane bile!

'Psişik' şarlatanlar sihirbazlık sanatından devşirme becerileriyle dürüst araştırmacıları tekrar tekrar aldatmıştır. Bu konunun, tarihi büyük ölçüde ahmaklığın, kanıt ayıklamanın, yetersiz deneysel kontrollerin ve sıradan araştırmacıların yaptığı bariz sahtekarlıkların tarihi olmuştur. Birileri yinelenebilir bir parapsikolojik etkiyi gerçekten keşfederse durumu yeniden gözden geçirmemiz gerekir, ancak mevcut durumda burada düalist bir zihin kuramını destekleyecek hiçbir şey yoktur.

Düalizmi destekleyen argümanlar eleştirel sorgulamaya tabi tutulduğunda güçlerinden çok şey kaybediyorlar. Ancak işimiz henüz bitmedi: Düalizm aleyhine argümanları da incelememiz gerekiyor.

Düalizmin Aleyhine Argümanlar

Materyalistlerin düalizm aleyhine ısrarla ileri sürdüğü ilk argüman, onların görüşlerinin daha *yalın* olmasına dayanır. Akılcı yöntembiliminin bu ilkesine göre, geri kalan her bakımdan eşit olan iki rakip hipotezden daha yalın olanı tercih edilmelidir. Bu ilkeye, onu ilk dile getiren Ortaçağ filozofu Ockhamlı William'ın adından yola çıkarak "Ockham'ın Usturası" da denir. Bu ilke şöyle de ifade edilebilir: "olguları açıklamak için kesinlikle gerekli olanları aşarak varlıkları çoğaltmamak gerekir." Materyalist yalnızca bir tür tözün (fiziksel madde) ve bir tek nitelikler sınıfının (fiziksel nitelikler) varlığını kabul ederken düalist iki tür maddenin ve/veya iki nitelik sınıfın olduğunu ileri sürer. Materyaliste göre bunun açıklayıcılık bakımından hiçbir avantajı yoktur.

Bununla birlikte düalizme son nokta henüz konmuş sayılmaz, çünkü açıklanması gereken bütün fenomenleri henüz ne düalizm ne de materyalizm açıklayabilmektedir. Ancak bu itiraz yine de biraz etkilidir, çünkü tinsel maddenin dayanaksız

bir hipotez olmasına rağmen fiziksel maddenin varolduğundan kimsenin şüphesi yoktur.

Bu son hipotez bize başka hiçbir yoldan sağlanamayacak bir açıklayıcılık avantajı sunuyorsa yalınlık talebine rahatlıkla aykırı davranabiliriz, üstelik bunu yapmaya hakkımız da olur. Ancak materyaliste göre bu hipotez böyle bir avantaj sağlamaz. Aslında, ona göre, bu avantajı diğeri sağlar, bu da bizi düalizme karşı ikinci itiraza götürür: Materyalizme kıyasla düalizmin *açıklayıcılık bakımından* göreli *yetersizliği*.

Çok kısaca ele alınırsa, açıklayıcı kaynaklar nörobilimlerin kullanımına zaten açıktır. Beynin varolduğunu ve nelerden oluştuğunu biliyoruz. İçyapısı hakkında çok şey biliyoruz: Nöronların sistemler oluşturacak şekilde nasıl örgütlendiğini ve ayrı sistemlerin birbirlerine, kaslara giden motor sinirlere ve duyu organlarından gelen duyusal sinirlere nasıl bağlandıklarını biliyoruz. Bunların mikrokimyası hakkında da birçok şey biliyoruz: Sinir hücrelerinin çeşitli lifler boyunca küçük elektrokimyasal sinyalleri nasıl yaydığı, bunların başka hücrelerin sinyal vermeye başlamasını veya sinyal vermeyi kesmesini nasıl sağladıkları hakkında birçok şey biliyoruz. Bunun gibi bir etkinliğin duyusal verileri nasıl işlediği, daha yüksek sistemlere iletmek amacıyla belirgin veya belirsiz verileri nasıl seçtiği hakkında bazı şeyler biliyoruz. Ayrıca bu etkinliğin bedensel davranışa nasıl yol açtığı ve onu nasıl düzenlediği hakkında da bazı şeyler biliyoruz. Esasen nöroloji (beyin patolojisiyle ilgilenen tıp dalı) sayesinde, insan beyninin çeşitli kısımlarının zarar görmesiyle çeşitli davranışsal ve bilişsel yetersizlikler arasındaki bağıntılar hakkında çok şey biliyoruz. Nörologların aşina olduğu (ağır veya hafif) birçok yetersizlik (konuşamama, okuyamama, konuşmaları anlayamama, yüzleri tanıyamama,

toplama/çıkarma yapamama, belirli bir uzvu hareket ettirememe, verileri uzun vadeli belleğe kaydedememe... vs.) vardır. Bunların ortaya çıkışı, beynin belli kısımlarının zarar görmesine sıkı sıkıya bağlıdır.

Travmaları kataloglamakla yetinmiyoruz. Beynin içyapısının büyümesi ve gelişmesi de nörobilimin keşfetmiş olduğu bir şeydir, görünen o ki organizmanın çeşitli öğrenme türlerinin temelinde bu gelişme yer alır. Yani öğrenme, beyindeki kimyasal ve fiziksel değişmelerin kalıcı olmasını gerektirir. Özetle nörobilimci bize beyin, beynin yapısı ve ona egemen olan fizik yasaları hakkında çok şey anlatabilir, beynin fiziksel, kimyasal ve elektriksel niteliklerine dayanarak davranışlarımız hakkında birçok şeyi bize rahatlıkla açıklayabilir ve araştırmalarımız sürdükçe bunlardan daha fazlasını açıklamaya elverişli kuramsal kaynaklara sahip olabilir. (Nörofizyoloji ve nöropsikoloji konularına 7. Bölümde daha yakından bakacağız.)

Şimdi nörobilimcinin bize beyin hakkında anlatabileceği ve bu bilgiyle yapabileceği şeyler ile düalistin bize tinsel töz hakkında anlatabileceği ve bu varsayımlarla yapabileceği şeyleri kıyaslayalım. Düalist bize zihnin içsel yapısı hakkında bir şey söyleyebilir mi veya onu oluşturan maddi olmayan öğeler hakkında bir şey söyleyebilir mi? Bunların davranışlarına egemen olan yasalar hakkında? Zihnin bedenle yapısal bağlantıları hakkında? İşleyiş biçimleri hakkında? İnsanın yeteneklerini ve patolojilerini, bunların yapıları ve yetersizlikleri ile açıklayabilir mi? Aslında düalist bunlardan hiçbirini yapamaz, çünkü zihinsel-şey hakkındaki hiçbir ayrıntılı kuram daha henüz yazılmamıştır. Günümüzde materyalizmin sahip olduğu zengin kaynaklar ve açıklayıcılık başarısına kıyasla düalizm, bir zihin kuramı olmaktan çok, içine özgün bir kuram yerleştirilmesi beklenen boş bir alandır.

Böyle iddia ediyor materyalist. Ama bu da yine düalizme en son noktayı koymaz. Düalist, algının ve davranışın idare edilmesinde – beyin ona göre zihin ve beden arasındaki bir *aracı*dır – esaslı bir rol oynadığını kabul edebilir. Ancak materyalistin mevcut başarılarının ve gelecekteki açıklama olasılıklarının yalnızca beynin aracılık işlevleriyle ilgili olduğunu, fiziksel olmayan zihnin *merkezi* yetenekleri olan akıl, duygu ve bilinç gibi yetenekleriyle ilgili olmadığını ileri sürmeye de kalkışabilir. *Hem* düalizmin *hem de* materyalizmin bu son konularda başarılı bir sonuca henüz ulaşamadığı ileri sürebilir.

Fakat bu iyi bir yanıt değil. Akıl yürütme yeteneğine gelelim; bir insanı ömrü boyunca uğraştıracak kadar karmaşık tümdengelimli ve matematiksel hesaplamaları dakikalar içinde yapan makineler zaten mevcut. Diğer iki zihinsel yeteneğe bakalım; depresyon, motivasyon, dikkat ve uyku gibi şeyler hakkında yapılan incelemeler, hem duygu hem de bilincin nörokimyasal ve nörodinamik temeliyle ilgili birçok ilginç ve kafa karıştırıcı gerçeği ortaya çıkarmıştır. *Merkezi* yetenekler, çevresel yeteneklerden daha az olmamak kaydıyla, materyalist araştırma programları tarafından fazlasıyla incelenmiştir.

Buna karşın düalistin (töz düalistinin) maddi olmayan zihne mahsus eşsiz 'zihinsel' yetenekler ile beynin sadece aracılık yetenekleri arasında keskin bir ayrım yapma girişimi, düalizmin (töz düalizminin) kesin bir çürütmesi olmaya aday bir argümanın ortaya çıkmasına sebep olur. Akıl yürütme, duygu ve bilincin içinde gerçekleştiği bağımsız bir varlık gerçekten varsa ve bu varlık beyne yalnızca duyusal deneyimleri almak ve istemli edimleri yaptırmak amacıyla tamamen bağımlıysa, *o zaman aklın, duygunun ve bilincin, beynin manipülasyonuyla sağlanan doğrudan kontrole ve beynin zarar görmesinin yol açtığı*

patolojilere dayanıklı olması beklenirdi; ama gerçekte tam tersi doğrudur. Alkol, uyuşturucular veya sinir dokusunun senil dejenerasyonu[3], akılcı düşünme yeteneğini zayıflatır, sakatlar, hatta yok eder. Psikiyatri, beyne ulaşmalarıyla birlikte etki gösteren yüzlerce duygu kontrolü kimyasalından (lityum, klorpromazin, amfetamin, kokain, vs.) haberdardır. Ayrıca bilincin anestetiklere, kafeine ve en basiti de kafaya alınan sert bir darbeye karşı dayanaksızlığı, onun beyindeki sinir etkinliğine ne kadar bağımlı olduğunu gösterir. Akıl, duygu ve bilinç bizzat beynin etkinlikleriyse bütün bunlar anlamlıdır. Ancak bunlar tamamen başka bir şeyin etkinlikleriyse anlamlı bir durum ortaya çıkmaz.

Bunu, bütün zihinsel fenomenlerin *nöral bağımlılığı* argümanı, diye adlandırabiliriz. nitelik düalizminin bu argümandan etkilenmediğini belirtelim, çünkü materyalizm gibi nitelik düalizmi de beyni bütün zihinsel etkinliklerin gerçekleştiği yer olarak kabul eder. Ancak bu bölümü, düalizmin her iki çeşidine de darbe vuran bir argümanla bitireceğiz: *Evrimsel tarih* argümanı.

Bizim türümüz gibi karmaşık ve gelişmiş bir türün kökeni nedir? Aynı şekilde yunusların, farelerin ve karasineklerin kökeni nedir? Fosil kayıtları, karşılaştırmalı anatomi ve protein ve nükleik asit biyokimyası sayesinde, bu konuda artık pek ciddi bir kuşku kalmamıştır. Varolan her tür, kendinden önce gelen bir organizma tipinin sayısız çeşitlenmelerinden geride kalan bir tiptir; öyleyse önceki her tip de kendisinden önceki bir organizma tipinin sayısız çeşitlenmelerinden geride kalan bir tiptir. Evrim ağacının dallarından bu şekilde aşağıya inerken, yaklaşık üç milyar yıl önce, evrim ağacının sadece bir veya

3 yaşlanmadan kaynaklanan bozulma (Ç.N.)

birkaç tane organizmadan oluşan gövdesine ulaşırız. Bu organizmalar, tıpkı kendilerinden sonra gelen daha karmaşık organizmalar gibi, kendiniz onaran, kendini kopyalayan ve enerjiyle hareket eden moleküler yapılardır. (Evrim ağacının gövdesi, tamamen kimyasal evrimin egemen olduğu daha önceki bir dönemde köklenmiştir, bu dönemde yaşamın moleküler öğeleri kendi başlarına bir araya gelmiştir). Bu ağacı yapılandıran gelişme mekanizmasının başlıca iki öğesi vardır: (1) Çoğalan canlı tiplerinin tesadüfi kör çeşitlenmeye uğraması ve (2) bu tiplerden bazılarının, bunların belirli üyelerinin taşıdığı göreli çoğalma avantajları dolayısıyla seçici olarak sağkalımı. Böyle bir süreç, jeolojik dönemler boyunca müthiş bir organizma çeşitliliği üretebilir, bu organizmalardan bazıları da gerçekten çok karmaşık olabilir.

Tartışmamızın amacı bakımından standart evrim öyküsünün en önemli yanı, insan türünün ve bu türün bütün özelliklerinin tamamen fiziksel bir süreçten çıkan tamamen fiziksel sonuçlar olmasıdır. Aynı nedenden dolayı sinir sistemi de davranışın ayrımcı bir idaresine olanak tanır. Ancak bir sinir sistemi sadece etkin bir hücre matrisinden ibarettir. Hemcinslerimizden yalnızca daha karmaşık ve güçlü bir sistemine sahip olmamızla farklıyız. İçsel doğamız daha basit canlılarınkinden tür olarak değil, yalnızca derece olarak farklıdır.

Kökenlerimizle ilgili doğru açıklama buysa, kendimizle ilgili kuramsal açıklamamıza fiziksel olmayan tözleri veya nitelikleri dahil etmemize ne gerek vardır ne de bunun için kuramda uygun bir yer vardır. Biz maddeden oluşmuş canlılarız ve bu gerçekle birlikte yaşamayı öğrenmemiz gerekiyor.

Bunlar gibi argümanlar profesyonel topluluğun büyük kısmını (hepsinin değil) materyalizmin bir biçimini benimsemeye

doğru itmiştir. Bununla birlikte bu konuda bir fikir birliği de oluşmuş değildir, çünkü bazı materyalist tutumlar arasındaki farklar, düalizmi bölen farklardan daha geniş çaplıdır. Bundan sonraki dört altbölümde bu tutumları ele alacağız.

Önerilen Okumalar

Töz Düalizmi hakkında:

Descartes, René. *Meditasyonlar*, İkinci Meditasyon.

Descartes, René. *Metot Üzerine Konuşma*, 5. Bölüm.

Eccles, Sir John C., *The Self and Its Brain* (Sir Karl Popper ile birlikte) (New York: Springer-Verlag, 1977).

Nitelik Düalizmi hakkında:

Popper, Sir Karl, *The Self and Its Brain* (Sir John C. Eccles ile birlikte) (New York: Springer-Verlag, 1977).

Margolis, Joseph, *Persons and Minds: The Prospects of Nonreductive Materialism* (Dordrecht-Holland: Reidel, 1978).

Jackson, Frank, "Epiphenomenal Qualia", *The Philosophical Quarterly*, vol. 32, no. 127 (Nisan, 1982).

Nagel, Thomas, "What Is It Like to Be a Bat?" *Philosophical Review*, vol. LXXXIII (1974). Yeniden basım: *Readings in Philosophy of Psychology*, vol. I, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980).

2. Felsefi Davranışçılık

Felsefi davranışçılık, etkisinin zirvesine İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki yirmi yılda ulaştı. Ortaya çıkışını en az üç entelektüel akım birlikte etkiledi: Birinci etki, düalizme karşı gelişen bir tepkiydi. İkincisi, Mantıksal Pozitivistlerin, bir önermenin anlamının nihayetinde o önermeyi doğrulayan veya onaylayan gözlenebilir koşullara bağlı olduğu düşüncesiydi. Üçüncü etki ise, tamamı olmasa da çoğu felsefi sorunun, dilsel veya kavramsal karışıklığın birer sonucu olduğuna ve bunların, sorunun ifade edildiği dilin dikkatli bir analiziyle çözülmeleri (veya aydınlatılmaları) gerektiğine dair genel bir varsayımdı.

Aslında felsefi davranışçılık zihinsel durumların (içsel doğaları bakımından) ne olduklarına ilişkin bir kuram olmaktan ziyade bunlar hakkında konuşurken kullandığımız söz dağarcığının nasıl çözümleneceğiyle veya anlaşılacağıyla ilgili bir kuramdır. Özel olarak, duygular, duyumlar, inançlar ve arzulardan bahsetmenin manevi ve içsel olaylardan bahsetmekle aynı şey olmadığı, bunun yerine *davranışın* mevcut ve gizil davranış kalıplarından bahsetmenin kestirme yolu olduğu ileri sürülür. En katı ve en anlaşılır haliyle felsefi davranışçılık, zihinsel bir durum hakkındaki herhangi bir önermenin, söz konusu kişinin şu, bu veya başka bir gözlenebilir durumda olması halinde ortaya *çıkacak* olan gözlenebilir davranış hakkındaki uzun ve karmaşık bir önermeye hiçbir anlam kaybına uğramadan çevrilebileceğini ileri sürer.

Burada, *çözünür olma* yatkınlık niteliği ile ilgili bir analoji bize yardımcı olabilir. Bir küp şekerin çözünür olduğunu söylemek, küp şekerin manevi bir içsel durum yaşadığını söylemek değil, sadece küp şekerin suya atılır*sa* çözün*eceğini* söylemektir. Daha açık bir ifadeyle,

"*x* suda çözünür"
ile
" *x* doymamış suya atılırsa, x çözünecektir",

tanım olarak birbirlerine eşdeğerdir.

Burada bir "işlemsel tanım" örneğiyle karşı karşıyayız. "Çözünebilir" terimi, onun sınanan duruma gerçekten uygun olup olmadığını ortaya çıkaracak belirli işlemlere veya sınamalara göre tanımlanır.

Davranışçıya göre, "Karayipler'de tatil yapma isteği" gibi zihinsel durumlar için de benzer, ama biraz daha zengin, bir analiz geçerlidir. Anne'nin Karayipler'de tatil yapmak istediğini söylemek, (1) ona istediğinin bu olup olmadığı sorulduğunda olumlu yanıt vereceği, (2) ona Jamaika ve Japonya hakkında yeni tatil broşürleri verildiğinde ilk önce Jamaika hakkındakileri inceleyeceği ve (3) ona gelecek Cuma günü için Jamaika'ya bir uçak bileti verildiği takdirde onun gideceğini vs. söylemek demektir.

Davranışçı, zihinsel durumların çoğunun çözünürlükten farklı olarak çokyollu yatkınlıklar olduğunu ileri sürer. Ancak yine de bunlar birer yatkınlıktır.

Bu yüzden bu görüşe göre, zihin ve beden arasındaki ilişki hakkında kafa yormanın hiç anlamı yoktur. Örneğin Marie Curie'nin zihninden bahsetmek, onun 'sahip olduğu' bazı 'şeyler'den bahsetmek değil, sadece olağanüstü yeteneklerinden ve yatkınlıklarından bahsetmektir. Davranışçı, zihin-beden sorununun bir sözde-sorun[4] olduğu sonucuna varır.

4 Pseudoproblem (E.N.)

Davranışçılık, materyalist bir insan kavrayışıyla açıkça tutarlıdır. Maddi nesneler yatkınlık niteliklerine, hatta çokyollu yatkınlık niteliklerine sahip olabilirler, dolayısıyla psikolojik söz dağarcığımıza anlam kazandırmak için düalizmi benimsemeye hiç gerek yoktur. (Bununla birlikte, davranışçılığın düalizmle de sıkı sıkıya tutarlı olduğunu belirtmek gerekir. Felsefi davranışçılık doğru olsa bile, çokyollu yatkınlıklarımızın moleküler yapılar yerine maddi olmayan zihinsel-şeye dayalı olması yine de mümkündür. Ancak bu, bir önceki altbölümün sonunda özetlenen birçok sebep yüzünden, çoğu davranışçının ciddiye aldığı bir olasılık değildir.)

Maalesef felsefi davranışçılığın taraftarlarını bile güç durumda bırakan iki önemli kusuru söz konusudur. Zihinsel durumlarımızın 'içsel' yönünü açıkça göz ardı etmiş, hatta yadsımıştır. Örneğin bir ağrısı olmak, inlemeye, irkilmeye, aspirin içmeye vs eğilimli olmakla sınırlı bir meseleden ibaret değildir. Ağrıların ayrıca, içgözlemle açığa çıkan içsel bir niteliksel doğası (dehşet verici bir doğası) da vardır ve bunun gibi *iç-nitelikleri*[5] göz ardı eden veya inkar eden her zihin kuramı amacından sapmış sayılır.

Bu sorun davranışların ilgisini çok çekmiş ve onu çözmek için ciddi girişimlerde bulunulmuştur. Ancak ayrıntılar anlamsal sorunlara saplanmamıza yol açacağı için bu güçlüğü üçüncü bölümde ele alana kadar bir yana bırakacağız.

İkinci kusur, davranışçıların herhangi belirli bir zihinsel durumu oluşturduğu düşünülen çokyollu yatkınlığı ayrıntılı olarak belirtmeye giriştiklerinde ortaya çıkmıştır. Örneğin, "Karayipler'de tatil yapmak isteme"nin yeterli bir çözümlemesi için gerekli olan koşulların tam listesi yalnızca uzun değil, be-

5 Qualia (Ç.N.)

lirsizce, hatta sonsuzca uzundur; dahil edilmesi gereken öğeleri belirlemenin hiçbir sonlu yolu yoktur. Ayrıca tanımlayan öğesi bu şekilde açık uçlu ve belirsiz olan hiçbir terim iyi bir biçimde tanımlanamaz. Üstelik, uzun analizin her bir koşulu kendi başına şüphelidir. Anne'in Karayipler'de tatil yapmak istemesini ele alalım; yukarıda sayılan koşul (1) yalnızca onun kendi tatil fantezilerini gizli tutmaması kaydıyla doğrudur; koşul (2) onun Jamaika broşürlerinden sıkılmamış olması kaydıyla doğrudur; koşul (3) onun Cuma uçağının kaçırılacağına inanmaması kaydıyla doğrudur. Ancak her bir koşulu ilgili nitelemeye dahil ederek onarmak, tanımın içeriğine bir dizi zihinsel öğeyi yeniden katmak demek olacaktır, böylece artık zihinsel olanı sadece alenen gözlenebilir durumlar ve davranışlarla tanımlıyor olmayacağız.

Filozoflar, düalizmin tek alternatifinin davranışçılık olduğu dönemler boyunca bu kusurları telafi etmek veya etkisiz hale getirmek umuduyla çaba gösterdiler. Ancak ellili yılların sonundan itibaren ve altmışlı yıllarda üç tane daha materyalist kuram ortaya atıldı, dolayısıyla davranışçılık kısa sürede terk edildi.

(Bu bölümü bir uyarı notuyla bitiriyorum. Yukarıda ele alınan felsefi davranışçılığın, psikoloji alanında yaygın bir etkisi olan yöntembilimsel davranışçılıktan kesinlikle ayırt edilmesi gerekiyor. En sade biçimiyle bu son görüş, psikoloji biliminin icat ettiği her yeni kuramsal terimin, psikolojinin deneysel gerçeklikle olan sıkı ilişkisinin sürmesini sağlamak amacıyla, işlemsel olarak tanımlanması gerektiğini ileri sürüyor. Buna karşın felsefi davranışçılık ise, bilim-öncesi söz dağarcığımızda yer alan, sağduyuya uygun bütün psikolojik terimlerin kendi anlamlarını zaten (örtük) işlemsel tanımlamalardan aldıklarını

ileri sürüyor. Bu iki görüş birbirinden mantıksal olarak ayrıdır. Sağduyudan çıkarılan zihinsel terimlerin bağıntı analizi hatalı bile olsa, yeni kuramsal terimler bakımından yöntembilimi akla daha uygundur.)

Önerilen Okumalar

Ryle, Gilbert, The Concept of Mind (Londra: Hutchinson & Company, 1949), I ve V. Bölümler.

Malcolm, Norman, "Wittgenstein's Philosophical Investigations", Philosophical Review, vol. XLVII (1956). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

3. İndirgemeci Materyalizm (Özdeşlik Kuramı)

Daha yaygın biçimde özdeşlik kuramı diye de bilinen indirgemeci materyalizm, en anlaşılır materyalist zihin kuramıdır. Merkezi iddiası bizzat yalınlıktır: Zihinsel durumlar beynin fiziksel durumlarıdır. Yani, her zihinsel durum veya süreç tipi, beyindeki veya merkezi sinir sistemindeki bir fiziksel durum veya süreç tipiyle sayıca özdeştir (bir ve aynı şeydir). Henüz beynin karmaşık işleyişleri hakkında, söz konusu özdeşlikleri fiilen belirtmeye yetecek kadar şey bilmiyoruz, ancak özdeşlik kuramı beyin araştırmalarının sonuçta bunları ortaya çıkaracağı düşüncesini savunur. (Bu iddiayı değerlendirmemize kısmen yardımcı olması amacıyla 7. Bölümde halihazırda süren beyin araştırmalarını ele alacağız.)

Tarihsel Paralellikler

Özdeşlik kuramcısının gördüğü gibi, burada öngörülen sonuç ile bilim tarihinin bazı diğer alanlarında tanıdık paralelliklere rastlanabilir. Sesi ele alalım. Artık sesin havada yol alan bir sıkıştırılmış dalgaları katarından ibaret olduğunu ve yüksek perdeli olma niteliğinin yüksek salınım frekansına sahip olma niteliğiyle özdeş olduğunu biliyoruz. Işığın elektromanyetik dalgalardan oluştuğunu öğrendik; elimizdeki en iyi kuram, bir nesnenin renginin, onun sahip olduğu üçlü yansıtma verimi oranıyla özdeş olduğunu söylüyor. Bu üçlü oran, nesneden kaynaklanan bir müzikal akora benzer, sadece kaynaklanan 'notalar' ses dalgaları halinde değil de elektromanyetik dalgalar halindedir. Bir cismin sıcaklığı veya soğukluğunun, o nesneyi oluşturan moleküllerin hareket enerjisinden ibaret olduğunu artık anlamış bulunuyoruz: Sıcaklık, yüksek ortalama moleküler kinetik enerjiyle, soğukluk ise düşük ortalama moleküler

kinetik enerjiyle özdeştir. Yıldırımın, bulutlar arasında veya atmosfer ile yer arasında büyük ölçekli ve ani bir elektron deşarjıyla özdeş olduğunu biliyoruz. Özdeşlik kuramcısı, 'zihinsel durumlar' dendiğinde aklımıza gelen şeyin, beyin durumlarıyla tam da aynı biçimde özdeş olduğunu iddia eder.

Kuramlararası İndirgeme

Bu aydınlatıcı paralelliklerin hepsi de başarılı birer kuramlararası indirgeme örneğidir. Yani bunların hepsi de, yeni ve çok güçlü bir kuramın, daha önceki bir kuramın veya kavramsal çerçevenin önermelerini ve ilkelerini mükemmel (veya mükemmele yakın) bir biçimde yansıtan bir dizi önerme ve ilke ileri sürdüğü durumlardır. Yeni kuramın ileri sürdüğü söz konusu ilkeler, önceki kavramsal çerçevenin denk düşen ilkeleriyle aynı yapıya sahiptir ve bunlar tam da aynı durumlara uygulanabilir. Tek fark, (örneğin) eski ilkelerin "ısı", "sıcak" ve "soğuk" kavramlarını içerirken yeni ilkelerin bunun yerine "toplam moleküler kinetik enerji", "yüksek bir ortalama moleküler kinetik enerjiye sahip" ve "düşük bir ortalama moleküler kinetik enerjiye sahip" gibi kavramları içermesidir.

Yeni kavramsal çerçeve, fenomenleri açıklamak ve öngörmek bakımından eskisinden çok daha iyiyse, gerçekliği doğru bir biçimde betimleyen terimlerin yeni kavramsal çerçevenin kuramsal terimleri olduğuna inanmak için mükemmel bir sebebimiz var demektir. Ancak eski kavramsal çerçeve olması gerektiği gibi işliyorsa ve yeni kuramın bir kısmıyla betimlenmiş bir sisteme uygun olarak paralellikler taşıyorsa, eski terimlerin ve yeni terimlerin aynı şeylerden söz ettikleri veya aynı nitelikleri ifade ettikleri sonucuna varmaya hakkımız vardır. Eski kuramın yetersiz bir biçimde betimlediği aynı gerçekliği, yeni ve daha fazla nüfuz edici bir kavramsal çerçeve aracılığıyla

kavradığımız sonucuna varabiliriz. Böylece bilim felsefecilerin deyişiyle "kuramlararası özdeşlikler" kurarız: Işık, elektromanyetik dalgalardır; sıcaklık, ortalama moleküler kinetik enerjidir vs.

Önceki iki paragrafta yer alan örnekler bir tane önemli özelliği paylaşıyor. Bunların hepsi de, indirgemenin sonuç kısmında yer alan şeylerin veya niteliklerin sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemiz ile gözlemlenebilir şeyler ve nitelikler olduğu durumlardır. Bunlar, kuramlararası indirgemenin sadece kuramsal stratosferde yer alan kavramsal çerçeveler arasında gerçekleşmediğini gösteriyor: Sağ duyuya dayalı gözlenebilirler de indirgenebilir. Dolayısıyla bildiğimiz içgözlemsel zihin durumlarının beynin fiziksel durumlarına indirgenmesinde bizi şaşırtacak hiçbir şey olamaz. Bunun için gerekecek tek şey, açıklayıcılık bakımından başarılı bir nörobilimin, sağ duyuya dayalı kavramsal çerçevemizi kuran varsayımların ve ilkelerin uygun bir 'ayna-imgesini' ortaya koyabileceği bir düzeye kadar gelişmesidir. Bu imgede beyin durumu terimleri, sağduyunun varsayımları ve ilkelerindeki zihin durumlarının yerlerine geçecektir. Biraz iddialı olan bu koşul, bahsedilen tarihsel olaylarda olduğu gibi gerçekten karşılandığında, bir indirgemeyi dile getirmemizde ve zihin durumlarının beyin durumlarıyla özdeşliğini ileri sürmemizde haklı çıkmış olacağız.

Özdeşlik Kuramı Lehine Argümanlar

Özdeşlik kuramcısının, nörobilimin en sonunda 'halk' psikolojimizin indirgenmesi için gerekli olan sıkı koşulları karşılayacağına inanmasını sağlayan sebepler nelerdir? Hepsi de insan davranışının ve onun nedenlerinin doğru açıklamasının fiziksel nörobilimleri alanında olması gerektiği sonucuna ulaşan bu sebepler en az dört tanedir.

İlk önce, her insan bireyinin tamamen fiziksel kökenlerine ve görünüşte fiziksel yaradılışına bakabiliriz. İnsan bireyi, genetik olarak programlanmış tek hücreli bir molekül örgütlenmesi (döllenmiş yumurta) halinde ortaya çıkar ve hücre çekirdeğindeki DNA moleküllerinde kodlu bulunan bilgi tarafından yapısı ve katılma biçimi kontrol edilen başka moleküllerin eklenmesiyle gelişir. Böyle bir işlemin sonucunda, davranışı içsel işlemlerinden ve fiziksel dünyanın geri kalanıyla girdiği etkileşimlerden doğan tamamen fiziksel bir sistem ortaya çıkar. Davranışı kontrol eden bu içsel işlemler tam da nörobilimlerinin ilgilendikleri şeylerdir.

Bu argüman ikinci bir argümanla uyuşur. Her bir hayvan tipinin kökenlerinin de tamamen fiziksel bir doğası olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce tartıştığımız evrimsel tarih argümanı, özdeşlik kuramcısının iddiasına daha fazla destek sağlar, çünkü evrimci kuram, beynin ve merkezi sinir sisteminin davranışı kontrol eden yetenekleri hakkındaki tek ciddi açıklamayı sunar. Davranışı bu şekilde kontrol edilen canlılar birçok avantajı (eninde sonunda çoğalma avantajı) taşıdıkları için bu sistemler seçilmiştir. Davranışımızın temel sebeplerinin sinirsel etkinlikte yattığını tekrar görüyoruz.

Özdeşlik kuramcısı, daha önce ele aldığımız, bilinen bütün zihinsel fenomenlerin sinirsel bağımlılığı argümanından da destek bulur. İşte bu, özdeşlik kuramının doğru olması halinde beklenmesi gereken bir şeydir. Elbette sistemli sinirsel bağımlılık ayrıca nitelik düalizminin de bir sonucudur, ancak burada özdeşlik kuramcısı yalınlık değerlendirmelerine başvuracaktır. Açıklama yükümlülüğü bir tek nitelik sınıfıyla yerine getirilebiliyorsa neden kökten farklı iki nitelik sınıfının varlığını kabul edelim?

Sonuncu argüman, birçok canlının sinir sistemini aydınlatmak ve onların davranışsal yeteneklerini ve kusurlarını keşfedilen yapılara uygun olarak açıklamak bakımından nörobilimlerin gösterdiği başarının artışından kaynaklanır. Önceki argümanların hepsi de nörobilimin bu uğurda başarılı olması gerektiğini öne sürerler ve gerçekten de nörobilimlerin tarihi bunları doğrulamıştır. Özellikle basit canlılarla ilgili durumlarda (bekleneceği gibi) hızlı bir ilerleme kaydedilmiştir. İnsanlarla ilgili olarak da ilerleme kaydedilmiştir, üstelik apaçık ahlaksal sebepler dolayısıyla araştırmaların daha dikkatli ve tedbirli bir biçimde yapılmasının gerekmesine rağmen. Özetle, nörobilimlerinin kat etmesi gereken daha çok yol var, fakat kaydedilen ilerleme özdeşlik kuramcısına muazzam bir cesaret vermektedir.

Bütün bunlara rağmen, bu argümanlar özdeşlik kuramı lehine belirleyici olmaktan yine de oldukça uzaktır. Kuşkusuz bunlar, insan ve hayvan davranışının nedenlerinin özünde fiziksel bir doğada olduğu düşüncesine çok kuvvetli gerekçeler sunuyorlar, ancak özdeşlik kuramcısı bundan daha fazlasını ileri sürer. Ona göre, nörobilim, zihinsel durumların sağduyuya dayalı sınıflandırmasıyla bire bir örtüşen bir sinirsel durumlar sınıflandırmasını keşfedecektir. Kuramlararası özdeşlik lehine iddialar, ancak böyle bir eşleşme bulunabilirse doğrulanacaktır. Ancak önceki argümanlardan hiçbiri eski ve yeni kavramsal çerçevelerin bu şekilde eşleşebileceğinin garantisini vermez, üstelik yeni kavramsal çerçeve bizim davranışlarımızı açıklamak veya öngörmek bakımından çok başarılı olsa bile. Ayrıca materyalist cephede, bunun gibi elverişli eşleşmelerin daha ziyade olasılık dışı olduğuna dair tutumları benimseyenlerin ileri sürdüğü argümanlar da söz konusudur. Ancak bunları incele-

meden önce, bir de özdeşlik kuramına karşı ileri sürülen daha geleneksel bazı itirazlara bakalım.

Özdeşlik Kuramı Aleyhine Argümanlar

Daha önce ele aldığımız içgözleme dayalı argümanla başlayabiliriz. İçgözlem, sinir ağındaki elektrokimyasal uyarımların yer aldığı bir alanı değil, düşüncelerin, duyumların ve duyguların yer aldığı bir alanı açığa çıkarır. İçgözlemde ortaya çıktıkları haliyle zihinsel durumlar ve nitelikler, nörofizyolojik durum ve niteliklerden kökten farklı görünürler. Bunların tamamen aynı şey olmaları nasıl mümkün olabilir?

Az önce de gördüğümüz gibi bunun yanıtı "kolay" olacaktır. Dış duyularımız kırmızıyı maviden, tatlıyı ekşiden ve sıcağı soğuktan ayırt ederken aslında fiziksel nesnelerin karmaşık elektromanyetik, stereokimyasal ve mikromekanik nitelikleri arasındaki ince farklılıkları görür. Ancak duyularımız bu karmaşık niteliklerin ayrıntılı doğasını kendi başlarına açığa çıkarmaya yetecek kadar etkili değillerdir. Bu durum kuramsal araştırmaların ve uygun olarak tasarlanmış araçlarla yapılacak deneysel incelemelerin yapılmasını gerektirir. Aynı şey muhtemelen 'iç' duyularımız için de geçerlidir: İçgözlem. İçgözlem, bir dizi sinirsel durumu birbirinden başarıyla ayırt edebilir, ancak ayırt ettiği durumların ayrıntılı doğasını kendi başına ortaya çıkarmaya gücü yoktur. Aslında, bunları açığa çıkarması biraz mucizevi olurdu. Bu durumda, birbirleriyle etkileşen ve milyon kere milyar hertzlik bir salınım frekansında titreşen elektrik alanlarını ve manyetik alanları ve bir metrenin milyonda birinden daha küçük olan bir dalgaboyunu çıplak gözle görebilirdik. Çünkü 'görünüşlere' rağmen ışık aslında budur. Dolayısıyla içgözlem argümanı tamamen etkisizdir.

Bir sonraki itiraz, zihinsel durumların beyin durumlarıyla özdeşleştirilmesinin bizi tam anlamıyla anlaşılmaz ifadelere, bazı filozofların deyişiyle 'kategorik hatalara' sürükleyeceğini ve bu yüzden özdeşleştirmenin saf bir kavramsal karışıklık durumu olduğunu ileri sürer. Sayısal özdeşlikle ilgili en önemli yasalardan birini belirterek bunu tartışmaya başlayabiliriz. Leibniz Yasası, iki öğeden birinin taşıdığı her bir niteliği kendisinin de taşıması halinde bunların sayısal olarak özdeş olduğunu ifade eder. Bunun mantıksal gösterimi şu şekildedir:

$$(x)(y)[(x = y) \equiv (F)(Fx \equiv Fy)]$$

Bu yasa, özdeşlik kuramını çürütmenin bir yolunu gösterir: Beyin durumları için geçerli olan ama zihinsel durumlar için geçerli olmayan (veya tam tersi) bir nitelik bulalım ve böylece kuramı çökertelim.

Bu amaçla çoğunlukla uzamsal niteliklere başvurulur. Beyin durumları ve süreçlerinin elbette belirli bir uzamsal konumu olmalıdır: Ya bir bütün olarak beyindedirler, ya da onun bir parçasındadırlar. Zihinsel durumlar beyin durumlarıyla özdeşse, o zaman aynı uzamsal konumda bulunmaları gerekir. Ancak argümana göre, ağrı hissimin ventral talamusumda yer aldığını veya güneşin yıldız olduğuna dair inancımın sol beyin yarıküremin temporal lobunda yer aldığını söylemek tamamen anlamsızdır. Bunun gibi iddialar, tıpkı 5 sayısının yeşil olduğu veya aşkın yirmi gram çektiği iddiaları kadar anlamsızdır.

Aynı hamleyi tersten de yapabiliriz; bazıları farklı anlamsal nitelikleri beyin durumlarına atfetmenin saçma olduğunu ileri sürmüştür. Örneğin düşüncelerimizin ve inançlarımızın birer anlamı, özgül bir önerme içeriği vardır; bunlar ya doğru

ya da yanlıştırlar; ayrıca tutarlılık ve gerektirim gibi ilişkilere de girebilirler. Düşünceler ve inançlar beyin durumlarıysa, o zaman bütün bu anlamsal nitelikler beyin durumları için de geçerli olacaktır. Ancak argümana göre, bağlantı korteksimdeki bir titreşimin doğru olduğunu veya mantıksal olarak yakın başka bir titreşimi gerektireceğini veya P anlamını taşıdığını söylemek saçmadır.

Bu hamlelerin hiçbiri yirmi yıl önceki etkisini artık taşımıyor, çünkü özdeşlik kuramını tanınması ve beynin rolü hakkındaki farkındalığın artmasının, söz konusu iddiaların yol açtığı anlamsal tuhaflık hissini azaltmaya yönelik bir etkisi oldu. Ama bunlar anlam bakımından aklımızı karıştırmayı sürdürseydi de bunun pek bir önemi olmayacaktı. Sesin bir dalgaboyu olduğu veya ışığın bir frekansı olduğu iddiaları, ses ve ışığın birer dalga fenomeni olduğu kanısının ilk ortaya çıktığı zamanlarda aynı derecede anlaşılmaz bulunmuş olabilir. (18. yüzyılda Piskopos Berkeley'in, Üç Diyalog adlı eserinin 1. Diyalog'unda, sesin havanın titreşme hareketi olduğu düşüncesini reddetmesini buna örnek verebiliriz. Bu itirazlar Philonous tarafından dile getirilmiştir.) Sıcaklığın kilogram x metre^2/ saniye^2 biriminde ölçülmesi gerektiği iddiası da, sıcaklığın ortalama moleküler kinetik enerji olduğunu anlamamızdan önce anlamsal olarak sorunlu gözükmüş olmalıdır. Ayrıca 16. yüzyılda Kopernik'in, dünyanın hareket ettiğine dair iddiasının da insanlar tarafından sapkınlık derecesinde saçma bulunduğunu söyleyebiliriz. Bunun nedenini kavramak pek zor değil. Aşağıdaki argümanı ele alalım:

> Kopernik'in, dünyanın hareket ettiğine dair iddiası saf kavramsal karışıklıktır. Bir şeyin hareket ettiğini söylemenin ne

anlam ifade ettiğine bir bakalım: "x hareket ediyor" demek "x dünyaya göre kendi konumunu değiştiriyor" anlamına gelir. Dolayısıyla dünyanın hareket ettiğini söylemek, dünyanın kendisine göre konumunu değiştirdiğini söylemek demektir! Bu da saçmadır. Kopernik'in tutumu bu yüzden dilin kötüye kullanımına bir örnektir.

Burada başvurulan anlam analizi pek tabii doğru olabilir, ancak bütün bunların anlamı konuşmacının kendi varsaydığı anlamları değiştirmesi gerektiği olacaktır. Aslında her dil dünyanın yapısına ilişkin kalabalık bir varsayımlar ağını içerir. Bir T tümcesi anlamsal tuhaflık hissi uyandırıyorsa, genellikle bunun sebebi T'nin arka plandaki bir veya daha fazla varsayımı ihlal etmesi yüzündendir. Ancak T tümcesi sırf bu sebepten dolayı sürekli reddedilemez, çünkü bazen olgular arka plandaki bu varsayımların alaşağı edilmesini gerektirebilir. Kabul edilmiş konuşma tarzlarının 'kötüye kullanımı' gerçek bilimsel ilerlemenin çoğunlukla başlıca özelliklerinden biri olmuştur! Belki de sadece zihinsel durumların anatomik konumları olduğu ve beyin durumlarının anlamsal nitelikleri olduğu düşüncelerine alışmamız gerekiyordur.

Saf anlamsızlık suçlaması bir yana bırakılabilir, ancak özdeşlik kuramcısının da bize fiziksel beyin durumlarının nasıl anlamsal nitelikleri olabileceğine dair uygun bir açıklamada bulunması gerekir. Şu anda araştırılan açıklama şöyle özetlenebilir: Belirli bir tümcenin (= ifade tipi) belirli bir önerme içeriğine nasıl sahip olduğunu sorarak başlayalım: Örneğin "La pomme est rouge" tümcesini ele alalım. İlk önce bir tümcenin daima bütün bir tümceler sisteminin, yani bir dilin bütünleşik bir parçası olduğunu belirtelim. Her belirli tümce sayısız

başka tümceyle birçok ilişki içindedir: Her tümce birçok tümceyi gerektirir, bir çoğunca da gerektirilir, bazılarıyla tutarlıdır, bazılarıyla ise tutarlı değildir, başka tümceler için doğrulayıcı kanıtlar sunabilir, vs. Bu tümceyi şu dil içinde kullanan konuşmacılar ise bu ilişkilere uygun olarak çeşitli sonuçlar çıkarırlar. Açıkçası her tümce (veya her bir eşdeğer tümce kümesi) bu türden gerektirim ilişkilerinin eşsiz bir örüntüsüne sahiptir: Karmaşık bir dilsel ekonomide belirli bir çıkarımsal rol üstlenir. Buna göre, "La pomme est rouge" tümcesinin, 'elma kırmızıdır' önerme içeriğine sahip olduğunu söyleriz, çünkü "La pomme est rouge" tümcesi, "elma kırmızıdır" tümcesinin Türk dilinde üstlendiği rolün aynısını Fransız dilinde üstlenir. İlgili önerme içeriğini taşımak, sadece bilişsel bir ekonomideki ilgili çıkarımsal rolü üstlenmek demektir.

Beyin durumlarının tiplerine dönersek, bir beynin, beyin durumları tiplerinin rol üstlenme öğeleri olduğu karmaşık bir çıkarımsal ekonominin gerçekleştiği yer olduğunu varsaymakta ilkesel olarak bir sorun yoktur. Az önce özetlenen anlam kuramına göre, bu tür durumlar önerme içeriğine sahiptir, çünkü içeriğe sahip olmak içerikli öğenin bir ses örüntüsü, kağıt üzerindeki harflerin bir örüntüsü, kabartma Braille harflerinin bir kümesi veya bir sinirsel etkinlik örüntüsü olup olmamasıyla ilgili bir sorun değildir. Önemli olan öğenin üstlendiği çıkarımsal roldür. Bu yüzden önerme içeriği sonuçta beyin durumları alanına aittir.

Bu altbölüme, zihinsel durumlarımızın içgözlemde açığa çıktığı haliyle niteliksel doğasına başvuran, materyalizme karşı bir argümanla başlamıştık. Bir sonraki argüman ise bunların her şeye rağmen içgözleme açık olduğuna dair basit olguya başvurur.

1. Zihinsel durumlarım benim tarafımdan bilinçli kendiliğime özgü durumlar şeklinde içgözlemsel olarak bilinir.

2. Beyin durumlarım benim tarafımdan bilinçli kendiliğime özgü durumlar şekilde içgözlemsel olarak bilinmez.

Öyleyse (sayısal olarak özdeş şeylerin tamamen aynı nitelikleri taşımaları gerektiğine dair) Leibniz Yasası'na göre,

3. Zihinsel durumlarım beyin durumlarımla özdeş değildir.

Benim deneyimime göre bu, içgözleme dayalı argümanın, birinci sınıf öğrencilerini ve öğretim görevlilerini aynı ölçüde ayartabilecek en aldatıcı biçimidir. Ancak aynı zamanda çok iyi bilinen bir yanılgının da dolaysız bir örneğidir. Bu yanılgı aşağıdaki paralel argümanlarla açıkça betimlenmektedir:

1. Muhammed Ali ağır sıklet şampiyonu olarak bilinir.

2. Cassius Clay ağır sıklet şampiyonu olarak bilinmez.

Dolayısıyla, Leibniz Yasası'na göre,

3. Muhammed Ali, Cassius Clay ile özdeş değildir.

veya

1. Aspirin, John tarafından bir ağrı kesici olarak bilinir.

2. Asetilsalisilik asit, John tarafından bir ağrı kesici olarak bilinmez.

Dolayısıyla, Leibniz Yasası'na göre,

3. Aspirin ile asetilsalisilik asit özdeş değildir.

Söz konusu öncüllerin doğruluğuna rağmen her iki sonuç da yanlıştır: Özdeşlikler tamamen gerçektir. Bu da her iki argümanın da geçersiz olduğu anlamına gelir. Sorun, öncül (1) e yüklenen ve öncül (2)de yüklenmeyen 'niteliğin' sadece özne konumundaki öğenin şu veya bu şey olarak tanınmasına, algı-

lanmasına veya bilinmesine dayanmasıdır. Ancak bunun gibi bir kavrayış, söz konusu öğenin hakiki bir niteliği değildir, özdeşlikler öne sürmeye uygun değildir, çünkü bir ve aynı özne bir ad veya betimleme altında başarıyla tanınabilirken başka (ama doğru, eşgöndergeli) bir betimleme altında tanınamayabilir. Açıkçası Leibniz Yasası, bunlar gibi sahte 'nitelikler' için geçerli değildir. Bunları yukarıdaki gibi kullanma girişimi, mantıkçıların deyişiyle bir içlemsel yanılgıdır. Öncüller, bazı nesnel özdeşliklerin başarısızlığını değil, sadece bizim onları kavramadaki sürekli başarısızlığımızı yansıtabilir.

Bu argümanın başka bir versiyonunun da ele alınması gerekir, buna göre, bir beynin durumları içgözlemle (henüz) bilinmeyen şeylerden ibaret değildir: Bunlar herhangi bir koşulda dahi bilinemezler. Bu yüzden,

1. Zihin durumlarım içgözlemle bilinebilir.
2. Beyin durumlarım içgözlemle bilinemez.

Dolayısıyla, Leibniz Yasası'na göre,

3. Beyin durumlarım ile zihin durumlarım özdeş değildir.

Burada eleştirici, içgözlemle bilinebilir olmanın bir şeyin hakiki bir niteliği olduğunu ve argümanın bu uyarlanmış versiyonunun yukarıda ele alınan 'içlemsel yanılgıdan' muaf olduğunda ısrar edecektir.

Gerçekten de öyledir. Ama şimdi de materyalist, argümanın yanlış bir öncül (2) içerdiğinde ısrar edebilecek durumdadır. Çünkü zihin durumları gerçekten de beyin durumlarıysa, o zaman aslında baştan beri beyin durumlarını içgözlemle görmüş, fakat gördüklerimizin ne olduğunu tam olarak anlayamamışız demektir. Bu durumları zihinsel betimlemelerle kavramayı ve

düşünmeyi öğrenebiliyorsak, ki öğrenebiliyoruz, o zaman bunları daha nüfuz edici nörofizyolojik betimlemelerle kavramayı ve düşünmeyi de kuşkusuz öğrenebiliriz. En azından öncül (2), özdeşlik kuramcısına rağmen sorunu baştan çözülmüş gibi varsayar. Buradaki hata aşağıdaki paralel argümanda yeterince açık bir biçimde betimlenmiştir:

1. Sıcaklık hissederek bilinebilir.
2. Ortalama moleküler kinetik enerji hissederek *bilinemez.*

Dolayısıyla, Leibniz Yasası'na göre,

3. Sıcaklık, ortalama moleküler kinetik enerjiyle özdeş değildir.

En azından bu özdeşlik uzun süredir kabul görmektedir, bu argüman ise kuşkusuz geçersizdir: Öncül (2) yanlıştır. Tıpkı yaz havasının yaklaşık 70°F veya 21°C sıcaklıkta olduğunu hissetmenin öğrenilebilmesi gibi, havadaki moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin yaklaşık $6{,}2 \times 10^{-21}$ Jul olarak hissetmenin de öğrenilebilmesi mümkündür, çünkü farkına varsak da varmasak da, ayırt etme mekanizmalarımıza uygun olan budur. Belki de beyin durumlarımız aynı şekilde içgözleme açıktır. Beyin durumlarının içgözleme uygun olması konusuna 8. Bölümde tekrar döneceğiz.

Şimdi son bir argümanı daha ele alalım, bu argüman da duyumlarımızın içgözlemsel niteliklerine dayanıyor. Beynin ve görme sisteminin, onun fiili ve olası durumlarının yapısı ve etkinliği hakkında bilinebilecek her şeyi öğrenecek olan, gelecekteki bir nörobilimciyi hayal edelim. Bazı sebeplerden dolayı (diyelim ki, renk körlüğünden dolayı veya alışılmış dışı bir ortamda yaşadığı için) hayatında hiç kırmızı duyumu

edinmemişse, bazı belirli duyumlar hakkında onun bilmediği bir şeylerin kalacağı söylenebilir: *Kırmızı duyumu edinmenin nasıl bir şey olduğunu bilmeyecektir.* Dolayısıyla görsel algının ve onunla ilişkili beyin etkinliğinin fiziksel gerçekleri hakkında tam bilginin her zaman dışarıda bırakacağı bazı şeyler olacaktır. Aynı şekilde materyalizm de bütün zihinsel fenomenlerin upuygun bir açıklamasını veremez, dolayısıyla özdeşlik kuramı yanlış olmalıdır.

Özdeşlik kuramcısı, bu argümanın "bilme" teriminin kasıtsızca eşsesli kullanılmasını suistimal ettiğini ileri sürebilir. Nörobilimcimizin beyin üzerine ütopik bilgisi bakımından "bilmek", "nörobilimle ilgili bir önermeler kümesi üzerinde uzmanlaşmak" gibi bir anlama gelir. Kırmızı duyumu edinmenin nasıl bir şey olduğuna dair (eksik) bilgisi bakımından ise "bilmek", "çıkarımsal olmayan ayırt etme mekanizmalarında dil öncesi bir kırmızılık tasarımına sahip olması" anlamına gelir. Gerçekten de ikinci tür bilgi olmadan birinci türe sahip olunabilir, materyalist ise birinci anlamda bilgi sahibi olmanın kendiliğinden ikinci anlamda bilgi sahibi olmayı sağlayacağı düşüncesini savunmaz. Özdeşlik kuramcısı, farklı bilgi tiplerinin ikiliğinin, hatta bir çoğulluğunun varlığını, bilinen şey tiplerinin bir ikiliğini bu yüzden savunmak zorunda kalmadan kabul edebilir. Görme korteksi hakkındaki her şeyi bilen ama kırmızılık duyumunu hiç edinmemiş bir kimse ile nörobilim hakkında hiçbir şey bilmeyen ama kırmızılık duyumunu iyi bilen bir kimse arasındaki fark, her biri tarafından ayrı ayrı bilinen şeyde (birincisi beyin durumlarını, ikincisi fiziksel olmayan iç-nitelikleri bilir) değil, daha çok her birinin tam da aynı şey hakkında sahip oldukları farklı tasarım tipinde, aracında veya düzeyindedir. Aynı olan bu şey ise beyin durumlarıdır.

Özetle, 'bilgi sahibi olmanın' bir grup önerme üzerinde uzmanlaşmış olmaktan açıkça daha fazla yolu vardır. Materyalist, öğrenilebilen nörobilimden bağımsız bir şekilde duyumların 'bilgisine' sahip olunabileceğini özgürce kabul edebilir. İnsanlar da dahil olmak üzere hayvanlar muhtemelen dil öncesi bir duyusal tasarım tarzına sahiptir. Bu, duyumların fizik biliminin alanı dışında olduğu anlamına gelmez. Sadece, beynin önermelerin salt depolanmasından daha başka tasarım tarzı ve aracını kullandığı anlamına gelir. Özdeşlik kuramcısının ihtiyacı olan tek şey, bu diğer tasarım tarzlarının da nörobilimsel açıklamalara olanak sağlayacağını ileri sürmektir.

Çoğunlukla materyalizm karşıtı olan bu itirazlar karşısında özdeşlik kuramcısının gayet esnek olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak köklerini materyalizmin diğer biçimlerinde bulan başka itirazlar, ilerleyen bölümlerin göstereceği gibi, daha ciddi birer tehdit oluşturur.

Önerilen Okumalar

Özdeşlik Kuramı üzerine

Feigl, Herbert, "The Mind-Body Problem: Not a Pseudo-Problem", Dimensions of Mind, ed. Sidney Hook (New York: New York University Press, 1960).

Place, U. T., "Is Consciousness a Brain Process?" British Journal of Psychology, vol. XLVII (1956). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Smart, J. J. C., "Sensations and Brain Processes", Philosophical Review, vol. LXVIII (1959). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Lewis, David, "An Argument for the Identity Theory", The Journal of Philosophy, vol. LXIII, no. 1 (1966).

Nagel, Thomas, "What Is It Like to Be a Bat?", Philosophical Review, vol. LXXXIII (1974). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, vol. I, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980).

Jackson, Frank, "Epiphenomenal Qualia", The Philosophical Quarterly, vol. 32, no. 127 (Nisan, 1982).

Churchland, Paul, "Reduction, Qualia, and the Direct Introspection of Brain States", Journal of Philosophy, vol. LXXXII, no. I (1985).

Jackson, Frank, "What Mary Didn't Know", Journal of Philosophy, vol. LXXXIII, no. 5 (1986).

Churchland, Paul, "Some Reductive Strategies in Cognitive Neurobiology", Mind, vol. 95, no. 379 (1986).

Kuramlararası İndirgeme üzerine

Nagel, Ernst, The Structure of Science (New York: Harcourt, Brace, & World, 1961), bölüm 11.

Feyerabend, Paul, "Explanation, Reduction, and Empiricism", Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. III, ed. H. Feigl ve G. Maxwell (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1962).

Churchland, Paul, Scientific Realism and the Plasticity of Mind (Cambridge: Cambridge University Press, 1979), bölüm 3, kısım 11.

Hooker, Clifford. "Towards a General Theory of Reduction", Dialogue, vol. XX, nos. 1 3 (1981).

4. İşlevselcilik

İşlevselciliğe göre, her zihinsel durumun özsel veya tanımlayıcı özelliği, onun (1) beden üzerindeki çevresel etkilerle, (2) diğer zihinsel durum tipleriyle ve (3) bedensel davranışlarla bir dizi nedensel ilişkileye girmesidir. Örneğin ağrı, karakteristik olarak bedensel hasarın veya travmanın sonucu olarak ortaya çıkar; endişeye, sıkıntıya ve rahatlamayı hedefleyen pratik akıl yürütmeye yol açar, ayrıca irkilmeye, yüz renginin atmasına ve travmaya uğramış bölgeye bakım yapılmasına sebep olur. İşlevselciliğe göre, bu işlevsel rolü tam olarak gerçekleştiren her durum bir ağrıdır. Benzer şekilde diğer zihinsel durum tipleri de (duyumlar, korkular, inançlar vs.), duyusal veriler ve davranışsal sonuçlar arasında aracılık eden karmaşık bir içsel durumlar ekonomisindeki kendi eşsiz nedensel rollerine göre tanımlanırlar.

Bu görüş okura davranışçılığı anımsatabilir. Gerçekten de bu görüş davranışçılığın mirasçısıdır, ancak iki kuram arasında bir temel fark bulunur. Davranışçının her zihinsel durum tipini yalnızca çevresel veri ve davranışsal sonuç bakımından tanımlamayı ummasına rağmen, işlevselci bunun olanağını yadsır. Ona göre, neredeyse her bir zihinsel durumun upuygun tanımlanması, onun nedensel olarak ilişkili olduğu bir dizi başka zihinsel duruma zorunlu olarak atıfta bulunulmasını gerektirir, bu yüzden yalnızca alenen gözlenebilen verilere ve sonuçlara dayanan indirgeyici bir tanım neredeyse olanaksızdır. Dolayısıyla işlevselcilik, davranışçılığa karşı yöneltilen başlıca itirazlara bağışıktır.

İşte işlevselcilik ve davranışçılık arasındaki fark bu. İşlevselcilik ve özdeşlik kuramı arasındaki fark ise özdeşlik kuramına karşı yöneltilen aşağıdaki argümandan çıkacaktır:

İşlevselci, başka bir gezegenden bir varlığı, bize yabancı bir fizyolojik yapısı olan, örneğin bizimki gibi karbon elementi yerine silikon elementine dayanan bir yapısı olan bir varlığı hayal etmemizi ister. Bu yabancı varlığın beyninin kimyası ve hatta fiziksel yapısı bizimkinden sistematik olarak farklı olacaktır. Ama böyle bile olsa, bu yabancı beyin, içsel durumların işlevsel bir ekonomisini yine de sürdürebilir, öyle ki bu ekonominin karşılıklı ilişkileri ile bizim zihinsel durumlarımızı tanımlayan karşılıklı ilişkiler mükemmel bir biçimde paralellik gösterebilir. Yabancı, daha önce özetlendiği şekliyle, bir ağrı durumu olmanın bütün koşullarını karşılayan içsel bir duruma sahip olabilir. Bu durum, tamamen fiziksel bir bakış açısından değerlendirildiğinde, insanın ağrı durumundan tamamen farklı bir özyapıya sahip olabilir, buna rağmen tamamen işlevsel bir bakış açısından insanın ağrı durumuyla özdeş olabilir. Aynı şey onun bütün işlevsel durumları için de geçerlidir.

Yabancının içsel durumlarının işlevsel ekonomisi gerçekten de bizim kendi içsel ekonomimizle işlevsel olarak eşyapılıysa – yani bu durumların verilere, birbirlerine ve davranışlara nedensel olarak bağlanma tarzları bizim kendi içsel bağlantılarımıza paralelse – o zaman tıpkı bizim gibi yabancının da ağrıları, arzuları, umutları ve korkuları olacaktır, üstelik bu işlevsel durumları sürdüren ve gerçekleştiren fiziksel sistemdeki farklılıklara rağmen. Zihinsellik bakımından önemli olan şey, yaratığın hangi maddeden oluştuğu değil, o maddeyi ayakta tutan içsel etkinliklerin yapısıdır.

Böyle bir yabancı yapıyı düşünebiliyorsak, başkalarını da düşünebiliriz, mesela burada öne sürülen fikri yapay bir sisteme de uygulayabiliriz. İlgili her yönden bizimkiyle işlevsel olarak eşyapılı bir içsel ekonomisi olan elektronik bir sistem – bir

tür bilgisayar – yaratacak olsaydık, onun da zihinsel durumları olurdu.

Bu, doğa için, hatta belki insan için düşünen, hissedeni algılayan bir yaratık oluşturmanın hemen hemen kesinlikle birden çok yolu olduğunu gösterir. Bu da özdeşlik kuramıyla ilgili bir sorun ortaya çıkarır, çünkü bu durumda belirli bir zihinsel duruma hep karşılık gelecek tek bir fiziksel durum tipi olmayacaktır. Aslında bilinçli zekâya özgü işlevsel ekonomiyi gerçekleştirebilecek çok fazla farklı fiziksel sistem türü vardır. Dolayısıyla evreni bir bütün olarak ve şimdiyi olduğu kadar geleceği de düşünürsek, özdeşlik kuramcısının sağduyuya dayalı zihinsel sınıflandırmamızın kavramlarıyla bütün ilgili fiziksel sistemleri kapsayan bir kuramın kavramları arasında birebir eşleşmeler bulması mümkün görünmez. Ancak kuramlararası indirgeme için tipik olarak gereken şey de budur. Zihinsel durum tipleri ve beyin durumu tipleri arasındaki evrensel özdeşliklerin olanağı bu yüzden zayıftır.

İşlevselciler, geleneksel 'zihinsel tip = fiziksel tip' özdeşliği kuramını reddetseler bile, aslında hepsi de daha zayıf bir 'zihinsel gösterge = fiziksel gösterge' özdeşliği kuramını savunmayı sürdürürler, çünkü verili bir zihinsel durum tipinin her örneğinin şu ya da bu fiziksel sistemdeki belirli bir fiziksel durumla sayısal olarak özdeş olduğunu kabul ederler. Yalnızca evrensel (tip/tip) özdeşlikler reddedilir. Yine de bu itirazın, genellikle psikoloji biliminin fizik, biyoloji ve hatta nörofizyoloji gibi çeşitli bilimlerden *yöntembilimsel olarak bağımsız* olduğu veya olması gerektiği iddiasını desteklediği kabul edilir. Bu iddiaya göre psikolojinin kendine özgü indirgenemez yasaları ve kendine özgü bir konusu vardır.

Bu kitap yazıldığı sırada işlevselcilik, filozoflar, bilişsel psikologlar ve yapay zekâ araştırmacıları arasında muhtemelen

en çok tutulan zihin kuramıydı. Bunun sebeplerinden bazıları önceki tartışmalarda görülmüştü, ancak elbette başka sebepler de söz konusudur. İşlevselcilik zihinsel durumları özünde işlevsel durumlar olarak nitelerken, psikolojinin ilgilerini beynin nörofizyolojik (veya kristalografik ya da mikroelektronik) yapısının zengin ayrıntılarından soyutlanmış bir düzeye yerleştirir. Genelde söylendiği gibi psikoloji bilimi, ilgilendiği konular mühendislik ayrıntılarından ibaret olan (biyoloji, nörobilim, devre kuramı gibi) diğer bilimlerden bağımsızdır. Bu durum, araştırmacıların soyut bir işlevsel durumlar sistemini varsaydığı ve daha sonra varsayılan bu sistemi, çoğunlukla bilgisayar simülasyonlarından yararlanarak benzer koşullar altında ortaya çıkan insan davranışlarına karşı sınadığı bilişsel psikoloji ve yapay zekâ alanlarında daha fazla çalışma yapmaları için bir gerekçe sağlar. Böyle bir çalışmanın amacı, bizi biz yapan işlevsel örgütlenmeyi ayrıntılı olarak keşfetmektir. (Kısmen işlevselci bir zihin kuramına karşı beklentileri değerlendirmek amacıyla 6. Bölüm'de yapay zekâ üzerine yapılan son araştırmalardan bazılarını inceleyeceğiz.)

İşlevselcilik Aleyhine Argümanlar

Bugünkü popülerliğini bir yana bırakırsak işlevselcilik de birçok güçlükle karşı karşıyadır. En çok ileri sürülen itiraz eski bir tanıdığa başvurur: Duyusal iç-nitelik. İşlevselciliğin, davranışçılığın ölümcül kusurlarından birini atlatabildiği söylenir, ancak bu sefer de başka birinin tuzağına düşer. Zihinsel durumların ilişkisel niteliklerini onların tanımlayıcı özellikleri kılmaya çalışan işlevselcilik, zihinsel durumlarımızın 'içsel' veya niteliksel doğasını göz ardı eder. Ancak bu itiraza göre, birçok zihinsel durum tipinin (ağrı, renk, sıcaklık, ses perdesi

duyumları vs.) başlıca özelliği onların niteliksel doğasıdır, dolayısıyla da işlevselcilik hatalıdır.

Görünüşteki bu başarısızlığın standart betimlemesine "tersine dönmüş tayf düşünce-deneyi" denir. Buna göre, benim olağan nesnelere bakarken edindiğim renk duyumu yelpazesinin sizin edindiğiniz renk duyumlarına göre basitçe tersine dönmüş olduğu bir durum kolaylıkla düşünülebilir. Bir domatese bakarken sizin normalde kırmızı duyumunu edinmenize rağmen ben gerçekte bir yeşil duyumu edinebilirim; bir muza bakınca ben mavi duyumunu edinirken siz de normal sarı duyumunu edinebilirsiniz. Ancak içsel iç-niteliklerimizi kıyaslamanın hiçbir yolu olmaması ve benim de nesneler arasındaki bütün gözlemsel ayrımları tıpkı sizin gibi yapmak zorunda olmam yüzünden, benim tayfımın sizinkine göre ters olup olmadığını söylemenin hiçbir yolu olamaz.

İşlevselcilikle ilgili olan sorun şöyledir: Benim duyum tayfim sizinkine göre ters olsa bile, hepimiz birbirimize göre işlevsel olarak eşyapılı olmayı sürdürürüz. Benim bir domatese baktığımda edindiğim görsel duyum, sizin domatese baktığınızda edineceğiniz görsel duyumla işlevsel olarak özdeştir. Dolayısıyla işlevselciliğe göre bunlar tam da aynı durum tipidir ve benim kendi duyumumun 'gerçekten' bir yeşil duyumu olduğunu varsaymamın hiçbir anlamı yoktur. Bir duyum, kırmızı duyumu olmanın işlevsel koşullarını karşılıyorsa tanım gereği bir kırmızı duyumudur. Açıkçası işlevselciliğe göre, az önce betimlenen şekilde tayfın ters olması durumu tanım gereği hesaba katılmaz. Ancak itirazda, bunun gibi tersine dönmüşlük durumlarının gayet kavranabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır, işlevselcilik bunların düşünülemez olduklarını ileri sürerse kendisini yanlışlamış olur.

İşlevselciliğin iç-niteliklerle ilgili diğer bir sorununa ise "eksik iç-nitelik sorunu" denir. Bilinçli zekâya özgü işlevsel örgütlenme, bazıları normal bir insandan kökten bir biçimde farklı birçok fiziksel sistemde somutlaşabilir (= gerçekleşebilir). Örneğin devasa bir elektronik bilgisayarda somutlaştırılabilir, hatta daha farklı olasılıklar da vardır. Bir yazar, bütün Çin halkının (10^9 mertebesinde), karşılıklı etkileşim kuracak şekilde karmaşık bir düzen içinde örgütlendiğini, böylece hep birlikte, tek bir robot beden aracılığıyla veri alışverişinde bulunan dev bir beyin oluşturduğunu hayal etmemizi istemiştir. Robot ile 10^9 birim beyinden oluşan sistem, söz konusu işlevsel örgütlenmeyi somutlaştırabilecektir (kuşkusuz etkinliklerinde bir insandan veya bir bilgisayardan daha yavaş olacaktır) ve böylece, işlevselciliğe göre, zihinsel durumların bir öznesi haline gelecektir. Ama elbette, ağrı, haz ve renk duyumları gibi işlevsel roller oynayan karmaşık durumlar, bu durumda zorunlu olarak bizimkiler gibi içsel iç-niteliklere sahip olmayacak ve dolayısıyla hakiki zihin durumları olmayı başaramayacaklardır. İşlevselciliğin, zihin durumlarının doğasına dair olsa olsa eksik bir açıklaması olduğu yine görülür.

Son zamanlarda, hem ters dönmüş iç-nitelikler hem de eksik iç-nitelik itirazlarının, işlevselciliğe ve iç-nitelikler hakkındaki sağduyuya dayalı sezgilerimize zarar vermeden karşılanabileceği ileri sürülmüştür. Önce ters dönme sorununu ele alalım. İşlevselcinin, görme duyumlarımızın tip-özdeşliklerinin işlevsel rollerine uygun olarak kavrandıklarını ısrarla ileri sürmekte haklı olduğunu düşünüyorum. Ancak itirazcı taraf da, iki kişinin iç-niteliklerinin göreli olarak tersine dönmesi, işlevsel bir tersine dönme söz konusu olmasa bile bütünüyle kavranabilirdir. Bu iki konum arasındaki belirgin tutarsızlık,

hem (1) işlevsel durumlarımızın (daha doğrusu onların fiziksel gerçekleşmelerinin) gerçekten içsel bir doğası olduğunu ve bu durumları içgözlemsel olarak tanımamızın buna bağlı olduğunu ileri sürerek hem de (2) böyle içsel doğaların ne olursa olsun belirli bir zihin durumunun tip-özdeşliği için şart olmadıklarını, aslında aynı zihinsel durum tipinin yer yer çeşitlenebileceğinde ısrar ederek çözülebilir.

Bunun anlamı, sizin kırmızı duyumunuzun niteliksel karakterinin benim kırmızı duyumumun niteliksel karakterinden biraz ya da önemli ölçüde farklı olabileceği, hatta bir üçüncü kişinin kırmızı duyumunun bambaşka olabileceğidir. Ancak her üç duruma da genellikle kırmızı nesnelere yol açtığı ve her üçümüz de bu şeyin kırmızı olduğuna inandığımız sürece, bu üç durum, içsel niteliksel karakterleri ne olursa olsun birer kırmızı duyumudur. Bunun gibi içsel iç-nitelikler yalnızca duyumların hemen içgözlemsel olarak tanınmasına izin veren belirgin özellikler olarak iş görürler, tıpkı turuncu üzerine siyah çizgilerin kaplanları hemen içgözlemsel olarak tanınmasını sağlayan belirgin özellikler olmasında söz konusu olduğu gibi.

Bu çözüm, açıkçası işlevselcinin iç-niteliklerin gerçekliğini kabullenmesini gerektirir, bu durumda onun bu materyalist dünya tasarımında iç-niteliklere nasıl yer verebildiğine şaşırmamız gerekir. Belki de bu, onları görünür kılan zihinsel (işlevsel) durumları somutlaştıran fiziksel durumların fiziksel nitelikleriyle özdeşleştirerek oluyordur. Örneğin, kırmızı duyumlarınızın niteliksel doğasını, ancak bir kırmızı duyumu edindiğinize hükmettiğiniz anda içgözlemsel ayırt etme mekanizmalarınızın yanıt verdiği fiziksel özellikle (onu somutlaştıran beyin durumunun fiziksel özelliğiyle) özdeşleştirerek.

Materyalizm doğruysa, kırmızı duyumlarını ayırt etme mekanizmalarınızın uyumlu olduğu içsel bir fiziksel özelliğin ya da başka bir şeyin varolması gerekir: Bu şey, kırmızı duyumunuzun iç-niteliğidir (quale). Bir sesin perdesinin hava basıncında bir dalgalanma frekansı olduğu kabul edilebilirse, bir duyumun iç-niteliğinin, diyelim ki belirli bir sinir yolunda farklı bir frekans olmamasının hiçbir nedeni yoktur. (Büyük olasılıkla bu, duyusal kodlamanın vektörel veya çapraz lifler örüntüsü kuramında ileri sürüldüğü gibi, kendine özgü bir grup farklı sinyal frekansı olacaktır. Buradaki 'sinyal', beyin hücrelerimizin, onları birbirlerine bağlayan ince lifler üzerinden birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayan zayıf elektrokimyasal sinyallerdir. Bununla ilgili daha fazla bilgi için 7. Bölüme bakınız.)

Bu, bizimkinden farklı bir fiziksel yapısı olan canlıların bizimkinden farklı, ama psikolojik bakımdan bizimkilerle eşyapılı iç-niteliklerinin olabileceğini gösterir. Bununla birlikte onların bu iç-niteliklerinin bizimkinden farklı olması gerekmez. Benim kırmızı duyumumun niteliksel karakteri aslında belirli bir sinirsel yoldan geçen 90 hertzlik bir sinyal frekansı ise, elektromekanik bir robotun benim ilgili sinir lifime denk düşen bakır sinir yolu 90 hertzlik bir atımlı frekansa tepki verdiğinde kırmızı duyumu edindiğini ifade etmesi durumunda, bu robotun benimkiyle tamamen aynı niteliksel karakteri yaşamış olması mümkündür. Ayırt etme mekanizmalarımız bakımından önemli olan şey sadece sinyal frekansı olmalıdır, yoksa bu sinyal frekansını ileten aracın doğası değil.

Bu öneri eksik iç-nitelik sorununa da bir çözüm sağlayabilir. Söz konusu fiziksel sistem bizimkiyle en ince ayrıntısına kadar işlevsel olarak eşyapılı olduğu sürece, kendi duyumları arasındaki zayıf içgözlemsel ayırt etmelere karşı da aynı öl-

çüde duyarlı olacaktır. Bu ayırt etmelerin sistemli bir fiziksel temele, yani ayırt edilen durumların bazı karakteristik fiziksel özelliklerine göre yapılması gerekir. Sistemin ayırt etme mekanizmasının nesne odağındaki bu özellikler onun duyusal iç-nitelikleridir; bununla birlikte yabancı sistemin bunların gerçek fiziksel doğasını takdir etmesi, bizim kendi iç-niteliklerimizin gerçek fiziksel doğasını takdir etmemizden daha muhtemel değildir. Dolayısıyla duyusal iç-nitelikler, söz konusu türden işlevsel örgütlenmeye sahip bir sistemin ayrılmaz bir parçasıdır. İç-nitelikleri yabancı bir sistemde 'görmek' zor veya imkansız olabilir, ancak onları bir insan beynine bakınca 'görmek' de aynı ölçüde zordur.

Bu yanıtların yeterli olup olmadığı konusundaki kararı okura bırakıyorum. Bunlar yeterliyse, öyleyse diğer üstünlükleri de göz önünde tutularak işlevselciliğin birbirleriyle yarışan çağdaş zihin kuramları arasındaki yerinin pek sağlam olduğunu teslim etmek gerekir. Bununla birlikte, değerlendirmemiz gereken son itirazın işlevselcilik ve indirgemeci materyalizm arasındaki ayrımı bulanıklaştırmaya eğilimli olması dolayısıyla, son paragrafta ileri sürülen savunmanın (iç-nitelik tiplerini fiziksel durum tiplerine indirgeyen veya onlarla özdeşleştiren) özdeşlik kuramının izinden gitmeyi gerektirmesi ilginçtir.

Bu itiraza uygun olarak sıcaklık niteliğini örnek verebiliriz. Burada bir fiziksel niteliğe özgü bir paradigmayla, kuramlararası özdeşlikte belirtildiği gibi başarıyla indirgenmiş bir nitelik paradigmasıyla karşı karşıyayız.

"sıcaklık = oluşturucu moleküllerin ortalama kinetik enerjisi"

Ancak doğrusunu söylemek gerekirse bu özdeşlik yalnızca gazların sıcaklığı için geçerlidir, çünkü gazlarda temel parçacıklar balistik olarak serbestçe hareket edebilirler. Katı bir cisim söz konusu olduğunda ise sıcaklık farklı bir biçimde anlaşılır, bu durumda birbirine bağlı moleküller bir grup titreşimsel hareketle sınırlıdır. Bir plazma söz konusu olduğunda ise sıcaklık yine farklı bir şeydir, çünkü plazmada oluşturucu bir molekül yoktur; moleküller, hatta onları oluşturan atomlar bile parçalanmıştır. Vakumda bile 'kara cisim' sıcaklığı denilen bir sıcaklık söz konusudur, vakumu kat eden elektromanyetik dalgaların dağılımı bu sıcaklığı belirler. Bu durumda sıcaklığın parçacıkların kinetik enerjisiyle hiçbir ilgisi yoktur.

Sıcaklığın fiziksel niteliğinin en az psikolojik nitelikler kadar 'çoklu somutlaşmaları' olduğu açıktır. Peki bu, termodinamiğin (ısı ve sıcaklık kuramının) fiziğin geri kalanından ayrılabilen, kendi indirgenemez yasaları ve soyut, fiziksel olmayan bir araştırma konusu olan 'bağımsız bir bilim' olduğu anlamına mı gelir?

Muhtemelen gelmez. Bunun anlamı, bu itiraza göre, indirgemelerin yalnızca alana özgü olduğudur.

> gazdaki sıcaklık = gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi

iken

> vakumdaki sıcaklık = vakumu kat eden kara cisim ışınımının dağılımı.

Belki de benzer biçimde

insandaki neşe = lateral hipotalamustaki titreşimler

iken

Marslıdaki neşe = bambaşka bir şey.

Bunun anlamı, zihinsel durumların fiziksel durumlara tip/tip biçimindeki indirgemelerine açık olabileceğimiz, ancak bunların ilk ileri sürüldüğü halinden daha dar kapsamlı olacaklarıdır. Ayrıca, psikolojinin kökten bağımsızlığıyla ilgili işlevselci iddiaların savunulamayacağı anlamına da gelir. Son olarak, işlevselciliğin özdeşlik kuramından başta ileri sürüldüğü kadar derinden farklı olmadığı anlamına gelir.

İşlevselciliğin yukarıda özetlenen savunmasıyla birlikte bu eleştirinin değerlendirmesini okura bırakıyorum. İlerleyen bölümlerde işlevselcilik üzerine tartışmaya yine devam etmemiz gerekecek. Özdeşlik kuramına karşı tek büyük tepki işlevselcilik olmadığı için, bu noktada sonuncu materyalist zihin kuramına bir bakalım.

Önerilen Okumalar

Putnam, Hilary, "Minds and Machines," Dimensions of Mind, ed. Sidney Hook (New York: New York University Press, 1960).

Putnam, Hilary, "Robots: Machines or Artificially Created Life?" Journal of Philosophy, vol. LXI, no. 21 (1964).

Putnam, Hilary, "The Nature of Mental States," in Materialism and the Mind-Body Problem, ed. David Rosenthal (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1971).

Fodor, Jerry, Psychological Explanation (New York: Random House, 1968).

Dennett, Daniel, Brainstorms (Montgomery, Vermont: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

İşlevselciliğin güçlükleri üzerine:

Block, Ned, "Troubles with Functionalism," Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. IX ed. C. W. Savage (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1978). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980).

Churchland, Paul and Patricia, "Functionalism, Qualia, and Intentionality," Philosophical Topics, vol. 12, no. 1 (1981). Yeniden basım: Mind, Brain, and Function, ed. J. Biro and R. Shahan (Norman, OK: University of Oklahoma Press, 1982).

Churchland, Paul, "Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes," Journal of Philosophy, vol. LXXVIII, no. 2 (1981).

Shoemaker, Sidney, "The Inverted Spectrum," Journal of Philosophy, vol. LXXIX, no. 7 (1982).

Enc, Berent, "In Defense of the Identity Theory," Journal of Philosophy, vol. LXXX, no. 5 (1983).

5. Eleyici[6] Materyalizm

Özdeşlik kuramı, zihinsel durumlarımız hakkında materyalist bir açıklama beklentilerinin zayıf olması yüzünden değil, uygun bir materyalist açıklamanın, kuramlararası indirgemenin gerektirdiği şekilde, halk psikolojisi kavramları ile kuramsal nörobilim kavramları arasında birebir eşleşmeleri beraberinde getirme olasılığının oldukça az olması yüzünden şüphe uyandırmıştır. Bu şüphenin sebebi, gereken işlevsel örgütlenmeyi somutlaştırabilecek birbirinden çok farklı birçok fiziksel sistemin bulunmasıdır. İnsana özgü yeteneklerin doğru bir nörobilimsel açıklamasının, sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemizin derli toplu bir indirgemesini ortaya çıkarabileceğinden eleyici materyalizm de şüphe etmiştir, ancak bu sefer şüpheler biraz farklı bir kaynaktan çıkmıştır.

Eleyici materyalistlerin fark ettiği gibi, birebir eşleşmeler bulunamayacaktır ve sağduyuya dayalı psikolojik kavramsal çerçevemiz kuramlararası indirgemeye tabi tutulamayacaktır, çünkü sağduyuya dayalı psikolojik kavramsal çerçevemiz, insan davranışının nedenleri ve bilişsel etkinliğin doğasına dair yanlış ve tamamen yanıltıcı bir kavrayıştır. Bu görüşe göre, halk psikolojisi içsel doğalarımızın eksik bir tasarımı olmaktan ibaret değildir, ayrıca içsel durumlarımızın ve etkinliklerimizin düpedüz yanlış bir tasarımıdır. Sonuç olarak, içsel yaşamlarımızın gerçekten upuygun olan nörobilimsel bir açıklamasının, sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemizin kategorileriyle birebir eşleşecek kuramsal kategoriler sağlamasını bekleyemeyiz. Aynı şekilde, eski kavramsal çerçevemizin olgunlaşmış bir nörobilim tarafından indirgenmesi yerine sadece bir elemeye tabi tutulmasını beklemeliyiz.

6 Eliminatif materyalizm (E.N.)

Tarihsel Paralellikler

Özdeşlik kuramcısının başarılı kuramlararası indirgemelere dair tarihsel olaylara işaret etmesi gibi eleyici materyalist de eski kuramın ontolojisinin yeni ve üstün bir kuramın ontolojisi lehine düpedüz elenmesine ilişkin tarihsel olaylara işaret edebilir. On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllarda eğitimli insanlar genellikle ısının, tıpkı süngerin su tutmasında olduğu gibi cisimlerde tutulan ince bir sıvı olduğuna inanıyorlardı. Kısmen başarılı sayılabilecek birçok kuram, bu sıvı tözün ("kalorik") cisimlerin içinde veya bir cisimden bir diğerine nasıl aktığını ve ısıl genleşmeye, erimeye, kaynamaya ve başka şeylere nasıl neden olduğunu betimliyordu. Ancak geçen yüzyılın sonunda ısının bir töz olmadığı, yan yana gelerek ısınmış cismi oluşturan trilyonlarca molekülün hareket enerjisinden ibaret olduğu açıkça ortaya çıktı. Yeni kuram (madde ve ısının parçacık/kinetik kuramı), cisimlerin ısıl davranışını açıklamak ve öngörmek bakımından eski kuramdan çok daha başarılıydı. Biz de kinetik enerjisi olan kalorik sıvısını (eski kurama göre kalorik maddi bir tözdür, yeni kurama göre kinetik enerji bir hareket biçimidir) tespit edemediğimiz için en sonunda kalorik diye bir şeyin olmadığını kabul ettik. Kalorik, kabul edilmiş ontolojimizden böylece elenmiştir.

İkinci bir örnek: Bir parça odun yandığında veya bir parça metal paslandığında, flojiston denen ruhsal bir maddenin açığa çıktığı düşünülürdü: Birinci olayda bunun hızla, ikincisinde ise yavaşça gerçekleştiğine inanılırdı. Bu 'soylu' madde cismi tamamen terk ettiğinde geriye bir parça kül veya pastan başka bir şey bırakmazdı. Daha sonraları, bu iki sürecin bir şeyin kaybıyla değil, atmosferden alınan bir başka maddenin, oksijenin kazanılmasıyla gerçekleştiği kavranıverdi. Flojistonun, olan

bitenin eksik bir betimlemesi değil, tamamen yanlış bir betimlemesi olduğu ortaya çıktı. Flojiston, yeni oksijen kimyasının bir kavramına indirgenmeye veya onunla özdeşleştirilmeye bu yüzden uygun değildi, dolayısıyla bilimden atıldı.

Kabul edilmelidir ki, her iki örnek de gözlemlenemeyen bir şeyin elenmesiyle ilgilidir, ancak yaygın kabul görmüş bazı 'gözlemlenebilirlerin elenmesiyle ilgili örnekler de tarihimizde yer alır. Kopernik'in görüşleri ortaya çıkmadan önce geceleri dışarıya çıkan neredeyse her insan yukarıya baktığında yıldızlı gök kubbeyi görüyordu. Hatta birkaç dakika daha fazla bakarsa bu gök kubbenin Kutup Yıldızı etrafında döndüğünü de görebiliyordu. Kubbenin hangi malzemeden yapıldığı (kristal?) ve onu neyin döndürdüğüyle (tanrılar?) ilgili sorunlar, bizi iki bin yıldan daha fazla bir süre boyunca uğraştırmış kuramsal sorunlardı. Ancak hiç kimse herkesin kendi gözleriyle gözlemleyebildiği bu şeyin varoluşu hakkında şüpheye düşmemişti. Yine de sonunda gece gökyüzüne dair görsel deneyimimizi çok farklı bir kavramsal çerçevede yeniden yorumlamayı öğrendik ve böylece dönen gök kubbe ortadan kalktı.

Başka bir örnek de cadılarla ilgilidir. Psikoz, insanlarda oldukça sık rastlanan bir sorundur. Geçmiş yüzyıllarda psikoz kurbanlarının, iblislerin musallat olduğu kimseler, gözlerinin ardından kötü niyetle bize bakan Şeytan'ın ruhunun somutlaşmaları oldukları düşünülmüştür. Cadıların varolduğundan hiç kimsenin şüphesi yoktu. Herhangi bir şehirde veya köyde, tutarsız, paranoid, hatta öldürücü davranışlar sergileyen cadılara rastlamak olağan bir durumdu. Ama gözlemlenebilir olsun veya olmasın, en sonunda cadıların aslında varolmadıklarına karar verdik. Cadı kavramının, genellikle uygulandığı fenomenleri, bu fikrin olduğu gibi uygulanmasından kalıcı olarak

vazgeçilmesini gerektirecek kadar kötü bir biçimde ifade eden bir kavramsal çerçevenin bir öğesi olduğu sonucuna vardık. Çağdaş zihinsel işlev bozukluğu kuramları cadıların ontolojimizden elenmesine yol açmıştır.

Söz konusu görüşe göre, halk psikolojisinin kavramlarını (inanç, arzu, korku, duyum, ağrı, neşe, vs.) da benzer bir gelecek bekliyor. Nörobilim, mevcut kavrayışlarımızın yetersizliğinin herkesçe görülebileceği kadar olgunlaştığı zaman ve yeni kavramsal çerçevemizin üstünlüğü kabul gördüğü zaman, içsel durumlarımızı ve etkinliklerimizi nihayet gerçekten upuygun bir kavramsal çerçevede yeniden kavrama olanağını yakalamış olacağız. Başka birinin davranışlarıyla ilgili açıklamalarımız bizim nörofarmakolojik durumlarımıza, belirli anatomik bölgelerdeki sinir etkinliğine ve yeni kuramla ilgili görünen herhangi başka bir duruma dayanacak. Kişisel içgözlemlerimiz de dönüşüme uğrayacak ve kendisiyle birlikte işlemesinin gerektiği, daha doğru ve nüfuz edici olan kavramsal çerçevenin akılcılığı aracılığıyla baştan aşağıya geliştirilecek (tıpkı astronomun gece gökyüzü algısının, sahip olduğu çağdaş astronomi kuramının ayrıntılı bilgileriyle fazlasıyla gelişmiş olması gibi).

Burada öne sürülen kavramsal devrimin önemi hafife alınmamalıdır, bunun büyük etkisi olacaktır. İnsanlığın göreceği fayda da aynı ölçüde büyük olacaktır. Her birimiz (şimdi belirsizce kavradığımız) zihinsel rahatsızlıkların çeşitleri ve nedenleri, öğrenmeye etki eden etkenler, duyguların sinirsel temeli, zekâ ve sosyalleşme hakkında yanlışsız bir nörobilimsel anlayışa sahip olsaydık, insanın toplam sefaleti büyük ölçüde azaltılabilirdi. Yeni kavramsal çerçevenin olanaklı kıldığı şekilde karşılıklı anlayışta basit bir artış, daha barışçıl ve insancıl bir topluma doğru büyük bir adım sayılabilir. Elbette tehlikeler yi-

ne söz konusu olacaktır: Bilginin artışı iktidarın kuvvetlenmesi anlamına gelir ve iktidar daima kötüye kullanılabilir.

Eleyici Materyalizm Lehine Argümanlar

Eleyici materyalizm lehine argümanlar dağınıktır ve kesin olmaktan uzaktır, ama yine de kabul edildiğinden daha güçlülerdir. Bu görüşün ayırıcı özelliği, halk psikolojisinin kavramsal çerçevesinin olgunlaşmış bir nörobilimin kavramsal çerçevesine sorunsuz bir kuramlararası indirgemesinin (türe özgü bir indirgeme bile olsa) gerçekleştirilebileceğini yadsımasıdır. Bu yadsımanın sebebi, halk psikolojisinin umutsuzca ilkel ve içsel etkinliklerimize dair bulanık bir kavrayış olduğuna dair eleyici materyalistin inancıdır. Peki ama sağduyuya dayalı kavrayışlarımızın bu şekilde önemsenmemesinin nedeni nedir?

Bunun en az üç sebebi vardır. İlk olarak eleyici materyalist halk psikolojisinin açıklayıcı, kestirimsel ve etkili başarısızlıklarını gösterecektir. Bize önemli ve tanıdık gelen birçok şey halk psikolojisine göre hâlâ gizemlidir. Hayatımızın üçte birini bu şekilde geçirmemize rağmen uykunun ne olduğunu veya neden uykumuzun geldiğini bilmiyoruz. ("Dinlenmek için" yanıtı hatalıdır. İnsanların devamlı dinlenebilme olanağı olsa bile uykuya ihtiyaçları asla bitmez. Açıkçası uyku daha derin bazı işlevler görüyor, ancak bunların ne olduğunu henüz bilmiyoruz.) Öğrenmenin her birimizi şaşkın çocuklardan becerikli yetişkinlere nasıl dönüştürdüğünü veya zekâ bakımından farkların nasıl temellendiğini anlamıyoruz. Belleğin nasıl işlediği veya depoladığımız onca bilgi içinden istediğimizi nasıl hatırlayabildiğimiz hakkında en ufak bir fikrimiz bile yok. Zihinsel rahatsızlığın ne olduğunu da nasıl iyileştirileceğini de bilmiyoruz.

Özetle, kendimiz hakkındaki en önemli şeyler halk psikolojisinin perspektifinden bakıldığında neredeyse tamamen gi-

zemli kalmayı sürdürürler. Belirtilen eksikliklerin giderilmesi için yeterli zamanın olmadığı gibi bir savunma da yapılamaz, çünkü halk psikolojisi 2000 yıldan fazla süredir, apaçık başarısızlıklarına rağmen hiçbir önemli değişim geçirmemiş veya ilerlememiştir. Gerçekten başarılı kuramların indirgenmesi beklenebilir, ancak önemli ölçüde başarısız kuramlar böyle bir beklentiyi hakketmez.

Açıklama yetersizliğine dayanan bu argümanın bir yönü daha vardır. Normal beyinler göz önünde tutulduğu sürece halk psikolojisinin sefilliği göze çarpacak kadar belli olmaz. Ancak beyni hasar görmüş insanların çektiği, çok sayıda şaşırtıcı davranışsal ve bilişsel bozukluklar incelendiğinde, betimleyici ve açıklayıcı kaynaklar havada kalmaya başlar (örneğin, ***bkz.*** Bölüm 7.3). Diğer mütevazi kuramların kendi eski alanlarının henüz keşfedilmemiş uzantılarında başarıyla işlemelerinin (örneğin Newton mekaniğinin ışık hızına yakın hızları konu eden alanlarda ve klasik gaz yasasının yüksek basınç ve sıcaklık koşullarını konu eden alanlarda işlemesinin) beklenmesinde olduğu gibi, halk psikolojisinin betimleyici ve açıklayıcı yetersizlikleri de böylece tamamen göz önüne çıkar.

İkinci argüman kavram tarihimizden tümevarımsal bir ders çıkarmaya çalışır. Harekete dair daha eski halk kuramları son derece bulanıktı ve sonunda daha gelişkin kuramlar bunların yerini aldı. Gök kubbenin yapısı ve etkinliği hakkındaki eski halk kuramları fazlasıyla yanlıştı, bunlardan günümüze kalan şey sadece ne kadar çok yanılabileceğimizle ilgili birkaç tarihsel derstir. Ateşin doğası ve yaşamın doğası hakkındaki halk kuramlarımız da aynı şekilde çarpıktı. Geçmiş halk kavrayışlarımızın büyük çoğunluğu aynı şekilde çökmüş olduğu için başka birçok örnek daha bulunabilir. Halk psikolojisi dışında,

bugüne kadar gelen bütün bu kuramların üzerinde artık böyle bir baskı var. Ancak bilinçli zekâ fenomenleri, az önce sayılanlardan kesinlikle daha karmaşık ve daha güç fenomenlerdir. Kesin anlayış söz konusu olduğu sürece, bütün diğer kuramlarda böylesine büyük başarısızlıklara uğrarken yalnızca bu kuramı doğru kurmuş olmamız bir mucize olurdu. Halk psikolojisi, tasarımının temelde doğru olması yüzünden değil, büyük olasılıkla, yöneldiği fenomenlerin, bunları uygun biçimde ele alma yönteminin ne kadar dayanıksız olursa olsun kolayca bir yana bırakılamayacağı kadar güç olmaları yüzünden bugüne kadar gelebilmiştir.

Üçüncü bir argüman ise eleyici materyalizmin özdeşlik kuramı ve işlevselcilik karşısında a priori bir avantaj sağlamasını amaçlar. Bu argüman, eleyici materyalizmin belki bir ölçüde olanaklı olduğu, ama hem özdeşlik kuramından hem de işlevselcilikten çok daha az olası olduğuna dair yaygın kanıya karşı çıkmaya çalışır. Bir kez daha halk psikolojisinin kavramlarının olgunlaşmış bir nörobilimle geçerli eşleşmelerinin olup olamayacağına odaklanılır. Eleyici materyalist buna hayır derken, diğer ikisi evet der. (İşlevselci bile evet der, ama eşleşmelerin yalnızca türe özgü veya sadece kişiye özü olmasını bekler. Hatırlayacağımız gibi işlevselcilik yalnızca evrensel tip/tip özdeşliklerinin varlığını yadsıyordu.)

Eleyici materyalist bir indirgeme için gereken koşulların aslında gayet zorlu olduğuna işaret edecektir. Yeni kuram, indirgenecek belirli kavramsal yapıyı aslına pek uygun bir biçimde yansıtan bir ilkeler ve yerleşik kavramlar kümesini gerektirir. Aslında, halk psikolojisinin yapısını yansıtmayan, açıklayıcılık bakımından başarılı bir nörobilime götürecek yollardan çok daha fazla sayıda, halk psikolojisinin gayet özgün yapısını

yansıtarak açıklayıcılık bakımından başarılı bir nörobilime götüren yol vardır. Benzer şekilde, eleyici materyalizmin a priori olasılığı düşük değildir, üstelik rakiplerinin hepsinden büyük ölçüde yüksektir. Baştaki kanılar basitçe yanlış anlaşılmıştır.

Halk psikolojisinin doğruluğu lehine çok güçlü bir olasılık bulunsaydı (doğru kuramlar indirgeme sınavını daha kolay geçebilir), baştaki bu a priori avantajın indirgenebileceği söylenebilirdi. Ancak ilk iki argümana göre, bu konuyla ilgili olasılıklar tam olarak karşı yöndedir.

Eleyici Materyalizm Aleyhine Argümanlar

Bu biraz radikal görüş, derinlemesine kök salmış birçok varsayımı inkar ettiği için, ilk bakışta neredeyse herkes tarafından inandırıcılıktan uzak bulunacaktır. Elbette en iyi ihtimalle bu, sorunu görmeyen bir şikayettir, çünkü bu varsayımlar zaten değerlendirilmesi söz konusu olan varsayımlardır. Ancak bir sonraki düşünce adımında gerçek bir argüman oluşturulmaya çalışılır.

Argüman eleyici materyalizmin yanlış olduğunu ileri sürerek devam eder; çünkü içgözlemler acıların, inançların, arzuların, korkuların vs. varoluşunu doğrudan ortaya çıkarır. Bunların varoldukları başka herhangi bir şey kadar açıktır.

Eleyici materyalist, bu argümanın, gökkubbenin dönen bir küreden oluştuğunu ya da cadıların varolduğunu kendi gözleriyle görebildiğini ileri süren bir eskiçağ veya ortaçağ insanının yapacağı hatanın aynısını yaptığı yanıtını verecektir. Aslında her türlü gözlem bir kavramlar sistemi içinde gerçekleşir ve bizim gözlem yargılarımız ancak içinde ifade edildikleri kavramsal çerçeve kadar iyi olabilir. Her üç durumda da (yıldızlı küre, cadılar ve bildiğimiz zihinsel durumlar) gözlem yargılarının ifade edildiği, arka plandaki kavramsal çerçevenin bü-

tünlüğüne karşı mücadele edilmektedir. Kişisel deneyimlerin geçerliliğinde ısrar etmek, geleneksel olarak yorumlanırsa, bu yüzden tam da tartışma konusu olan sorunu görmezden gelmek olacaktır; çünkü her üç durumda da sorun, aşina olduğumuz bir gözlemsel alanın doğasını *yeniden kavramamızın* gerekip gerekmediği hakkındadır.

İkinci eleştiri ise eleyici materyalistin konumunda bir tutarsızlık bulmaya çalışır. Eleyici materyalizm, tanıdık zihinsel durumların gerçekte varolmadığını açıkça ileri sürer. Ama argümana göre bu önerme yalnızca belirli bir inancın ifadesi ve iletişim kurmaya yönelik bir niyet ve dil hakkında bir bilgi olduğu takdirde anlamlıdır. Ancak önerme doğruysa, böyle zihinsel durumlar varolamaz, bu yüzden de önerme anlamsız bir işaretler veya sesler dizisine dönüşür ve doğru olamaz. Açıkçası, eleyici materyalizmin doğru olduğu varsayımı aynı zamanda doğru olamamasını da gerektirir.

Bu argümanın zayıf noktası, bir önermenin anlamlı olması için gerekli koşullarla ilgili öncüldür. Argüman, sorunu gözden kaçırmaktadır. Eleyici materyalizm doğruysa, o zaman anlamsızlığın kaynağının başka bir şey olması gerekir. 'Eski' kaynak üzerinde ısrar etmek, tam da tartışma konusu olan kavramsal çerçevenin geçerliliği üzerinde ısrar etmek demektir. Tarihsel bir paralellik bize bu konuda yardımcı olabilir. Biyolojik canlılığın maddi olmayan bir yaşam ruhu tarafından canlandırılmış olmak olduğunu ileri süren ortaçağ kuramını ele alalım ve bu kurama inanmadığını ifade eden birine yöneltilen aşağıdaki yanıtı değerlendirelim.

> Bilgili dostum yaşam ruhu diye bir şeyin varolmadığını ileri sürmüştür. Ancak bu önerme tutarsızdır. Bu önerme doğru

olsaydı, dostumun yaşam ruhu olmazdı, dolayısıyla da ölü olması gerekirdi. Ama dostum ölüyse, önermesi anlamdan veya doğruluktan yoksun bir ses dizisinden ibarettir. Açıkçası dirimselcilik karşıtlığının doğru olduğu varsayımı kendisinin doğru olamamasını gerektirir! Q.E.D.

İkinci argüman bir espriden ibarettir, ancak ilk argüman sorunu tam da belirttiğimiz gibi görmezden gelmektedir.

Son bir eleştiri ise çok daha zayıf bir sonuca varıyor, ancak gerekçesi çok daha güçlüdür. Eleyici materyalistin pireyi deve yaptığı söylenir. Halk psikolojisinin yetersizliklerini abartır ve onun gerçek başarılarını göz ardı eder. Bu eleştiriye göre, olgun bir nörobilimin ortaya çıkışı, belki halk psikolojisine özgü birçok kavramın elenmesini gerektirecektir ve bu yüzden halk psikolojisinin bazı ilkelerinde ufak düzeltmeler yapmak gerekebilir. Ancak eleyici materyalistin büyük ölçekli bir elemenin söz konusu olacağına dair tahmini yalnızca telaşa kapılmış bir kaygının veya romantik bir coşkunun ifadesidir.

Bu şikayet belki doğrudur. Belki de yalnızca geçesizdir. Ne olursa olsun, burada iki tane basit ve ayrışık olasılıkla karşı karşıya olmadığımıza dair önemli bir noktayı görünür kılıyor: Saf elemeye karşı saf indirgeme. Aslında bunlar, aralarında kısmen elemelerden ve kısmen indirgemelerden oluşan karma durumların yer aldığı olası sonuçların bir yelpazesinin uç noktalarıdır. Deneysel araştırmalarımız (*bkz.* Bölüm 7) bize kendi durumumuzun bu yelpazenin neresine düştüğünü gösterebilir. Belki de bu noktada geniş kapsamlı bir elemeye dair radikal olasılıklara yoğunlaşmak yerine daha serbest bir biçimde "yenilikçi materyalizmden" bahsetmemiz gerekir. Belki gereken budur; ama benim bu bölümdeki hedefim, ortak kavramsal kaderimi-

zin büyük ölçüde yelpazenin devrimci ucuna doğru bir yerde durduğunu sizin için en azından biraz anlaşılır kılmaktı.

Önerilen Okumalar

Feyerabend, Paul, "Comment: 'Mental Events and the Brain,'" Journal of Philosophy, vol. LX (1963).

Reprinted in The Mind/Brain Identity Theory, ed. C. V. Borst (London: Macmillan, 1970).

Feyerabend, Paul, "Materialism and the Mind-Body Problem," Review of Metaphysics, vol. XVII (1963). Yeniden basım: The Mind/Brain Identity Theory, ed. C. V. Borst (London: Macmillan, 1970).

Rorty, Richard, "Mind-Body Identity, Privacy, and Categories," Review of Metaphysics, vol. XIX (1965). Yeniden basım: Materialism and the Mind-Body Problem, ed. D. M. Rosenthal (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1971).

Rorty, Richard, "In Defense of Eliminative Materialism," Review of Metaphysics, vol. XXIV (1970). Yeniden basım: Materialism and the Mind-Body Problem, ed. D. M. Rosenthal (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1971).

Churchland, Paul, "Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes," Journal of Philosophy, vol. LXXVIII, no. 2 (1981).

Dennett, Daniel, "Why You Can't Make a Computer that Feels Pain," Brainstorms (Montgomery, VT: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

Churchland, Paul, "Some Reductive Strategies in Cognitive Neurobiology," Mind, vol. 95, no. 379 (1986).

Bölüm 3

Semantik Sorun

Sağ duyuya dayalı psikolojik sözcük dağarcığımız anlamlarını nasıl kazanır? Bu görünüşte masum soru en az üç sebepten dolayı önemlidir. Psikolojik terimler, genel olarak anlam kuramları için can alıcı bir sınama grubu oluştururlar. Semantik sorun, birinci bölümde gördüğümüz gibi, ontolojik sorunla yakından bağlantılıdır. Hatta bir sonraki bölümde göreceğimiz gibi, epistemolojik sorunla daha yakından bağlantılıdır.

Bu bölümde ele alacağımız üç önemli kuramın lehine ve aleyhine olan durumları keşfedeceğiz. Birinci kuram, sağduyuya dayalı psikolojik terimlerin (çoğunun) anlamının bir içsel gösterim ediminden türetildiğini ileri sürer. İkincisi ise bunların anlamının işlemsel tanımlamalardan türediğini savunur ve üçüncüsüne göre böyle bir terimin anlamı, 'halk' psikolojisini oluşturan bir yasalar ağında kendisinin bulunduğu yerden türetilir. Daha fazla konuşmadan ilk kuramı incelemeye başlayalım.

1. İçsel Gösterime Dayanarak Tanımlama

Bir terimi (örneğin "at" veya "itfaiye aracı") bir kimsenin sözcük dağarcığına sokmanın bir yolu, sadece o kimseye ilgili tipten bir nesne göstermek ve "Bu bir attır." veya "Bu bir itfaiye aracıdır." gibi bir şey söylemektir. Bunlar birer gösterime dayalı tanımlama örneğidir. Dinleyicinin sunulan durumda ilgili görünen özellikleri fark etmesi ve bu özellikleri içeren yeni bir durumun ortaya çıkması halinde aynı terimi yeniden kullanabilmesi beklenir.

Elbette bahsedilen bu iki ifade başka bir yolla da sözcük dağarcığına kazandırılabilir. Dinleyiciye, "At, üzerine binilebilen, büyük, toynaklı bir hayvandır." da denebilirdi. Bu durumda terimin anlamı, dinleyicinin sözcük dağarcığındaki diğer terimlerle belirli yollarla ilişkilendirilerek verilir. Bunun gibi terim tanıtımları belirtik ve tam olabileceği gibi ("İkizkenar üçgen, üç kenarlı ve en az iki kenarı eşit uzunluktaki kapalı bir düzlem şeklidir.") kısmi ve gelişigüzel ("Enerji arabalarımızı hareket ettiren ve ışıklarımızın yanmasını sağlayan şeydir.") de olabilirler. Ancak bütün terimlerin anlamlarını bu yolla kazanmadığı sık sık söylenir. Bazı terimler anlamlarını yalnızca birinci yolla, doğrudan gösterim yoluyla kazanabilir. Örneğin "kırmızı", "tatlı" ve "sıcak" gibi terimler. Bunların anlamı diğer terimlere göre içlerinde bulundukları ilişkiler tarafından belirlenmez, maddi nesnelerin sergilediği belirli bir nitelikle doğrudan ilişkilendirilmesi sayesinde edinilirler. Ortodoks semantik kuram ve sağduyu bunu savunur.

Peki ya sağduyuya dayalı psikolojik sözcük dağarcığımızdaki terimler? "Ağrı", "arzu" ve "kırmızı duyumu" gibi terimler düşünüldüğünde, gösterim anlamın tek kaynağı olarak ortaya çıkar. Kişinin fiilen bir ağrısı, bir arzusu veya bir kırmızı

duyumu olmamışsa bu terimlerden herhangi birinin anlamını nasıl bilebilir? Görünen o ki bilemez. Buna da "standart görüş" denir.

Standart görüş, önemli miktardaki bir psikolojik terimler sınıfı için doğru olabilirse de bütün terimler için, hatta çoğunluğu için bile doğru değildir. Birçok önemli zihinsel durum tipinin niteliksel bir karakteri, hatta kendi tip özdeşlikleriyle ilişkili bir karakteri bile yoktur. Örneğin bir dizi farklı inancı ele alalım: P inancı, Q inancı, R inancı vs. Burada önemli ölçüde farklı durumların potansiyel bir sonsuzluğuyla karşı karşıyayız. Her bir duruma özgü niteliksel karakterleri teker teker öğrenerek ifadelerin anlamlarının edinilmesi mümkün değildir. Üstelik her birinin seçik bir iç-niteliği de yoktur. Ayrıca aynı şey seçik P düşüncelerinin, P arzularının ve P korkularının potansiyel sonsuzluğu için ve bütün diğer 'önerme tutumları' için de geçerlidir. Bunlar belki de sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemizdeki en merkezi ifadelerdir. Bunlar bazı içgözlemsel iç-niteliklerle (='fenomenolojik nitelik') değil, rol üstlenme unsuruyla ayırt edilebilir. Bunların, anlamlarını başka bir kaynaktan elde etmesi gerekir.

Açıkçası standart görüş, psikolojik yüklemlerin anlamı hakkındaki tek açıklama olamaz. Standart görüş ayrıca en makul örneklerinde bile şüphelidir. İç-niteliklerle ilişkilendirilen bu zihinsel durumların bütün tipleri birer birörnek iç-nitelik değildir. Aslında, varsa bile çok azı böyledir. "Ağrı" terimini ele alalım ve bu terim altında sıralanabilecek büyük ölçüde farklı çok sayıda duyumu (baş ağrısı, yanma, burun deldirme, dizkapağına alınan bir darbe vs.) düşünelim. Bütün bu iç-niteliklerin kurbanda bir memnuniyetsizlik tepkisine neden olmaları bakımından birbirlerine benzediklerini varsaysak da, bu, bütün

ağrılara özgü olan nedensel/ilişkisel bir niteliktir, yoksa ortak bir iç-nitelik değildir. Kırmızı duyumları bile, gölgelemeler ve tonlamalar yüzünden büyük farklılıklar göstererek kahverengine, turuncuya, pembeye, mora veya bazı aşırı durumlarda siyaha yaklaşabilir. İçsel benzerliklerin bu dağınık sınıfı birleştirecek bir etki yaptığını varsaysak da, kırmızı duyumlarının tipik biçimde dudak, çilek, elma ve itfaiye aracı gibi standart örnekleri görmekten kaynaklandığı olgusu tarafından kırmızı duyumları sınıfının aynı ölçüde sınırlanmış olduğu açıkça görülür. Anlamı sadece tek bir açık iç-nitelik tarafından belirlenmiş anlam idesi açıkçası bir efsaneden ibarettir.

İç-niteliği bilmenin anlamı bilmek için gerçekten zorunlu olduğundan emin miyiz? Asla (belki sinir sistemindeki bir bozukluk yüzünden) ağrı duymamış birinin "ağrı" sözcüğünün anlamını yine de bilebileceği ve bunu konuşurken, açıklamada ve öngörüde bulunurken, tıpkı bizim başkalarını betimlerken yaptığımız gibi kullanabileceği ileri sürülmüştür. Ağrının ne hissettirdiğini bilmeyeceğini kabul etsek bile, bu kişi ağrının bütün nedensel/ilişkisel niteliklerini yine de bilebilir ve dolayısıyla ağrının ne türden bir durum olduğunu en azından bizim kadar bilir. Bilemeyeceği bir şey olacaktır, ancak bu şeyin "ağrı" sözcüğünün anlamı olup olmadığı tartışılır.

"Ağrı" ve "kırmızı duyumu" gibi terimlerin anlamı gerçekten içsel bir iç-nitelikle olan ilişkilerince belirlenmişlerse, o zaman semantik solipsizme düşmekten kaçınmaya çalışmamız gerekecektir (Solipsizm, dolaysız kendilik hakkındaki bilgi dışında her türlü bilginin olanaksız olduğu tezidir). Her birimiz yalnızca kendi bilinç durumlarını deneyimleyebileceği için, herhangi bir kimsenin kendi "ağrı" anlamının başka birininkiyle aynı olup olmadığını bilmesi olanaksızdır. Ayrıca bu, hiç

kimsenin başkasının kastettiği herhangi bir şeyi anlamayacağını savunan tuhaf bir anlam kuramıdır.

Standart 'içsel gösterimler' anlam kuramıyla ilgili bu şüpheler felsefecileri başka yaklaşımlar keşfetmeye yöneltmiştir. Alternatif bir kuramı dillendirmeye ve savunmaya yönelik ilk ciddi girişimler, kendilerinden bir önceki bölümde bahsettiğimiz felsefi davranışçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu düşünürler standart görüşe karşı şimdi incelememiz gereken bir argüman geliştirmişlerdir.

2. Felsefi Davranışçılık

Davranışçılara göre, herhangi bir zihinsel terimin anlamı onun diğer bazı terimlerle girdiği birçok ilişkiye göre belirlenir: Bunlar, alenen gözlenebilen koşularla ve davranışlarla ilgili terimlerdir. Davranışçılık, en açık ifadeyle, "çözünür" veya "kırılgan" gibi saf yatkınlık terimlerinin zihinsel terimlerin semantik benzerleri olduğuna, işlemsel tanımların ise zihinsel terimlerin anlamlarını belirgin kılan yapılar olduğuna dikkat çeker. Bu görüşün ayrıntıları Bölüm 2.2'de özetlenmişti, dolayısıyla burada tekrarlamama gerek yok.

Davranışçılığın başlıca sorunlarından biri, zihinsel durumlarımızın iç-niteliklerine yüklediği belirsiz roldür. Fakat genellikle iç-niteliklere verilen önemin yeniden (olumsuz olarak) değerlendirilmesi için bazı iyi sebepler bulunduğunu daha biraz önce görmüştük. Davranışçı gelenekten gelen en etkili filozoflardan biri olan Ludwig Wittgenstein da standart görüşe karşı bir argüman öne sürmüştür: Kişisel dil argümanı.

Semantik solipsizmin sonuçlarına rağmen, standart görüşün çoğu savunucusu, duyumlara ilişkin sözcük dağarcığının kaçınılmaz olarak bir kişisel dil oluşturduğu düşüncesiyle ya-

şamaya hazırdır. Wittgenstein, zorunlu olarak kişisel olan bir dilin tamamen olanaksız olduğunu göstermeye çalışmıştır. Argümanı şu şekilde işler: Bir "W" terimine, onu yalnızca o anda hissettiğiniz belirli bir duyumla ilişkilendirerek anlam vermeye çalıştığınızı varsayalım. Sonraki bir anda bir duyum hissettiğinizde diyebilirsiniz ki "Başka bir W var." Ancak terimi bu durumda doğru kullanmış olup olmadığınızı nasıl belirleyebilirsiniz? Belki ilk duyumu yanlış hatırlıyorsunuz veya birinci ve ikinci durum arasında gerçekte sadece belirsiz ve hafif bir benzerlik olmasına rağmen siz dikkatsizce büyük bir benzerlik görmüş olabilirsiniz. "W" Terimi, söz konusu duyum türünün bazı standart nedenleri ve/veya etkileri gibi başka fenomenlerle hiçbir anlam bağlantısı taşımıyorsa, "W"nin doğru bir kullanımını ve "W"nin doğru olmayan bir kullanımını birbirinden ayırt etmenin kesinlikle hiçbir yolu yoktur. Ancak doğru kullanımı asla belirlenemeyecek bir terim anlamsızdır. Dolayısıyla zorunlu olarak kişisel bir dil olanaksızdır.

Bu argüman davranışçıları, zihinsel durumlara ilişkin ortak ifadelerimizi, alenen gözlenebilir koşullarla ve davranışlarla olan bağlantıları bakımından tanımlama yönünde fazlasıyla cesaretlendirmiştir. Ancak bu cesaretlendirmeye rağmen bu girişimler (Bölüm 2.2'de gördüğümüz gibi) asla gerçekten başarıya ulaştırılamamış ve bu durum kısa sürede hayal kırıklığına yol açmıştır. Belki de böyle olmasını beklemek gerekiyordu, çünkü Wittgenstein'ın kişisel dil argümanı öncüllerinin gerektirdiğinden daha katı bir sonuca ulaşıyordu. Doğru uygulama olup olmadığını denetlemek anlamlılık için gerekliyse, o zaman "W"nin anlaşılmasının, W-duyumu olayı ve diğer fenomenlerin gerçekleşmesi arasında bazı bağlantılarını içermesi gerekir. Bu diğer fenomenlerin alenen gözlenebilir fenomenler

olması gerekmez: Bunlar örneğin diğer zihinsel durumlar da olabilirler ve "W"nin doğru kullanımını denetlemeye yine de hizmet edebilirler.

Wittgenstein'ın argümanının ulaşacağı sonuç, bu yüzden, diğer terimlerle sistematik bağlantılara girmeyen hiçbir terimin anlamlı olamayacağı olmalıydı. Görünen o ki anlam, bir terimin yalnızca diğer terimlerin oluşturduğu bir ağın bağlamı içinde sahip olabileceği bir şeydir. Wittgenstein ve davranışçılar bu biraz zayıf olan sonuca ulaşmış olsalardı, felsefeciler de belki bir sonraki altbölümde incelenen anlam kuramına olduğundan daha çabuk ulaşabileceklerdi.

Önerilen Okumalar

Malcolm, Norman, "Wittgenstein's Philosophical Investigations," the Philosophical Review, vol. LXIII (1954). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Strawson, Sir Peter, "Persons," in Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. II, eds. H. Feigl ve M. Scriven (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Hesse, Mary, "Is There an Independent Observation Language?"The Nature and Function of Scientific Theories, ed. R. Colodny (Pittsburgh: Pittsburgh University Press, 1970). Özellikle *bkz.*: s. 44 45.

3. Kuramsal Ağ Tezi ve Halk Psikolojisi

Bu altbölümde araştırılacak olan görüş şöyle özetlenebilir: Zihinsel durumlarla ilgili sağduyuya dayalı terimlerimiz, sağduyuya dayalı anlayışımıza yerleşik kuramsal bir çerçevenin (halk psikolojisi) kuramsal terimleridir ve bu terimler anlamlarını genel olarak kuramsal terimlerinin anlamlarını kazanmalarıyla aynı şekilde kazanırlar. Özel olarak bunların anlamı, içinde şekillendikleri yasalar/ilkeler/genellemeler kümesi tarafından belirlenir. Bu görüşü açıklamak amacıyla şimdi birkaç adım geriye gidip kısa bir süre kuramlar hakkında konuşacağım.

Kuramsal Terimlerin Semantiği

Büyük ölçekli kuramları, örneğin fizik bilimlerindeki kuramları ele alalım: Kimya kuramı, elektromanyetik kuram, atomik kuram, termodinamik vs. Tipik olarak böyle bir kuram bir dizi tümceden (genellikle genel tümceler veya yasalar) oluşur. Bu yasalar, kuramın varlığını öne sürdüğü çeşitli nitelikler/değerler/sınıflar/varlıklar arasındaki ilişkileri ifade ederler. Bu türden nitelikler ve varlıklar, söz konusu kurama özgü kuramsal terimler kümesi tarafından ifade edilir veya gösterilirler.

Örneğin elektromanyetik kuram elektrik yüklerinin, elektrik güç alanlarının ve manyetik güç alanlarının varlığını ileri sürer; elektromanyetik kuramın yasaları da bu şeylerin birbirleriyle ve birçok gözlenebilir fenomenle nasıl ilişkilendiklerini belirtir. "Elektrik alanı" ifadesini tam olarak anlama, bu ifadenin üzerinde ortaya çıktığı kuramsal ilkeler ağına aşina olmak demektir. Bunlar bir elektrik alanının ne olduğunu ve ne yaptığını bize hep birlikte açıklar.

Bu durum tipiktir. Genellikle kuramsal terimler anlamlarını, onların kullanımı için gerekli ve yeterli koşulları belirten

tekil, belirtik tanımlardan almazlar. Bu terimler onları içeren ilkeler ağı tarafından örtük bir biçimde tanımlanmışlardır. Bunun gibi hazır bulunabilecek gelişigüzel 'tanımlar' (örneğin "elektron elektrik birimidir") çoğunlukla terimin anlamının yalnızca ufak bir kısmını yansıtır ve her durumda yanlışlanmaya açıktır (örneğin bugün elektrik biriminin, bir elektronun üçte biri kadar yükü olan kuark olabileceği düşünülüyor). Bu görüşe ağ anlam kuramı[7] denir.

Tümdengelimsel-Nomolojik Açıklama Modeli

Bir kuramın yasaları, içerdikleri kuramsal terimlere anlam vermenin dışında işler de görürler. Bu yasaların ayrıca kestirimsel ve açıklayıcı birer işlevi de vardır, işte bunların asıl değeri buradadır. Bu da şöyle bir soruna yol açar: Bir olaya veya olgu durumuna açıklama getirmek ne demektir?

Bu noktada, halk arasında yaygın bir inanışı devreye sokabiliriz.

Laboratuarımda, her iki ucuna da birbirlerine dönük birer ayna takılmış uzun bir metal çubuktan oluşan bir alet var. Çubuk, aynaları belirli bir mesafede tutmaya yarıyor. Bir sabah bir deneye başlamadan hemen önce yeniden mesafeyi ölçerken asistanım çubuğun eskisinden yaklaşık bir milimetre daha uzun olduğunu fark etti.

"Hey" diye bağırdı, "Bu çubuk uzamış. Neden?"
"Çünkü onu ısıttım." diye açıkladım.
"Öyle mi?" diye sordu, "Bunun ne ilgisi var?"
"Çubuk bakırdan yapılmış." diye açıklamayı sürdürdüm.
"Öyle mi?" diye ısrar etti, "Peki ya bunun ne ilgisi var?"

7 network theory of meaning (E.N.)

"Bakır ısıtılınca genleşir." diye yanıt verdim kızgınlığımı gizleyerek.

"Ah, anlıyorum !" dedi anladığında.

Asistanım, son cümleme rağmen yine anlamayı başaramasaydı onu kovmam gerekecekti, çünkü çubuğun neden uzadığının açıklaması böylece tamamlanmıştı ve bir çocuk bile bunu anlayabilirdi. Açıklamamın içerdiği bilgiye bir arada bakıldığında onun neden ve hangi anlamda tamamlanmış olduğunu görebiliriz.

1. Bakır ısınınca genleşir.
2. Bu çubuk bakırdan yapılmıştır.
3. Bu çubuk ısıtılmıştır.

---

4. Bu çubuk genleşmiştir.

Okur, hep birlikte ilk üç önermenin dördüncü önermeyi, açıklanması gereken olayla veya olgu durumuyla ilgili ifadeyi tümdengelimli olarak gerektirdiğini fark edecektir. Çubuğun genleşmesi, ilk üç önermede betimlenen koşulların kaçınılmaz bir sonucudur.

Burada geçerli bir tümdengelimsel argüman olup olmadığına bakıyoruz. Görünüşe göre, bir açıklama, öncülleri (açıklayanlar) açıklayıcı bilgiyi içeren ve sonucu (açıklanan) açıklanması gereken olguyu betimleyen bir argüman biçimindedir. En önemlisi de öncüllerin nomolojik bir ifadeyi (bir doğa yasasını, doğanın bağlı olduğu kalıpların genel bir ifadesini) içerir. Diğer öncüller, yaygın deyişle "başlangıç koşullarını" ifade eder, işte yasayı açıklanması gereken özel olguya bağlayan şeyler

bunlardır. Özetle, bir olayı ya da olgu durumunu açıklamak, onun betimlemesini bir doğa yasasından tümdengelimli olarak çıkarmaktır (buna bu yüzden "tümdengelimsel-nomolojik açıklama modeli" denir). Kapsamlı kuramlar ve açıklama gücü arasındaki bağlantı artık kolayca görülebilir.

Belirtmemiz gerekir ki, olayların ve olgu durumlarının öngörülmesi de esasında aynı modeli izler. Tek fark, ilgili argümanların sonuçlarının geçmiş veya şimdiki zaman kipinde değil, gelecek zaman kipinde olmasıdır. Bir başka noktayı da belirtelim. Gündelik yaşamda bir açıklamayı dile getirirken çoğunlukla ilgili argümanın her durumu veya her öncülü ifade edilmez (asistanıma verdiğim ilk yanıta bakın). Bunun genellikle bir anlamı yoktur, çünkü dinleyicinin ilgili bilginin çoğuna sahip olduğu varsayılabilir. Onlara yalnızca sahip olmadıkları varsayılan belirli bilgiler verilir (örneğin, "onu ısıttım"). Çoğu açıklama, dile getirildikleri haliyle yalnızca birer açıklama taslağıdır. Dinleyiciye, söylenmemiş olan boşlukları doldurmak kalır. Son olarak, sağduyuya dayalı açıklamalarımızın ardında yatan 'yasaların' ilgili gerçek düzenliliklere kaba bir yaklaşıklığı veya bunlara ilişkin tamamlanmamış bir kavrayışı ifade ederek genellikle az çok işe yarar olduklarını belirtmemiz gerekir. Açıklamalarımızın genellikle açıklama taslakları olmalarının bir boyutu da işte budur.

Halk Psikolojisi

Normal insanların kendi hemcinslerinin davranışlarını açıklama ve öngörme yeteneklerini düşünelim. Başka insanların psikolojik durumlarını açıklayabilir ve öngörebiliriz. Onların davranışlarını inançları ve arzuları üzerinden, acıları, umutları ve korkuları üzerinden açıklayabiliriz. Üzüntülerini hayal kırıklıkları üzerinden, niyetlerini arzuları üzerinden ve inançla-

rını algıları ve bunlardan çıkardıkları anlamlar üzerinden açıklayabiliriz. Bütün bunları yapmayı nasıl başarıyoruz?

Bir önceki altbölümdeki açıklama görüşü doğruysa her birimizin, çeşitli zihinsel durumları (1) başka zihinsel durumlarla, (2) dışsal koşullarla ve (3) aleni davranışlarla ilişkilendiren oldukça fazla sayıda bir grup yasa veya genel ifade hakkında bir bilgisi veya iradesi olması gerekirdi. Böyle bir şeye sahip miyiz?

Biraz önceki örnek tartışmada vurgulanan açıklamalar gibi sağduyuya dayalı bazı açıklamaları vurgulayarak hangi başka unsurların genellikle söylenmeden kaldığını görmeyi başarabiliriz. Bu görüşün savunucularına göre bunu yaptığımızda, aşağıdakiler gibi, zihinsel durumlarla ilgili tam anlamıyla yüzlerce ve yüzlerce sağduyuya dayalı genellemeyi açığa çıkarabiliriz:

İnsanlar, bedenlerinin kısa süre önce hasar görmüş noktalarında ağrı hissetmeye eğilimlidir.
Bir süre boyunca sıvı almayı reddeden insanlar, susuzluk çekmeye eğilimlidir.
Ağrısı olan insanlar, ağırlarını dindirmeye eğilimlidir.
Susuzluk çeken insanlar, içilebilir sıvıları arzulamaya eğilimlidir.
Ani bir darbe hisseden insanlar, irkilmeye eğilimlidir.
Öfkeli insanlar, kaşlarını çatmaya eğilimlidir.
P'yi isteyen insanlar ve Q'nun P'ye yol açmaya yeterli olduğuna inanan insanlar, çatışan istekleri veya öncelikli stratejileri yoksa Q'yu gerçekleştirmeye çalışacaklardır.

Diğer zihinsel terimleri içeren bu bilindik sözler ve yüzlerce benzerleri, bizim kendimizin nasıl işlediğine dair anlayışımızı belirlerler. Bu, az çok işe yarar genel ifadeler veya yasalar normalde açıklamaları ve öngörüleri desteklerler. Bunlar hep birlikte bir kuram oluştururlar. Bu kuram, kendi yasalarının betimlediği nedensel ilişkilere giren bir dizi içsel durumu esas alır. Her birimiz bu kavramsal çerçeveyi (daha annemizin kucağında dilimizi öğrenirken) öğreniriz ve böylece bilinçli zekânın ne olduğuna dair sağduyuya dayalı bir kavrayış ediniriz. Bu kuramsal çerçeveyi "halk psikolojisi" diye adlandırabiliriz. Bu kuram, bizim gibi insanların nasıl işlediğini anlamaya yönelik, binlerce kuşağın girişimlerinin birikmiş bilgisini somutlar.

Bunun gibi yasaların olağan açıklamalarda oynadıkları rolü kısaca örneklemek için aşağıdaki söyleşiyi ele alalım:

"Neden Michael toplantıda yerine oturduğunda hafifçe irkildi?"
"Çünkü aniden sert bir acı duydu."
"Anladım. Peki neden acı duydu?"
"Çünkü sandalyesine koyduğum raptiyenin üzerine oturdu."

Burada, biri diğerinin ardından gelen iki açıklamayla karşı karşıyayız. Her biri, baştaki örneğimizde olduğu tarzda vurgulanırsa, yukarıda andığımız listede yer alan altıncı ve birinci yasalar varsayımsal arka plandan çıkacak ve iki tümdengelimsel argüman, genleşmiş çubukla ilgili açıklamayla aynı modeli gösterecek şekilde ortaya çıkacaktır.

Halk psikolojisi gerçekten bir kuramsa (aslında insan diline ve kültürüne iyice yerleşmiş çok eski bir kuramdır) psikolojik terimlerimizin anlamlarının gerçekten de bu altbölümün tezinde söylendiği şekilde kurulmaları gerekir: Yani kendilerini ortaya çıkaran, halk psikolojisine özgü yasalar kümesi aracılığıyla. Bu görüşün açıkça inandırıcı bir tarafı vardır; yine de, acıya bedenin zarar görmesinin neden olduğu, insanların ondan nefret ettiği veya sıkıntıya, irkilmeye, sızlanmaya ve kaçınma davranışına neden olduğu hakkında hiçbir bilgisi olmayan bir kimsenin "acı" teriminin anlamını anladığını kim söyleyebilir?

Yine İç-Nitelikler

Peki ya çeşitli psikolojik durumlarımızın iç-nitelikleri? Ağ kuramının gerektirdiği şekilde, psikolojik terimlerimizin anlamlarında iç-niteliklerin hiçbir rol oynamadığına gerçekten inanabilir miyiz? Buna dair sezgimiz son derece güçlüdür. Ağ kuramının bir savunucusunun bu yerleşik sezgiyle başa çıkmasının en az iki yolu vardır.

Birincisi, bazı terimlerin anlamında iç-niteliklerin biraz rol oynadığını, ancak sadece küçük veya en fazla ikincil bir rol oynadığını kabul etmekten ibarettir. Bu taviz, sezgilerimizi rahatlatmaya çok yardımcı olur, hatta kolayca benimsenebilir ve sorunun çözüldüğünü ilan etmeye itebilir. Fakat birçok sorunu da çözülmemiş bir halde bırakır. Sizin duyumlarınızın iç-niteliği yalnızca sizin için, benimkilerse yalnızca benim için görünür olduğu için, duyu-terimlerimizin anlamının bir parçası kişisel kalacaktır ve bu terimleri kullanarak her birimizin aynı şeyi kastedip etmediği sorunu inatla çözülmemiş olacaktır.

İkinci uzlaşma, duyum terimlerinin içgözlemsel kullanımında iç-niteliklere önemli bir rol atfeder, ancak onların ro-

lünün herhangi bir semantik anlamı olduğunu yine de inkar etmeye çalışır. Buradaki düşünce, ağrıyı gıdıklanmadan veya kırmızı duyumunu yeşil duyumundan içgözlemsel olarak ayırt etmenizin elbette ilişkili durumların, sizin içinizdeki, niteliksel karakterine göre belirlendiğidir. Her birimiz bunun gibi iç-nitelikleri, içinde bulunduğumuz durumlarla ilgili kendiliğinden gözlem yargılarında bulunabilmek amacıyla durumlarımızın göstergeleri olarak kullanmayı öğreniriz. Fakat örneğin "ağrı" ile tam olarak kastedilen şey, herhangi belirli bir iç-nitelikle doğrudan bağlantılı değildir. Ağrıların niteliksel karakteri belirli bir bireyde bile muazzam bir biçimde değişebilir, farklı bireyler arasında ise bu fark daha fazla olabilir, hatta farklı biyolojik türler arasında bu farklılığın daha da artacağı neredeyse kesindir. Bu yüzden iç-niteliklerin epistemolojik bir anlamı vardır, fakat öznelerarası bir dildeki terimler bakımından semantik anlamdan yoksundurlar.

İşte ağ anlam kuramına yapılan iki rakip katkı bunlar. Hangisinin benimsenmesi gerektiği kararını okura bırakıyorum. Her durumda da arka planda çıkarılması gereken ders açıktır: Psikolojik terimlerin anlamının baskın ve belki de tek kaynağı, onların içine yerleşik oldukları sağduyuya dayalı kuramsal ağdır. Genel olarak kuramsal terimlere gelince, bunlar yalnızca içinde oluştukları kestirimsel ve açıklayıcı genellemelerin nasıl kullanılacağı öğrenildikçe anlaşılacak şeylerdir.

Genel Anlam

Bu ağ anlam kuramının (zihin-beden sorunu açısından) önemi şudur: Ağ kuramı, halihazırdaki üç materyalist konumun hepsiyle, hatta düalizmle de tutarlıdır. Bu konumların herhangi birini kendi başına ne zorunlu olarak gerektirir ne de tamamen dışlar. Yaptığı tek şey bize bütün bunlar arasındaki

çatışmanın doğası ve bu çatışmanın çözüm yolu hakkında bir şeyler söylemektir. Çıkarılması gereken ders şöyledir:

Psikolojik durumlar hakkındaki sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemiz gerçekten bir kuramsa, o zaman zihinsel durumların beyin durumlarıyla ilişkisi sorunu, eski bir kuramın (halk psikolojisi) onu bir şekilde yerinden etmekle tehdit eden yeni bir kuramla (olgunlaşmış nörobilim) nasıl ilişkiye gireceği hakkındaki bir sorun haline gelir. Zihin-beden sorunu hakkındaki dört esas konum, bu kuramsal sorunun nasıl çözüleceğine dair dört değişik beklenti biçiminde ortaya çıkar. Özdeşlik kuramcısı, eski kuramın olgunlaşmış bir nörobilim tarafından düzgün bir biçimde indirgeneceği beklentisini taşır. Düalist, insan davranışının fiziksel olmayan kaynaklarını gerekçe göstererek eski kuramın olgunlaşmış bir nörobilim tarafından indirgenmeyeceğini savunur. İşlevselci de eski kuramın indirgenmeyeceği beklentisini taşır, fakat bunun sebebinin (ironik bir biçimde), eski kuramın belirlediği nedensel örgütlenmeyi tam olarak üretebilecek çok sayıda farklı fiziksel sistemin varolması olduğunu düşünür. Eleyici materyalist ise, bunun kuramlararası indirgemeyi atlatamayacak kadar karışık ve kusurlu olduğu gibi farklı bir gerekçeye dayanarak eski kuramın indirgenmesinin mümkün olmayacağı beklentisindedir.

Burada söz konusu olan şey; bir kuramın kaderi, kurgusal bir açıklayıcı kavramsal çerçevenin, yani çok sevgili halk psikolojimizin kaderidir. Görünen o ki, bu dört olası kader arasındaki tartışma temelde deneysel bir sorundur, yalnızca nörobilimleri, bilişsel psikoloji ve yapay zekâ alanlarında sürdürülen araştırmalar sayesinde kesin olarak çözümlenebilir. Mevcut araştırma sonuçlarından bazıları Bölüm 2'de zaten sıralanmıştı. Daha fazlasını ise son üç bölümde araştıracağız. Bu bölümün

ulaştığı sonucu (bildik kendilik kavrayışımızın kendi adına bir kuramsal kavrayış olduğu ve hep böyle olacağı), bütün bu sonuçları daha geniş bir açıdan ele alır.

Göreceğimiz gibi, ağ anlam kuramının, bir sonraki bölümde incelenecek olan zahmetli epistemolojik sorunlar üzerinde büyük etkileri vardır. Bu sorunlara dönmeden önce anlamla ilgili son bir sorunu daha ele almamız gerekiyor: Zihinsel durumlarımızın birçoğunun yönelimselliği.

Önerilen Okumalar

Sellars, Wilfrid, "Empiricism and the Philosophy of Mind," Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. I, ed.: H. Feigl ve M. Scriven (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1956). Yeniden basım: Wilfrid Sellars, Science, Perception, and Reality (New York: Routledge & Keegan Paul, 1963); özellikle *bkz.* 45. ve 63. Bölümler.

Fodor, Jerry, ve Chihara, C., "Operationalism and Ordinary Language: A Critique of Wittgenstein," American Philosophical Quarterly, vol. 2, no. 4 (1965).

Churchland, Paul, Scientific Realism and the Plasticity of Mind (Cambridge: Cambridge University Press, 1979), altbölüm 12.

Hempel, Carl, ve Oppenheim, Paul, "Studies in the Logic of Explanation," Philosophy of Science, vol. 15 (1948), kısım I. Yeniden basım: Aspects of Scientific Explanation, ed. Carl Hempel (New York: Collier-Macmillan, 1965).

Churchland, Paul, "The Logical Character of Action Explanations," Philosophical Review, vol. LXXIX, no. 2 (1970).

4. Yönelimsellik ve Önerme Tutumları

Şimdiye kadar, zihinsel durumlarımızdan bahsederken kullandığımız dili ve onun anlamının kaynağına dair kuramları keşfetmeye çalıştık. Şimdiyse dikkatimizi biraz da bu zihinsel durumlardan bazılarına (örneğin düşüncelere, inançlara ve korkulara) yöneltelim. Bu tür durumların da birer 'anlamı', birer önerme 'içeriğini' vardır. Bu şekilde,

[çocukların olağanüstü oldukları] düşüncesine,
[insanların büyük bir potansiyeli olduğu] inancına ve
[uygarlığın başka bir Karanlık Çağa gireceği] korkusuna sahip olunabilir.

Bu tür durumlara önerme tutumları denir; çünkü bunların her biri belirli bir önermeye yönelmiş seçik bir 'tutumu' ifade eder. Filozofların teknik söz dağarcığında bu tür durumların yönelimselliği gösterdiği, çünkü bunların kendilerinin ötesinde bir şeye 'yöneldiği' veya bir şeye 'işaret ettiği' söylenir: Bunlar çocuklara, insanlara ve uygarlığa 'yönelmişlerdir' veya işaret etmişlerdir (uyarmalıyız ki burada kullanılan "yönelimsellik" (intentionality) teriminin, "bilerek yapılmış" anlamına gelen "kasıtlı" (intentional) terimiyle hiçbir ilgisi yoktur).

Önerme tutumları da nadir değildir. Bunlar halk psikolojik söz dağarcığımızın büyük çoğunluğunu oluştururlar. P'den şüphelenilebildiğini, P'nin umut edilebildiğini, P'nin arzulanabildiğini, P'nin içgözlemle görülebildiğini, P sonucunun çıkarılabildiğini, P'nin varsayılabildiğini, P'nin tahmin edilebildiğini, P'nin Q'ya tercih edilebildiğini, P'den iğrenilebildiğini, P'den hoşnut olunabildiğini, P karşısında hayret edilebildiğini, P yüzünden telaşa düşülebildiğini vs. düşünelim. Bu durum-

lar hep birlikte halk psikolojisinin kavradığı şekilde bilinçli zekânın özünü oluştururlar.

Bu önerme tutumlarının yönelimselliğinden ara sıra zihinsel olanı saf fiziksel olandan ayırt eden can alıcı özellik olarak, hiçbir saf fiziksel durumun sergileyemeyeceği bir şey olarak bahsedilmiştir. Bu iddia kısmen, önerme tutumlarının akılcı manipülasyonunun gerçekte bilinçli zekânın ayırt edici özelliği olabileceği bakımından epey doğru olabilir. Fakat çoğunlukla 'zihinsel olanın işareti' olarak bahsedilmiş olmasına rağmen yönelimsellik düalizmin herhangi bir biçimi lehine bir varsayım oluşturmaz. Daha önce Bölüm 2.3'te, beyin durumları gibi saf fiziksel durumların nasıl önerme içeriklerinin olabileceğini ve dolayısıyla yönelimsellik sergileyebileceklerini görmüştük. Görünüşe göre, içerik veya anlam taşımak, karmaşık bir çıkarımsal/hesaplamalı ekonomide belirli bir rol üstlenme sorunudur. Ayrıca bir beynin, hatta bir bilgisayarın içsel durumlarının bunun gibi bir rol oynayamaması için hiçbir sebep yoktur.

Beynimizin belirli durumları böyle bir rol oynuyorsa ve zihinsel durumlarımız bir anlamda bu durumlarla (işlevselciliğin ve özdeşlik kuramının birlikte ileri sürdüğü gibi) özdeşse, o zaman materyalizmin bir çürütmesiyle değil, önerme tutumlarımızın en başta nasıl bir önerme içeriğinin olduğu hakkında akla yatkın bir açıklamayla karşı karşıyayız demektir

Bunlar seçik bir anlama veya önerme içeriğine sahipse, bu durumda elbette göndergeleri de olacaktır: Aslında yönelimselliği ifade edecek biçimde kendilerinin 'ötesini işaret etme' durumunda olacaklardır.

Önerme tutumlarının filozoflar tarafından sık sık zihinsel olanı fiziksel olandan tamamen farklı olarak ayırt eden şeyler olarak ele alınması tarihsel bir ironidir. Buradaki ironi, halk

kavrayışlarımızın mantıksal yapısını sorguladığımızda, halk psikolojisinin yapısı ile paradigmatik fizik kuramlarının yapısı arasında farklar değil gayet derin benzerlikler bulmamızda yatar. Şimdi aşağıdaki iki listenin öğelerini birbirleriyle karşılaştıralım:

Önerme tutumları	Sayısal tutumlar
... *P*'ye inanır	... n uzunluğundadır (*m*)
... *P*'yi arzular	... n hızındadır (*m/s*)
... *P*'den korkar	... n sıcaklığındadır (*K*)
... *P*'yi görür	... n yüküdedir (*C*)
...*P*'den şüphelenir	... n kinetik enerjisindedir. (*J*)
⋮	⋮

Halk psikolojisi önerme tutumları sergilerken matematiksel fizik sayısal tutumlar sergiler. Birinci listedeki bir ifade, "P" yerine belirli bir önermeyi gösteren bir terimin konmasıyla tamamlanır; ikinci listedeki bir ifade ise, "n" yerine belirli bir sayıyı gösteren bir terimin konmasıyla tamamlanır. Sadece bu şekilde belirli bir yüklem ortaya çıkar. Bu yapısal paralellik başka paralellikleri de beraberinde getirir. Sayılar arasındaki ilişkilerin (örneğin, n'nin iki katı fazla olmak) sayısal tutumlar arasındaki ilişkileri de (örneğin, benim ağırlığımın sizinkinin iki katı olması) niteleyebileceği gibi, önermeler arasındaki ilişkiler de (örneğin mantıksal tutarsızlık, gerektirme) önerme tutumları arasındaki ilişkileri (örneğin benim inancının sizinkiyle tutarsız olması) niteleyebilir. Her tutum türü, kendisine özgü soyut nesne türlerinin sahip olduğu soyut nitelikleri 'devralır'.

Bu paralellikler, en önemli paralelliğin temelini oluşturur. Belirli önerme tutumu türleri arasındaki veya belirli sayısal tutum türleri arasındaki ilişkinin evrensel sayıldığı yerde yasalardan, ilişkili oldukları tutumlar arasında olduğu varsayılan soyut ilişkilerden yararlanan yasalardan bahsedebiliriz. Halk psikolojisinin birçok açıklayıcı yasası tam da bu kalıbı sergiler.

- *P*'den korkuyorsa, *x* değil-*P*'yi arzular.
- *P*'yi umut ediyorsa ve *x P*'yi keşfediyorsa, *x P*'nin olmasından memnun olur.
- *P*'ye inanıyorsa ve *x* (*P* ise *Q*)'ya inanıyorsa, öyleyse, kafa karışıklığı, dikkat dağınıklığı vs. söz konusu değilse, *x Q*'ya inanacaktır.
- *P*'yi arzuluyorsa ve *x* (*Q* ise *P*)'ye inanıyorsa ve *x Q*'yu gerçekleştirebilecek durumdaysa, öyleyse çatışan arzular veya öncelikli stratejiler söz konusu değilse, *x Q*'yu gerçekleştirecektir.[8]

Benzer şekilde matematiksel fiziğin yasaları da aynı bunun gibi paralel bir yapı sergilerler, tek farkları kullanılan ilişkinin mantıksal değil sayısal olmasıdır.

- *P* basıncındaysa, ve *x V* hacmindeyse, ve *x* μ kütlesindeyse, çok yüksek basınç veya yoğunluk söz konusu değilse, *x PV*/μ*R* sıcaklığında olacaktır.
- *M* kütlesindeyse, ve *x F* net kuvvet'ine maruz kalıyorsa, öyleyse *x F*/*M* ivmesine sahiptir.

8 Doğrusu bu tümcelerin hepsinin evrensel olarak nicel olması gerekir, ayrıca terimlerden ve bağlaçlardan oluşan nitelemeler de olmalıdır. Ancak konuya giriş niteliğindeki bu kitabın biçimsel mantığı içermemesi nedeniyle bu ayrıntıları bir yana bırakacağım. Bu konular, Paul Churchland'in, bu altbölümün sonunda önerilen okuma listesinde belirtilen çalışmasında daha ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

Bunun gibi binlerce örnek verilebilir. Aynı şekilde, fizik bilimlerindeki ifadelerin birçoğu bir vektör terimi içerir ve bunun gibi 'vektörel tutumları' kavrayan yasalar karakteristik olarak bu terimler tarafından ifade edilen vektörler arasında bulunan cebirsel/trigonometrik ilişkileri sergiler veya onlardan yararlanırlar. Örneğin,

> *x*'in momentumu P_x ise, *y*'nin momentumu P_y ise, ve yalıtılmış bir sistemin içinde *x* ve *y* dışında birbirleriyle etkileşime giren başka hiçbir nesne yoksa, öyleyse P_x ve P_y'nin vektör toplamı zaman içinde sabittir.

Bunun gibi örneklerde gerçekleşen şey her durumda aynıdır. Belirli soyut nesnelerin (sayılar, vektörler veya önermeler) alanında geçerli olan soyut ilişkilerden, sıcaklık ve basınç, kuvvet ve ivme, etkileşime giren momentler vs. arasında ve çeşitli zihinsel durum tipleri arasında gibi gerçek durumlar ve nesneler arasında geçerli olan deneysel düzenlilikleri ifade etmek için yararlanırız. Halk psikolojisinin kavramsal çerçevesi, kavramsal uğraşlarımızın birçoğu için standart olan entelektüel bir stratejiden yararlanır ve tam da bir kuramın, sayılardan veya vektörlerden yararlanmak bakımından ne özünde fiziksel ne de özünde fizik dışı olması gibi, bir kuram da önermelerden yararlanmak bakımından ne özünde fizikseldir ne de fizik dışıdır. Geriye, önerme tutumlarının nihayetinde doğaları gereği fiziksel olup olmadıkları hakkında bir sorun kalır. Bunların önerme tutumları oldukları (ve dolayısıyla da yönelimsellik sergiledikleri) gerçeği bunlardan birini ya da diğerini zorunlu kılmaz.

Bu kısa tartışmadan çıkarılması gereken iki belirgin ders vardır. Birincisi, anlamın bir nesnenin bir varsayımlar ağı üze-

rindeki yerinden ve nesnenin, sistemin süregiden çıkarımsal ekonomisinde bunun sonucu olarak oynadığı kavramsal rolden kaynaklandığıdır; bu yüzden zihinsel durumlarımız, sadece kendi karmaşık ilişkisel özellikleri sayesinde önerme içerikleri taşıyabilir. Bu, fiziksel durumların önerme içerikleri olabileceğini varsaymakta hiçbir sorun olmadığı anlamına gelir, çünkü ilkesel olarak bunlar ilgili ilişkisel özelliklere kolayca sahip olabilirler. Bu görüş, bugün alandaki araştırmacılar arasında iyice yaygınlaşmıştır, fakat yine de evrensel görüş değildir, dolayısıyla okur dikkatli olmalıdır.

İkinci ders, halk psikolojisinin kavramları ve yasaları ile diğer kuramların kavramları ve yasaları arasında geçerli olan çok yakın yapısal benzeşmelerle ilgilidir. Bu paralelliklerin ortaya çıkışı, önceki bölümde öne sürülmüş bir görüş olan, halk psikolojisinin tam anlamıyla bir kuram olduğu görüşüyle gayet tutarlıdır. Bir sonraki bölümde bu görüş hakkında daha çok şeyle karşılaşacağız.

Önerilen Okumalar

Brentano, Franz, "The Distinction between Mental and Physical Phenomena," Realism and the Background of Phenomenology, ed. R. M. Chisholm (Glencoe, IL: Free Press, 1960).

Chisholm, Roderick, "Notes on the Logic of Believing," Philosophy and Phenomenological Research, vol. 24 (1963).

Churchland, Paul, "Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes," Journal of Philosophy, vol. 78, no. 2 (1981), kısım I.

Churchland, Paul, Scientific Realism and the Plasticity of Mind (Cambridge: Cambridge University Press, 1979), kısım 14.

Field, Hartry, "Mental Representation," Erkenntnis, vol. 13, no. 1 (1978). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, vol. II, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981).

Fodor, Jerry, "Propositional Attitudes," Monist, vol. 61, no. 4 (1978). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, vol. II, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981).

Fodor, Jerry, "Methodological Solipsism Considered as a Research Strategy in Cognitive Psychology," The Behavioral and Brain Sciences, vol. 3 (1980).

Stich, Stephen C., From Folk Psychology to Cognitive Science: The Case Against Belief (Cambridge, MA: MIT Press/ Bradford, 1983).

Çıkarımsal Ağ Anlam Kuramı ve Yönelimselliğe Karşı

Searle, John, "Minds, Brains, and Programs," The Behavioral and Brain Sciences, vol. III, no. 3 (1980).

Bölüm 4

Epistemolojik Sorun

Epistemolojik sorun iki kısımdan oluşuyor, bunların ikisi de bilinçli, anlayışlı içsel zihin etkinliklerinin bilgisini nasıl edindiğimizle ilgilidir. Birinci soruna *başkalarının zihinleri sorunu* denir: Kendinden başka bir şeyin (yabancı bir canlının, gelişmiş bir robotun, sosyalleşebilen bir bilgisayarın veya hatta başka bir insanın), davranışları kendisine ait zihinsel durumların dışında bir şeyden kaynaklanan bilinçsiz bir otomat değil de gerçekten düşünen, hisseden, bilinçli bir varlık olduğundan nasıl emin olunabilir? Bu nasıl söylenebilir? İkinci sorun *özbilinç sorunudur*: Bilinçli bir varlık, kendi duyumlarının, duygularının, inançlarının, arzularının vs. dolaysız ve öncelikli bilgisini nasıl edinebilir? Bu nasıl olanaklı olabilir? Ayrıca bu bilgi ne kadar güvenilirdir? Bu sorunların çözümü, bence görüleceği gibi birbirlerinden bağımsız değildir. Önce birinci sorunu araştıralım.

1. Başka Zihinler Sorunu

Bir canlının bilinçli, düşünen bir canlı ('başka bir zihin') olup olmadığına elbette onun davranışlarını, hatta sözel davranışlarını da gözlemleyerek karar veririz. Bedensel hasara ve sızlanmaya bakarak bir ağrı olabileceği sonucuna ulaşırız. Gülümsemelere ve kahkahaya bakarak neşeden bahsedebiliriz. İçinde bulunulan çevrenin karmaşık ve uygun bir biçimde düzenlenmesinden yola çıkarak arzular, niyetler ve inançların varlığından söz edebiliriz. Bütün bunlardan ve başka şeylerden, özellikle de konuşmalardan yola çıkarak, söz konusu yaratıkta bilinçli zekâ olduğu sonucuna varırız.

Bütün bunlar apaçıktır, ancak bu ifadeler yalnızca soruna bir giriş yapmaya yarar, yoksa onu çözmeye yetmez. Yukarıda sayılan çıkarımları neyin gerekçelendirdiğini kendimize sormamızla birlikte sorun ortaya çıkmaya başlar. Belirli zihinsel durum türlerinin (gizlice) gerçekleştiğini belirli türden davranışların gerçekleşmesinden çıkarmak, bunlar arasında uygun genel bağlantıların, muhtemelen "Bir varlık B türünden bir davranış sergiliyorsa, o zaman büyük olasılıkla S türünden bir zihinsel durum gerçekleşiyordur." biçimindeki bağlantıların geçerli olduğunu varsaymak demektir. Bunun gibi 'psikolojik-davranışsal genellemeler', tıpkı "Gök gürültüsü gibi bir ses çıktığında, genellikle yakın çevrede bir yerde şimşek çakmış olmalıdır." gibi standart deneysel genellemelerle aynı biçimdedir. Muhtemelen bunların gerekçelendirilmeleri de paraleldir: Bu tarz genel ifadeler, sözü geçen fenomenler arasındaki düzenli bir bağlantıya dair geçmiş deneyimlerimiz aracılığıyla gerekçelendirilir. Nerede ve ne zaman bir şimşek algılasak, genellikle (çok yüksek sesli) bir gök gürültüsü de algılarız, savaş makinelerini saymazsak başka hiçbir şey bu sesi üretmez.

Peki ya gözlenebilecek tek şey iddia edilen bağlantının sadece bir yarısı, canlı varlığın davranışı ise, ilgili psikolojik-davranışsal genellemelerin başka canlı varlıklar için de geçerli olduğuna inanmamız nasıl gerekçelendirilebilir? Bir canlının, varsa, zihinsel durumları yalnızca bizzat o canlı tarafından doğrudan gözlemlenebilir. Biz onları gözlemleyemeyiz. Ayrıca gerekli türden deneysel desteği muhtemelen toplayamayız. Açıkçası böyleyse, bunun gibi psikolojik-davranışsal genellemelere inanmamızı büyük olasılıkla gerekçelendiremeyiz. Buna göre, başka bir canlının davranışından, onun zihinsel durumları olup olmadığı hakkında çıkarılan sonuçlar gerekçelendirilemez. Bu da demektir ki, kimse kendisinden başka bir canlı varlığın zihinsel durumları olduğuna inanmasını gerekçelendiremez!

Bu sonuç son derece mantıksızdır, ancak şüpheci sorun da epey dayanıklıdır. Başka zihinlere inanmak, davranışlardan sonuçlar çıkarmayı gerektirir; böyle çıkarılan sonuçlar genel olarak canlı varlıklar hakkında genellemeler yapılmasını gerektirir; böyle genellemeler yalnızca genel olarak canlı varlıkların deneyimiyle gerekçelendirilebilir; ancak bir kimsenin sahip olabileceği tek deneyim kendi durumunun deneyimidir. İşte başka zihinler hakkındaki klasik sorun budur:

Benzerlikten yola çıkan argüman

Başka zihinler sorununun çözümü için üç klasik girişimde bulunulmuştur, bunlardan belki de en basiti benzerlikten yola çıkan argümandır. Bu argüman, psikolojik-davranışsal bağlantıların her iki yarısının da ancak tek bir durumda birlikte gözlenebileceğini ileri sürer: Kişinin kendisinde ve ilgili genellemelerin, en azından kendileri için geçerli olduğuna hükmedilebilir. Ancak diğer insanlar, gözleyebildiğim kadarıyla

bana tamamen benzerler. Genellemeler benim için geçerliyse, o zaman kendi durumumla benzerlik kurarak bunların başka insanlar için de geçerli oldukları sonucunu çıkarmam akla yatkındır. Bu yüzden bu genellemeleri kabul etmemin bir gerekçesi her şeye rağmen vardır ve bu yüzden belirli canlı varlıkların zihinsel durumları hakkında, onlara dayanarak belirli çıkarımlarda bulunmakta haklı sayılırım.

Başka zihinler sorunun şüpheci sonucuna direnme dürtümüz, onu aşmayı vadeden her çözümü kolayca benimsememiz için yeterince güçlüdür. Ancak benzerlikten yola çıkan argümanın ciddi güçlükleri vardır ve biz de bunu kabul ederken biraz temkinli olmalıyız. Birinci sorun, başka zihinler hakkındaki bilgiyi, sadece bir tane durumdan yola çıkan tümevarımsal bir genellemeye dayanır halde sunmasıdır. Bu, tümevarımsal bir argümanın kesinlikle en güçsüz olası örneği olarak, tek bir ayı (bir kutup ayısı) üzerinde yaptığım gözlemlere dayanarak bütün ayıların beyaz olduğu sonucu çıkarmamla kıyaslanabilir. Başka zihinlerin varolduğuna dair sağlam güvenimizin bunun gibi cılız bir argüman sayesinde güçlendiği mi yoksa zayıfladığı mı sorulabilir. Elbette, sizin bilinçli olduğunuza dair inancımın bundan daha iyi temellendirilmiş olduğu ileri sürülebilir

Ayrıca başka sorunlar da söz konusudur. Bir kimsenin başka zihinler hakkındaki bilgisi sonuçta kendi durumunda gözlemleyebildikleriyle sınırlıysa, ne renk körü olan insanların kendilerinin edinemediği duyumları başka insanların edinebileceğine haklı olarak inanmaları ne de sağır bir kimsenin başkalarının işitebileceğine haklı olarak inanması mümkün değildir. Bu görüşe göre, başka zihinlere ancak kişinin kendi zihninde bulduğu şeyler akla uygun biçimde atfedilebilir. Bu da örneğin, psikolojisi sistematik olarak (her şeye rağmen büyük olasılıkla olacağı gibi) tamamen farklı olan yabancı bir varlığa zihinsel

durumları atfetmenin muhtemelen gerekçelendirilememesini zorunlu kılar. Başka zihinlerin içeriğiyle ilgili makul hipotezler gerçekten de bu dar görüşlü yöntemlerle sınırlı mıdır?

Söz konusu psikolojik-davranışsal bağlantıları nasıl değerlendireceğimizle ilgili bir görüş olarak üçüncü itiraz, benzerlikten yola çıkan argümanın altını tamamen oymaya çalışır. Birçok zihinsel durum çeşidi arasında ayrım yapmam ve bunları açıkça tanımam, dolayısıyla da benim davranışlarımla olan bağlantılarını sezmem gerekiyorsa, bunun gibi ayırt edici yargılara varabilmem için gerekli olan kavramlara sahip olmam gerekir: "Ağrı", "keder", "korku", "arzu", "inanç" vs. gibi terimlerin anlamını kavramam gerekir. Fakat bu terimlerin anlamının büyük ölçüde veya tamamen, onları diğer zihinsel durumların, dışsal koşulların ve gözlemlenebilir davranışların terimleriyle bağlayan bir genel varsayımlar ağı tarafından verildiğini bir önceki bölümde görmüştük. Dolayısıyla, basitçe ilgili kavramlara sahip olmak, zihinsel durumlar ve davranışlar arasında, kişinin kendi durumunu incelemesinin sağlayabileceği varsayılan genel bağlantılardan zaten haberdar olmak demektir. Halk-psikolojisi kavramlarımıza dair anlayışımızın, bu yüzden, kişinin kendi bilinç akışını bilgisizce sorgulamasından daha fazla bir şeyden türetilmesi gerekir.

Benzerlikten yola çıkan argümanla ilgili bu güçlükler hep birlikte, başka zihinler sorununa farklı bir çözüm arama yönünde şiddetli bir itici gücün ortaya çıkmasına yol açarlar. Çözülecek sorunla aynı düzeyde başka sorunlar yaratmayan bir çözüm gereklidir.

Yine Davranışçılık

Felsefi davranışçılar derhal farklı bir çözüm, benzerlikten yola çıkan argümanda keşfedilen güçlüklerden haberdar olan bir

çözüm öne sürmüşlerdi. Özellikle zihinsel durumları davranışlarla ilişkilendiren genellemelerin deneysel gözlem ile uygun bir biçimde gerekçelendirilemeyecekse, bunun sebebinin bu genellemelerin kendileriyle işe başlanacak deneysel genellemeler olmamaları olduğunu ileri sürmüşlerdir. Aslında iddiaya göre, bu genellemeler doğrudan tanımlanma sayesinde geçerli olurlar. Bunlar içerdikleri psikolojik terimlerin işlemsel tanımlarıdır. Bu yüzden bunlar deneysel doğrulamaya gerek duymazlar. Belirtilen biçimlerde davranan veya davranmaya eğilimli olan bir canlı tanım gereği bilinçli, duyarlı ve zeki sayılır. (Tipik davranışçılar iddialarında her zaman bu kadar cesur ve açık sözlü değillerdir, fakat iddia ettikleri şey bakımından da çoğunlukla bu kadar net olmamışlardır.)

Başka zihinler sorunun çözümü yönündeki baskı, benzerlikten yola çıkan argümanın güçsüzlüğü ve psikolojik terimlerin anlamının bir biçimde psikolojik-davranışsal genellemelere bağlı olduğu düşüncesi göz önünde tutulursa, filozofların bu tutumun işe yaraması için biraz değişikliğe uğraması amacıyla neden bu kadar çok çabaladıkları anlaşılabilir. Fakat bu çabalar boşa gitmiştir. Halk psikolojisinin genellemelerini incelediğimizde, bunların nadiren basit 'işlemsel tanımlar' halinde olduklarını görürüz (2.2'deki "çözünürlük" tartışmasını anımsayın). Davranışçılar, tek bir psikolojik terimin bile uygulaması için gerekli ve yeterli davranışsal koşulları ifade etmeyi başaramamışlardır. Halk psikolojisinin genellemeleri de tanım gereği geçerli görünmemektedir. Bunlar daha ziyade, hem dilsel sezgilerimiz üzerindeki etkileri bakımından hem de gündelik ilişkilerdeki açıklayıcı ve kestirimsel işlevleri bakımından kaba deneysel gerçekler olarak görünürler. Bu durum bizi, kişinin başka zihinler hakkındaki bilgisinin bağlı göründüğü çeşitli

psikolojik-davranışsal genellemeleri gerekçelendirmeye çalışma sorununa geri götürür.

Açıklayıcı Hipotezler ve Halk Psikolojisi

Başka zihinler sorunu ilk kez, kuramsal gerekçelendirmenin doğası hakkındaki kavrayışımızın henüz daha ilkel olduğu bir zamanda dile getirilmiştir. Pek yakın bir zamana kadar neredeyse herkes, genel bir yasanın yalnızca onun kapsadığı öğelere dair yeterli sayıda gözlenmiş örnekten çıkarılan tümevarımsal bir genelleme ile gerekçelendirilebileceğine inanıyordu. Çok sayıda karga gören biri bunların hepsinin siyah olduğunu fark ettiğinde "bütün kargalar siyahtır" genellemesini yapar. Bu her yasa için böyledir. Böyle düşünülür. Bu düşünce gözlemlenebilir şeyleri ve nitelikleri bağlayabilen yasalar için uyun olabilirdi, ancak modern bilim gözlemlenemeyen şeylerin davranışları ve niteliklerine hükmeden yasalarla doludur. Atomları, molekülleri, genleri ve elektromanyetik dalgaları düşünün. Açıkçası, gözlemlenemeyenlerle ilgili yasalar, gerekli olduğu takdirde, başka bir deneysel gerekçelendirme biçimine ihtiyaç duyarlar.

Gerekçelendirmenin bu diğer biçimini pek uzakta aramaya gerek yok. Kuramcılar gözlenemeyen varlıkları ve onlara hükmeden belirli yasaları varsayarlar, çünkü bu sık sık, o ana kadar açıklanamamış gözlenebilir fenomenler hakkında öngörülerde bulunmamızı ve açıklama yapmamızı sağlar. Özellikle, bazı hipotezleri varsaydığımızda ve bunları gözlemlenebilir koşulların bilgisiyle bir araya getirdiğimizde, çoğunlukla başka gözlenebilir fenomenlerle ilgili ifadeleri, zamanla ortaya çıkacağı gibi sistematik olarak geçerli olan ifadeleri tümdengelimle elde edebiliriz. Bir kuram, bunun gibi açıklayıcı ve kestirimsel üstünlükler sergilediği ölçüde inanmaya değer bir hipotez olur.

Buna çoğunlukla "hipotetik-tümdengelimli"[9] gerekçelendirme (veya kısaca "H-D" gerekçelendirme) denir. Özetle, gözlemlenemeyenlerle ilgili bir kuram yalnızca rakip bir kuramdan daha başarılı bir şekilde gözlenebilir fenomenlerin bir alanında açıklamada ve kestirimde bulunmamızı sağlıyorsa inandırıcı olabilir. Aslında, genel olarak bütün kuramlar için standart gerekçelendirme tarzı budur.

Şimdi halk psikolojisini oluşturan (zihinsel durumları başka, bedensel koşullarla ve davranışla ilişkilendiren) genel ilkeler ağını ele alalım. Bu 'kuram', insanların davranışlarını mevcut diğer bir hipotezden daha iyi bir biçimde açıklamamızı ve öngörmemizi sağlar. Peki ya gözlenemeyen durumlar ve nitelikler hakkındaki bir genel yasalar kümesine inanmamız için nasıl daha iyi bir sebebimiz olabilir? Halk psikolojisinin yasaları, başka herhangi bir kuramın yasaları için söz konusu olan aynı sebep dolayısıyla, açıklayıcı ve kestirimsel başarısı dolayısıyla inandırıcıdır. Buradaki gerekçelendirmenin, kişinin kendi durumunu sorgulamasına hiçbir şey borçlu olmadığını da belirtelim. Önemli olan, halk psikolojisinin genel olarak insan davranışları konusundaki başarısıdır. Muhtemelen kişinin kendi durumu başkalarınınkinden farklılaşabilir (benzerlikten yola çıkan argümana karşı ileri sürülen 'yabancı varlık' itirazını anımsayın). Ancak bu, kişinin kendi içsel durumlarına kuramsal erişimini etkilemek zorunda değildir, bununla birlikte bu durumlar farklı olabilirler. Kişi kendi davranışlarını anlamak için farklı bir psikolojik kuramdan, kendi iç yaşamını ve dışsal davranışını kapsayan bir kuramdan farklı bir kuramdan yararlanabilir.

9 Hypothetico-deductive (E.N.)

Şimdi genel yasaları bir yana bırakıp bireylere dönelim. Belirli bir bireyin bilinçli zekâya sahip olduğu hipotezi de bu görüşe göre açıklayıcı bir hipotezdir. Bu, bireyin süregiden davranışının en iyi biçimde arzuları, inançları, algıları, duyguları vs. bakımından açıklandığı ve öngörüldüğü ölçüde akla yatkın bir düşüncedir. Aslında bu, çoğu insanın davranışını anlamanın en iyi yolu olduğu için, bunların 'başka zihinler' olduğuna inanmak gerekçelendirilebilir. Psikolojik durumların diğer canlılara veya makinelere atfedilmesinde de, bu atıflar onların devam eden davranışlarının en başarılı açıklamaları ve öngörüleri olmaya devam ettiği sürece benzer bir gerekçelendirme söz konusu olabilir.

Başka zihinler sorununa getirilen en son çözüm işte budur. Bu çözüm oldukça açık üstünlüklere sahiptir ve daha önce semantik sorun için önerdiğimiz çözümle de gayet tutarlıdır. Her iki sorunun da, zihinsel durumlarla ilgili sağduyuya dayalı kavramsal çerçevemizin bir kuramın bütün özelliklerini taşıdığı varsayımıyla uyumlu olduğu görülüyor. Ancak üstünlüklerine rağmen bu varsayımı herkes akla yatkın bulmamıştır. Dikkatinizi kendi zihin durumlarınızın doğrudan bilincine odaklarsanız, bunların 'kuramsal varlıklar' olduğu düşüncesini tuhaf bir öneri gibi görebilirsiniz. Bu önerinin anlamlı olup olmayacağı ve olabilirse nasıl olacağı konusunu bir sonraki altbölümde ele alacağız.

Önerilen Okumalar

Malcolm, Norman, "Knowledge of Other Minds," Journal of Philosophy, vol. LV (1958). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Strawson, Sir Peter, "Persons," Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. II, ed.: H. Feigl, M. Scriven ve G. Maxwell (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958). Yeniden basım: The Philosophy of Mind, ed. V. C. Chappell (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1962).

Sellars, Wilfrid, "Empiricism and the Philosophy of Mind," Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. I, ed.: H. Feigl ve M. Scriven (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1956). Yeniden basım: Wilfrid Sellars, Science, Perception, and Reality (London: Routledge & Keegan Paul, 1963), bölüm 45 63.

Churchland, Paul, Scientific Realism and the Plasticity of Mind (Cambridge: Cambridge University Press, 1979), bölüm 12.

2. Özbilinç Sorunu

Özbilinç, ilk bakışta aşırı derecede gizemli ve tamamen kendine özgü bir şey olarak görülür. Onu bu kadar ilginç kılan şeylerden biri budur. Fakat daha dikkatli bakınca bu gizem perdesi birazcık aralanmaya başlar ve özbilinç daha genel bir fenomenin bir örneği olarak görülebilir.

Kendinin bilincinde olmak en azından kişinin kendisi hakkında bilgisi olması demektir. Ama bu yeterli değildir. Özbilinç yalnızca fiziksel durumların değil, özellikle zihin durumlarının da bilgisini içerir. Bunlara ek olarak özbilincin, kişinin dış dünyayı sürekli algılamasıyla edindiği sürekli güncellenen bilgiyle aynı türden olması da gerekir. Görünen o ki özbilinç, bir iç gerçekliğin, zihin durumlarının ve etkinliklerinin gerçekliğinin bir tür sürekli kavranışıdır.

Özbilinç: Çağdaş Bir Görüş

Bu kavrama sorunu önemlidir: Açıkçası bu, zihin durumlarına sahip olmak için yeterli değildir. Bir durum türünün diğerinden ayırt edilmesi gerekir. Bunların oldukları gibi tanınması gerekir. Özetle bunların, çeşitli farklı zihinsel durum tiplerini sınıflandıran bir kavramsal çerçevede kavranması gerekir. Ancak bu şekilde ("öfkeliyim", "sevinçliyim", "*P*'ye inanıyorum" gibi) kabul gören yargılar[10] mümkün olacaktır. Bu, özbilincin farklı derecelerinin olduğunu gösterir, çünkü birbirlerinden çok az farklı olan zihin durumu tiplerini ayırt etme becerisi pratikle ve artan deneyimlerle muhtemelen gelişir ve belirtik tanımaların içinde dile getirildiği kavramsal çerçeve de insan doğasının karmaşıklıkları hakkında daha çok şey öğrenildikçe incelir ve kapsayıcı bir hale gelir. Buna bağlı olarak genç bir

10 recognitional *judgment* (E.N)

çocuğun özfarkındalığı, gerçek olmasına rağmen duyarlı bir yetişkinden daha dar ve kaba olacaktır. Çocuğun bir başkasına karşı duyduğu hoşnutsuzluk duygusu, dürüst ve kendini kavrayabilen bir yetişkinin durumunda kıskançlığın, korkunun ve ahlaki yönden kınamanın arasında çeşitlenebilir.

Bu, hangi ayırt etme ve kavrama alanlarının derinlemesine işlenmiş olacağına bağlı olarak özbilincin kişiden kişiye değişebileceğini gösterir. Bir romancı veya bir psikolog, geri kalan herkesten çok daha etkili bir biçimde kendi duygusal durumlarının sürekli farkındalığına sahip olabilirler; bir mantıkçının ise kendi inançlarının süregiden evrimi hakkında daha ayrıntılı bir bilinci olabilir; bir karar kuramcısının da kendi arzularının, niyetlerinin ve pratik akıl yürütmelerinin akışının daha derin bir farkındalığı bulunabilir; bir ressam, görsel duyumlarının yapısına dair daha keskin bir kavrayışa sahip olabilir vs. Açıkçası özbilincin öğrenilmiş bileşeni daha büyüktür.

Bu yönlerden bakıldığında, kişinin içgözlemsel bilincinin dışsal dünyaya dair kendi algısal bilincine çok benzediğini görürüz. Birinci durumda tek fark, dışsal koşullar yerine içsel koşullara yönelen hangi ayırt etme mekanizmalarının işler halde olduğudur. Bu mekanizmalar muhtemelen doğuştan gelir, ancak ayırt etmelerin yararlı olabilmesi ve hızla kavrayışlı yargılarda bulunulabilmesi amacıyla bunların nasıl kullanılacağının da öğrenilmesi gerekir. Dışsal algılar bakımından öğrenilmiş algısal becerilerin durumu da buna benzer. Bir senfoni bestecisi, bir çocuğa eksiksiz gelen bir sese klarnetlerin sağlayacağı katkıyı duyabilir. Bir astronom, başkalarının gece gökyüzünde gördüğü noktaları gezegenler, nebulalar ve kırmızı devler olarak tanıyabilir. Becerikli bir aşçı, aç bir müşteriye göre harika bir tatta kuşdili ve taze soğan tadını ayırt edebilir. İçsel ve-

ya dışsal her türlü algının büyük ölçüde öğrenilmiş bir beceri olduğu açıktır. Bu öğrenme sürecinin büyük bir kısmı elbette erken çocukluk döneminde gerçekleşir: Artık bize algısal olarak apaçık gelen bir şey, sekiz aylıkken henüz ufak bir ayrımdır. Ancak her zaman daha fazlasını öğrenmek için yer vardır.

Özetle bu görüşe göre özbilinç, sadece algının bir türüdür: Özalgılama. Bu, örneğin, kişinin kendi gözleriyle kendi ayağını algılaması değildir, daha ziyade kendi içsel durumlarını bizim (büyük ölçüde cahilliğimizden dolayı) içgözlem yetisi diyebileceğimiz bir araçla algılamasıdır. Özbilinç bu yüzden genel olarak algıdan daha fazla (veya daha az) gizemli değildir. Sadece dışa dönük değildir de içe dönüktür.

Bilişsel olarak gelişmiş canlıların özbilince sahip olmaları da hiç şaşırtıcı değildir. Algılama, algılanacak alana dair kendiliğinden, çıkarıma dayanmayan, ama uygun yargılarda bulunmamızı süreklilik temelinde sağlayacak bir biçimde, yargı yetisinin bu alanla sistematik nedensel bağlantı içinde olmasından başka bir şey değildir. Yargı yetimiz dışsal dünyayla, birçok duyusal kiplik[11] aracılığıyla nedensel bağlantı içindedir; ama ayrıca kendisinin de bir parçası olduğu içsel alanın geri kalanıyla da sistematik nedensel bağlantı içindedir. Bir tür beyin etkinliğinin, diğer türlerden beyin etkinlikleriyle zengin nedensel bağlantılara girmesine kim şaşırabilir? Bunun gibi bağlantılar bilgi taşır ve böylece 'bilgiye dayalı' yargıları olanaklı kılarlar. Dolayısıyla bir düzeyde veya bir etki derecesine kadar özbilincin bilişsel bakımdan gelişmiş neredeyse her canlıda bulunması beklenebilir.

Bu görüş evrimci bir görüşle de uyumludur. İnsanlık özbilince ulaşmak için muhtemelen iki boyutta mücadele etmiştir:

11 sensory modalities (E.N.)

Elverişli içgözlemsel ayrımlar yapabilme becerimizin nörofizyolojik evrimi ve açıklayıcı ve kestirimsel bakımdan yararlı yargılar vermeye yönelik bu ayırt etme yeteneğinden yararlanmayı sağlayan kavramsal çerçevenin toplumsal evrimi. Aynı şekilde her birimiz, doğuştan gelen ayırt etmeyi sağlayan yeteneklerimizi kullanmayı ve geliştirmeyi ve bunları kullanmamız için gerekli olan, toplumsal olarak yerleşmiş kavramsal çerçeveye (halk psikolojisi) hakim olmayı öğrendiğimiz kendi yaşamımız boyunca kendilik kavrayışına doğru evrimsel mücadelenin gerçekleştiği yerleriz.

Geleneksel Görüş

Özbilinç hakkındaki uyarılar yeterince akla yatkın görünebilir, ancak zihin felsefesindeki eski bir gelenek içgözlemsel bilgimiz hakkında farklı bir görüşü savunur. İleri sürülene göre içgözlem bütün dışsal algı biçimlerinden temelde farklıdır. Dışsal dünya algımıza daima belirli türden duyumlar veya izlenimler aracılık eder ve dışsal dünya da bu yüzden yalnızca dolaylı olarak ve sorunlu bir biçimde bilinebilir. Ancak içgözlemde bilgimiz doğrudan ve dolaysızdır. Bir duyum, bu duyumun bir duyumu aracılığıyla veya bir izlenim, o izlenimin bir izlenimi aracılığıyla içgözlemsel olarak kavranmaz. Bunun bir sonucu olarak, hatalı bir izlenimin (izleniminin) veya yanıltıcı bir duyumun (duyumunun) kurbanı olunamaz. Dolayısıyla kişi kendi zihninin durumlarını ele aldığında görünüş ve gerçeklik arasındaki ayrım bütünüyle ortadan kalkar. Zihin kendisine karşı şeffaftır ve zihindeki şeyler göründükleri' gibi olmak zorundadır. Örneğin, "bana epey ağrı duymuşum gibi geldi, ama yanılmışım" gibi bir şey söylemenin hiçbir anlamı yoktur. Aynı şekilde, kişinin kendi zihinsel durumları (ya da kendi *duyumları*) hakkındaki içten içgözlemsel yargıları düzeltilemez

ve yanılamaz: Bunların hatalı olması mantıksal olarak olanaksızdır. Zihin önce kendini, kendine özgü bir biçimde ve dışsal dünyayı bilebileceğinden çok daha iyi bir şekilde bilir.

Bu olağandışı konum, birkaç sebepten dolayı (en azından geçici olarak) ciddiye alınmalıdır. Birincisi, eski ve etkili bir genel bilgi kuramının, ortodoks deneyciliğin ayrılmaz bir parçasıdır. İkincisi, kişinin kendi duyumları hakkındaki bilgisinin dolayımsız olduğu, ona 'duyum$_2$'nin aracı olmadığı iddiası akla yatkın gelmektedir. Buna her karşı çıkma girişimi ya 'duyum$_3$', 'duyum$_4$' diye devam eden sonsuz bir diziye ya da bilgisinin nihayet dolayımsız olacağı bir 'duyum*n*' düzeyine başvurmayı gerektirecektir. Üçüncüsü, bu görüşün savunucularının güçlü bir retorik sorusunun olmasıdır. "Kişinin *ağrısı olup olmadığı hakkında yanılması nasıl mümkün olabilir?* Bunun gibi bir şey hakkında yanılmak nasıl mümkün olabilir?" Okurun da göreceği gibi bu soru kolayca yanıtlanamaz.

Geleneksel Görüş aleyhine Argümanlar

Zihnin ilk önce, özgün ve dışsal dünyadan daha iyi bir biçimde kendini bildiği görüşü, Batı düşüncesine üç yüz yıldan fazla bir süre boyunca egemen olmuştur. Ancak zihin hakkında son derece doğalcı ve evrimci bir perspektif benimsenecek olursa, geleneksel görüş hemen bir peri masalı haline gelir. Her şeye rağmen beyin, kendisine sahip olan bireylere bir tür çoğalma üstünlüğü sağladığı için seçilimden başarıyla çıkmıştır. Beynin böyle bir üstünlük sağlamasının sebebi, onun bireylere kendi çevrelerini tahmin etme ve besinleri geri kalan şeylerden, avcı hayvanları avcı olmayanlardan, güvenliği tehlikeden ve eşlerini başkalarından ayırt etme olanağını vermiş olmasıydı. Özetle beyin bireylere *dış dünya*nın bilgisini ve denetim olanağını vermişti. Beyin tam da bu özelliği ile doğal seçilimin bir getirisi

haline gelmişti. Açıkçası beynin ilk önce ve en iyi bildiği şey kendisi değil, içinde varlığını sürdürmesi gereken çevresiydi.

Kendini bilme yeteneği muhtemelen genel olarak bilme yeteneğine eşlik eden tesadüfi bir unsurdu ve özellikle beynin dışsal bilgi yeteneğini bir biçimde geliştirecek şekilde iş gördüğü için seçilimden başarıyla çıkmış olmalıydı. Ancak her iki durumda da en fazla ikincil bilgi artışının ve dış dünyanın kontrolünün bir yan ürünü olarak bir üstünlük söz konusu olacaktır. Hatta her halde özalgılamanın, evrimleştiği ölçüde, dışsal algıdan temelden farklı bir türde ve ayrıca yanılmaz olacağını varsaymak için hiçbir sebep yoktur.

Geleneksel görüş temelde mantıksız ise, önce onun lehine olan argümanları inceleyelim ve bunların dikkatli bir araştırmaya dayanıp dayanmadıklarını görelim. İlk önce retorik soruyu ele alalım: "Kişi kendi duyumlarının kimliğinde nasıl yanılabilir?" Duyumlarımız hakkındaki bilgimizin düzeltilemez oluşuyla ilgili olan bu argümanın biçimi, "hiçbirimiz, duyumlarımız hakkındaki yargılarımızda yanılabileceğimiz bir şekilde *düşünemeyiz; dolayısıyla yanılmamızın hiçbir yolu yoktur*" ile aynıdır. Ancak burada basit bir yanılgı söz konusudur: Bu, bilgisizlikten gelen bir argümandır. Biz bilmesek de hatanın mümkün olduğu birçok yol vardır. Aslında belki içgözlemin gizli mekanizması hakkında çok az şeyi anladığımız için biz bunlardan habersiz olabiliriz. Bu yüzden retorik soru, yanıtlayamasak dahi iç rahatlığıyla bir yana bırakılabilir. Ancak aslında bir yanıt verebiliriz. Şimdi göstereceğimiz gibi, biraz çaba göstererek, içgözlemsel yargının fiili ve olası birçok hatasını düşünebiliriz.

Duyumlar söz konusu olduğunda görünüş ve gerçeklik arasındaki ayrımın çökmesi gerektiğine, çünkü bunları kav-

rayışımıza, onları yanlış tasarımlayabilecek bir şeyin aracılık etmediğine dair argümanı ele alalım. Hatalara yol açabilecek tek yol ancak bir aracı dolayısıyla yanlış tasarımlama olsaydı bu argüman doğru olurdu. Ama böyle değildir. içgözlem ikinci dereceden 'duyumlar$_2$' ile dolayımlanmamış bile olsa hiçbir şey içgözlemsel "ağrı duyuyorum" yargısının yalnızca ağrıların meydana gelmesiyle gerektirileceğini garanti etmez. Belki bu yargıya, en azından alışılmadık durumlarda, başka şeyler yol açıyor olabilir. Ağrı hissetme *beklenti*sinin yüksek olduğu bir durumda ağrıya çok *benzeyen* bir şeyin (örneğin aniden edinilen aşırı soğuk duyumu) gerçekleştiğini düşünelim. Diyelim ki yakalanmış bir casussunuz, uzun uzadıya sorgulanıyorsunuz ve bu sorgulamayı kolaylaştırmak için sırtınıza tekrar tekrar sıcak bir demir çubuk sertçe batırılıyor. Yirminci denemede sırtınıza bu sefer bir *buz parçası* sertçe batırılırsa ilk tepkiniz bundan önceki on dokuz tepkinizden çok az farklı olacak ya da hiç farklı olmayacaktır. Neredeyse kesinlikle, kısa bir süre için bile olsa, ağrı hissettiğinizi düşüneceksiniz.

Düzeltilemezlik taraftarı, bu yirminci duyumun ağrı olduğunun kabul edilmesi, tarafınızdan ağrı olarak hissedildiğinin düşünülmesi halinde gerçekten bir ağrı olacağı gerekçesine dayanarak bu duyumun, iyicil nedenine rağmen yine de bir ağrı olduğunda ısrar edebilir. Bu yorum, az önce araştırılan yanlış tanıma biçimlerinin telafi edilebileceği olgusuna hiç uygun değildir. Başlangıçtaki korku çığlığı yerini "Durun.. durun... bu öncekilerle aynı his değil. Arkamda neler oluyor??" gibi bir tepkiye bırakır. Yirminci duyum gerçekten bir ağrı *olsaydı*, neden bu tepki birkaç saniye sonra tamamen tersine dönerdi?

Benzer bir örnek: Ihlamur şerbetinin tat duyumu portakal şerbetinin tat duyumundan çok az farklıdır. Gözleri bağlanan

insanların katıldığı deneylerde, hangi duyumun hangi şerbete ait olduğuna verilen yanıtlar şaşırtıcı derecede başarısızdır. Ihlamur şerbeti içip portakal diye yanıt veren bir denek, kendi tat duyumunun normalde portakal şerbeti tarafından üretilen duyumla özdeş olduğunu rahatlıkla ileri sürebilir, (gözleri açılmadan) bir parça gerçek portakal tadı aldığında ise derhal bu özdeşleştirmesinden cayabilir. Bu durumda, yanılmanın olanaksız olduğu düşüncesiyle tamamen açıkça çelişecek biçimde, niteliksel bir özdeşleştirmenin *düzeltildiğini* görüyoruz. Bu türden hatalara *beklenti etkileri* denir ve bunlar genel olarak algıyla ilgili standart bir fenomendir. Açıkçası bunlar içgözleme de uygulanabilir. Beklenti etkilerinin gerçekliği, ister dışsal şeylerle isterse de içsel durumlarla ilgili olsun, her türlü hatalı özdeşleştirmeyi üretebilmemize yol açar.

Peki ya içgözlem mekanizmaları hakkında, duyum ve onun hakkındaki yargı arasında aracılık eden hiçbir şey bulunmadığını ileri sürmemizi sağlayacak kadar şeyi gerçekten biliyor muyuz? Farkında olabileceğimiz hiçbir aracı unsur olmadığını varsayalım, fakat bu hiçbir şey ifade etmez, çünkü herhangi bir görüşe göre içgözlemsel algılama düzeyinin altında olan bazı zihin işlemleri zaten vardır. Burada başka bir olası hata kaynağıyla karşı karşıyayız. Görünüş ve gerçeklik arasındaki ayrım çizgisini çekmek, duyumlar söz konusu olduğunda zor olabilir, bunun tek sebebi de işlerin yanlış gidebilme ve gitme tarzları hakkında çok az şey bilmemizdir.

Duyumların yanlış değerlendirilebileceği durumlardan biri de, duyumları kısa süreler içinde edindiğimiz zaman ortaya çıkar. Duyumlar, istenilen uzunluklarda sürecek şekilde yapay olarak başlatılabilir. Bu süreler kısaldıkça, (niteliksel kimliklerinin) güvenilir biçimde tanınmalarının güçleşmesi ve hatala-

rın olanaksız olmasa da kaçınılmaz olması hiç şaşırtıcı değildir. Bu da demektir ki, duyumun ne olduğuna dair deneğin dediği şey ile olması gereken şeyin göstergesi olan üretim tarzı arasındaki uzlaşma, duyumun sunulma süresi uzadıkça mükemmelliğe yaklaşırken, süre uzunluğu sıfıra yaklaştıkça azalır. Bunun gibi 'sunuş etkileri' de genel olarak algıyla ilgili bir standarttır. Denek uygun uyuşturucuların etkisi altındaysa veya yorulmuşsa, yapacağı özdeşleştirmenin güvenilirliği daha da hızlı düşer. Bu da başka bir standarttır.

Bellek etkilerinden de bahsetmek gerekiyor. Gençliğinde sinirsel hasar görmüş bir kimsenin, *elli* yıldır ağrı veya herhangi başka bir dokunsal duyumunun veya iç organlarıyla ilgili bir duyumunun olmadığını veya aynı dönem boyunca renk körü olduğunu varsayalım. Bu kimsenin sinirsel bozukluğu bu kadar uzun aralıktan sonra birden düzeldiğinde, daha yeni ortaya çıkan her bir duyumunu derhal ve yanılmaz bir doğrulukla ayırt edebileceğini ve özdeşleştirebileceğini (= hangi benzerlik-sınıfının somutlaştığını kavrayabileceğini) varsayabilir miyiz? Bu varsayım hiç akla yatkın olmaz. Benzer etkiler kısa vadede, örneğin çeşitli tipteki duyumlara ilişkin belleği geçici olarak bulanıklaştıran bir uyuşturucunun kullanımıyla da üretilebilir. O zaman bunun gibi başarısız özdeşleştirmeler ve bariz yanlış özdeşleştirmeler tamamen doğal olacaktır. Hatta normal bir durumda bile kendiliğinden, yalıtılmış ve fark edilmeyen bellek kayıpları tamamen olanaksız mıdır? Geleneksel görüşün taraftarları bunları nasıl göz ardı ederler?

Daha bildik bir durumu da anmadan olmaz. Diyelim ki rüyanızda, kafanızı çatlatan bir baş ağrısı çektiğinizi veya işkence gördüğünüz için çok şiddetli ağrılar çektiğinizi görüyorsunuz. Aniden uyandığınızda, yavaş yavaş rahatlayarak, bütün rüya-

lara eşlik eden gerçeklik kanısına rağmen, *gerçekten* baş ağrısı veya şiddetli ağrılar çekmediğinizi fark etmez misiniz? Düzeltilemezlik tezi artık son derece mantıksız görünmeye başlamıştır.

Bunların hiçbiri şaşırtıcı gelmemelidir. Düzeltilemezlik tezi, duyumlarla ilgili olarak başta akla yatkın görünmüş olmasına rağmen, aslında inançlar, arzular ve duygular gibi çoğu diğer zihin durumu tipi bakımından pek öyle değildir. Örneğin kıskanç veya intikamcı olup olmadığımıza hükmetmek, en basit arzularımız hakkında karar vermek ve kendi karakter özelliklerimiz hakkında yargıya varmak gibi konularda oldukça başarısızız. Yanılmazlığın duyumlar dışında kalan şeyler bakımından nadiren geçerli olduğunu varsayalım. Ancak bu kısıtlama bile kendi sorunlarını beraberinde getirir. Yanılmazlık neden duyumlara eşlik eder de duygulara ve arzulara edemez? Son ikisinin bilgisi, ilkinin bilgisinden daha fazla 'dolayımlı' değilmiş gibi görünmektedir.

Sosyal psikoloji alanındaki son araştırmalar, merak uyandırıcı bir biçimde, kişinin kendi davranışlarına dair ileri sürdüğü açıklamaların güvenilir içgözleme, bunun etkisine dair samimi inançlara rağmen çok az dayandırılabileceğini ya da hiç dayandırılamayacağını, bunun yerine davranışa ve gözlemlenen koşullara uyacak *açıklayıcı hipotezler* olarak kendiliğinden ve anında uydurulduklarını göstermiştir (Bu bölümün sonunda yer alan önerilen okumalar listesindeki, Nisbett ve Wilson'ın makalesine bakınız). Ayrıca bunlar çoğunlukla açıkça yanlıştır, çünkü deneysel durumun tamamen dışsal özelliklerinin bir işlevi olduğu varsayılan 'içgözlemsel' bildirimler deneycilerin kontrolü altında ortaya çıkmıştır. Bu araştırmacıların gözünde, içgözlemsel bildirimler olarak kabul edilen şeylerin çoğu ger-

çekte kişinin kendi akıl yürütmeleri, güdüleri ve algıları hakkındaki kendiliğinden *kuramlaştırma*larıdır, üretilen hipotezler ise büyük ölçüde herkese açık olan aynı dışsal kanıtlara dayanır.

Düzeltilemezlik tezi aleyhine son bir argümanı daha inceleyelim. İçgözlemsel yargılarımız halk psikolojisinin kavramlarınca çerçevelenmiştir, bu kavramsal çerçevenin deneysel bir kuramın yapısına ve statüsüne sahip olduğunu (Bölüm 3.3, 3.4 ve 4.1'de) önceden görmüştük. Bu tür yargılar için geçerli olduğu gibi, bunların tutarlılığı, ilgili kavramlarının semantik bakımdan içinde yerleşik bulunduğu deneysel kuramın tutarlılığından daha iyi değildir. bu da demektir ki, halk psikolojisinin son derece yanlış bir kuram olduğu söylenecekse, onun bütün ontolojisi de gerçekliğe dair iddiasını kaybedecektir. Bu şekilde çerçevelenmiş bir kuram, yanlış bir arka plan kuramını varsaydığı için yanlış olmaya mahkumdur. Halk psikolojisi deneysel bir kuram olduğu için her zaman kökten yanlış olduğunun ortaya çıkması mümkündür. Buna göre, onun terimleriyle çerçevelenmiş bir kuramın yanlış olması her zaman mümkündür. Dolayısıyla içgözlemsel yargılarımız düzeltilemez değildir. Sadece bazen ve tek tek yanlış olmaları söz konusu değildir, *hepsi birden* saçma olmalıdır!

Bütün Algıların Kuram Yüklü Oluşu

Zihinsel durumların 'kuramsal' olduğu düşüncesinin tuhaflığı izleyecek olan düşünmelerle giderilebilir. Yalnızca içgözlemsel olanlar değil, bütün algısal yargılar 'kuram yüklüdür': Her algı kurgusal bir yorumu gerektirir. Bu, en azından deneyciliğin son zamanlarda geliştirilmiş versiyonlarının iddiasıdır. Bu iddianın ardındaki temel düşünce aşağıdaki çok kısa, ama gayet genel olan argümanla ifade edilebilir: Ağ argümanı.

1. Herhangi bir algısal yargı kavramların uygulanmasını gerektirir (örneğin; *a*, *F*'dir).
2. Her kavram, karşıt kavramların ağı üzerindeki bir düğüm noktasıdır. Kavramın anlamı, onun ağ üzerindeki kendinde özgü konumu tarafından belirlenir.
3. Her kavram ağı kurgusal bir varsayım veya kuramdır: En azından doğanın kendini böldüğü sınıflar ve bunlar arasında geçerli olan başlıca ilişkiler bakımından.

Dolayısıyla,

4. Her algısal yargı bir kuramı varsayar.

Bu genel görüşe göre, zihin/beyin en başından beri son derece etkin bir kuramcıdır. Algısal dünya, yeni doğan bir bebek için büyük ölçüde anlaşılmaz bir karmaşadan ibarettir, ancak bebeğin zihni/beyni bu dünyayı kavramasını, açıklamasını ve tahmin etmesini sağlayacak bir kavramsal çerçeveyi derhal kurmaya girişir. Böylece, sonuçta bizim sağduyuya dayalı dünya kavrayışımıza yaklaşan bir şey üretecek olan bir kavramsal icatlar, uyarlamalar ve devrimler dizisi başlar. Her çocuğun ilk iki yılında geçirdiği kavramsal evrim, yaşamının daha sonraki dönemlerindeki evrime asla eş olamaz.

Bütün bunların ana fikri, bizim amaçlarımız bağlamında şöyledir: Yaşamın başında, zihin/beyin kendini tıpkı dış dünyayı bulduğu gibi karmaşık ve kavranılmaz bulur. Dış dünyanın yapısını ve etkinliklerini öğrenmeye giriştiği kadar kendi içsel durumlarının yapısını ve etkinliklerini de öğrenmeye çalışması gerekir. Zamanla, kendi dışındaki dünyayı kavradığı süreçle tam bir paralellik gösteren bir kavramsal gelişme ve ayırt etme eğitimi süreci boyunca kendisi hakkında birçok şey öğrenir. Görünüşe göre geleneksel görüş yanılmış olmalıdır.

Önerilen Okumalar

Armstrong, David, A Materialist Theory of the Mind (Londra: Routledge & Keegan Paul, 1968), bölüm 6, altbölüm IX, X; ve bölüm 15, altbölüm II.

Dennett, Daniel, "Toward a Cognitive Theory of Consciousness," Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. IX, ed. C. W. Savage (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1978). Yeniden basım: Daniel Dennett, Brainstorms (Montgomery, VT: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

Nisbett, Richard, ve Wilson, Timothy, "Telling More Than We Can Know: Verbal Reports on Mental Processes," Psychological Review, vol. 84, no. 3 (1977).

Churchland, Patricia, "Consciousness: The Transmutation of a Concept," Pacific Philosophical Quarterly, vol. 64 (1983).

Churchland, Paul, Scientific Realism and the Plasticity of Mind (Cambridge: Cambridge University Press, 1979), altbölüm 13 ve 16; genel olarak algının kuram yüklü oluşu üzerine *bkz.* bölüm 2.

Nagel, Thomas, "What Is It Like to Be a Bat?" Philosophical Review, vol. LXXXIII (1974). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, vol. I, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980).

Bölüm 5

Yöntembilimsel Sorun

Halk psikolojisinin bildik kavramsal çerçevesinin, insan zihniyetinin birçok yönüne dair rakipsiz bir kavrayış sağladığı tartışılmazdır. Ancak bilinçli zekânın birçok yönünü karanlıkta bıraktığı da aynı ölçüde tartışılmazdır: Öğrenme, bellek, dili kullanma, zekâ farklılıkları, uyku, motor koordinasyon, algı, delilik vs. Anlaşılması gereken şeylerin çok azını anlıyoruz. Etrafımızdaki bu karanlıkları ortadan kaldırmak ve bize zihnin iç doğasını ve gizemli işleyişini göstermek bilimin işidir.

Bu kadarını herkes kabul edebilir. Ancak asıl anlaşmazlık, en yüksek başarı şansını yakalaması gereken bir zihin biliminin nasıl ilerlemesi gerektiği konusunda ortaya çıkar. Kullanılması gereken düşünsel yöntemler hakkında anlaşmazlık vardır. Bu yüzyıldaki zihin araştırmalarına yön vermiş en etkili dört yöntembilim aşağıda kısaca betimlenip tartışılacaktır.

1. İdealizm ve Fenomenoloji

Burada birkaç adım geriye gidip biraz tarih anlatmak yerinde olacaktır. De la Mettrie zihni maddeye indirgemeye çalışırken başka düşünürler de tam karşıt yönde bir indirgeme yapmakla ilgilenmişlerdi. Piskopos George Berkeley (1685-1753), bilinçli zihnin algısal durumlarının 'nesneleri' veya 'içerikleri' olmak dışında maddi nesnelerin varolmadıklarını ileri sürmüştür. Kabaca söyleyecek olursak, maddi dünya tutarlı bir rüyadan başka bir şey değildir. Maddi dünyanın yalnızca kendi rüyası olduğunu savunanlara öznel idealist denir. Berkeley gibi, maddi dünyanın Tanrı'nın rüyası olduğunu, hepimizin birlikte gördüğü bir rüya olduğunu savunanlara ise nesnel idealist denir. Her durumda varoluşun temel özü madde değil, zihindir. Bunlara bu yüzden "idealizm" denir.

Bu şaşırtıcı ve merak uyandırıcı bir hipotezdir. Bu görüş bizden 'nesnel' maddi dünyayı 'Tanrı'nın algı merkezinden' ibaretmiş gibi düşünmemizi ister: Tıpkı duyusal deneyiminizin kendi zihniniz karşısında durduğu gibi, maddi dünya da Tanrı'nın zihninin karşısında durur. Hepimiz Tanrı'nın bu rüyasının (fiziksel evren) bir şekilde birer izleyicisiyiz. Bu hipotez bazılarına kendi çapında biraz uçuk bir rüyaymış gibi gelebilir, fakat bunun ciddi kanıtlarla nasıl desteklenebileceğini en azından hayal edebiliriz. Maddenin davranışları ve oluşumuyla ilgili ayrıntılı açıklamalar, zihnin (belki bizimki belki de Tanrı'nınki) oluşumu hakkındaki kuramsal varsayımlarla temellendirilen açıklamalar ileri sürebildiğimizi varsayalım. Bu durumda idealizm gayet akla yatkın görünecektir.

Aslında bu türden tamamen yararlı bir açıklama asla ileri sürülmemiştir, idealizm de nispeten inandırıcılıktan uzak görünmeye devam etmiştir. Karşıt yöndeki (zihinsel fenomenleri

fiziksel fenomenlere göre açıklayan) açıklamalar daha doyurucu olmuştur. İlerleyen materyalist cephenin genişliğini görmek için sadece evrim kuramını, yapay zekâyı ve nörobilimlerini düşünmemiz yeterlidir (bu konular 6. – 8. Bölüm'lerde ayrıntılarıyla incelenecektir).

Ancak maddi dünyayla ilgili bunun gibi idealist açıklamaların geçerli sayıldığı bir dönem de yaşanmıştır. Immanuel Kant (1724-1804), Saf Aklın Eleştirisi'nde, maddi dünyayla ilgili bildik insan deneyiminin büyük ölçüde etkin insan zihni tarafından kurulduğunu ileri sürerek Batı felsefesi üzerinde uzun ömürlü bir etki bırakmıştır. Kant'ın gördüğü gibi, insan algısının doğuştan gelen formları ve insanın anlama yetisinin doğuştan gelen kategorileri, ham duyusal verilerin başlangıçtaki karmaşasına değişmeyecek bir düzeni dayatırlar. Dolayısıyla bütün insanlar son derece kendine özgü deneysel bir dünyanın deneyimini paylaşırlar. Kant bu şekilde Euclides geometrisinin ve Newton fiziğinin yasalarının insan deneyiminin dünyası için neden zorunlu olarak doğru olduğunu açıklamaya çalışmıştır. Kant, bunların zihnin kendi yapılandırıcı etkinliğinin kaçınılmaz bir sonucu olduğunu düşünüyordu.

Hem Euclides geometrisinin hem de Newton fiziğinin deneysel olarak yanlış oldukları artık ortaya çıkmıştır, bu da kesinlikle Kant'ın görüşünü birçok yönden zayıflatır. Ancak Kant'ın (algısal deneyimlerimizin genel formlarının ve kategorilerinin etkin, yapılandırıcı bir zihin tarafından dayatıldığına dair) merkezi düşüncesi etkisini sürdürmeyi başarmıştır. Kurulmuş deneyimimize özgü maddi nesneler bu yüzden deneysel bakımdan gerçektir (= bütün insan deneyimi bakımından gerçek), fakat bunların deneyüstü gerçekler (= olası bir Tanrı'nın bakış açısından gerçek) olmaları gerekmez.

Maddenin bu şekilde bir görünüşler dünyasının başlıca kategorisine indirgenmesine Kant'tan sonraki felsefede sık sık rastlanır. Ancak Kant bu düşünceye, onu salt idealist bir anlayış olmaktan uzaklaştıran ve Kant'ın en değişik idealist filozof olarak anılmasına yol açan ikinci bir unsur da ekledi. Kant'a göre iç duyu dünyası, duyumların, düşüncelerin ve duyguların dünyası da 'kurulmuş bir dünyadır'. Zihnin kendine erişimi, 'dış' dünyaya erişimiyle aynı ölçüde kendi yapısal ve kavramsal katkıları ile dolayımlanır. Kendi kendine erişimi yalnızca kendi kendini tasarımlamasıyla mümkün olur. Bu yüzden zihin deneysel bakımdan gerçek olabilir, fakat deneyüstü bir gerçek olması, en azından madde için söz konusu olduğundan daha fazla gerekli değildir. Kant'a göre kendinde-zihnin deneyüstü doğası, kendinde-maddenin deneyüstü doğası kadar belirsizdir ve genel olarak (insan algılamasından ve kavramsallaştırmasından bağımsız olan) kendinde-şeylerin insanlar tarafından asla bilinemeyeceğini düşünmüştür.

Kant'ı izleyen filozoflar, zihnin kendini anlamasıyla ilgili nihai beklentiler hakkında ondan daha iyimser olmuşlardır. Birçoğu, zihnin bilimsel araştırmalar aracılığıyla, maddi dünyayı ve zihni, kendinde-şeylerin gerçek doğasına en sonunda denk düşen kavramsal terimlerle maddi dünyayı yeniden kavramak hedefine doğru kavramsal bir ilerleme sergileyebileceğini öne sürmüştür. Devam eden psikolojik ve nörobilimsel araştırmalarımızın çoğunun ardında yatan felsefi görüş olan *bilimsel gerçekçiliğin* hedefi budur. *Fenomenoloji gelenek*, kendini anlama konusunda yine iyimser olmakla birlikte merak uyandıracak ölçüde farklı bir görüş öne sürer.

Fenomenoloji, merkezi Kıta Avrupa'sı olan bir felsefi geleneğin adıdır. Kökleri Kant felsefesinde olmakla birlikte, aslında

birçok dalı olan bir ağaca benzer, ancak birçok savunucusu da zihnin doğasının ancak genel olarak bilime yön verenlerden kökten farklı yöntemlerle gerçekten anlaşılabileceği noktasında birbirleriyle uzlaşırlar. Bu katı tutumun nedenleri kısmen fenomenologların benimsediği bilgi kuramından (epistemoloji) gelir. Kant'tan sonra gelen neredeyse her filozof gibi onlar da deneyimlerimizin dünyasının büyük ölçüde kurulmuş bir dünya olduğunun kesinlikle farkındadır. Doğuştan gelen algılama formlarımız, doğuştan gelen anlama yetisi formlarımız ve öğrenilmiş kavramsal çerçevemiz hep birlikte bildik, sağduyuya dayalı algısal dünyayı bizim için yapılandırırlar: Yaşamdünyamız (Lebenwelt).

Onların görüşüne göre standart bilimsel etkinlik, sadece zihnin bu 'yapılandırıcı' etkinliklerinden bazılarının birer uzantısıdır. Nesnel dünyanın hep daha karmaşık ve daha derinlemesine yorumlayıcı kavranışlarını kuruyor ve bunların yaşam-dünyamızın algısal olgularına kestirim, açıklama vs. yoluyla yanıt getirmelerini sağlıyoruz.

Ancak, diye ileri sürüyor fenomenologlar, bunun gibi kurucu bir yöntem, bütün bu kurucu etkinliğin yaratıcısı olan zihin hakkında doğru bir anlayışa ulaşmanın bir yolu değildir. Bunun gibi bir yöntem, zihni kökensel 'saf' fenomenlerden hep daha fazla uzaklaştırır ve kendi kuruluşunun karmaşıklıklarına hep daha fazla hapseder. Fizik biliminin kavramları asla zihnin 'nesnel' dünya hakkındaki kurulmuş yorumundan daha fazlası olamazlar. Zihni anlamak için, aksine, yüz seksen derecelik bir dönüş yapmamız ve kendi deneyimimizin çözümlenmesine ve yeniden yorumlanmasına yönelik bir yöntemi izlememiz gerekir. Bunun gibi bir yöntembilim zihnin yapılandırıcı etkinliğinin izini sürecek ve onu açığa çıkaracaktır, bu da bizi zihnin

kendi özsel doğasına doğru yöneltecektir. Zihnin kendi özsel doğasını sezmesi olanaklıdır, çünkü nesnel dünyanın bilgisinin aksine zihin kendisine doğrudan ve dolayımsız olarak erişebilir veya erişmeye çalışabilir. Böyle bir analitik ve içgözlemsel araştırma programı, olağan bilimin özünde kurucu ve yorumlayıcı olan yöntemler tarafından üretilebilen olası bir anlayıştan hem üstün hem de bağımsız bir kavrayış ve anlayış düzeyi ortaya çıkarabilir.

Fenomenologlar yukarıda bahsedilen perspektife benzer bir anlayışı paylaşmakla birlikte birbirlerinden oldukça farklı görüşlerde olabilirler. Geleneğin ilk temsilcilerinden biri olan George Hegel (1770 – 1831), nesnel idealizmin yeni bir versiyonunu geliştirmiştir. Tinin sonunda kendisinin bilgisine ulaşacağı yolculuğunun öznel kendiliğindenlik ve nesnel dünya arasındaki ayrımın ortadan kalkmasına doğru bir yolculuk olduğunu düşünmüştür. İster bireysel ister kolektif olsun insan bilincinin tarihsel ilerleyişi, henüz sendeleyen Mutlak Aklın (= Tanrı = Evren) özbilince ulaşmayı arzuladığı yavaş ve dağınık bir süreçtir. Her bireysel insan 'bilinci', daha büyük olan bu Aklın (Zihnin) yalnızca bir yönüdür. Kişinin kendisiyle ve başkalarıyla arasındaki ve kendisiyle nesnel dünya arasındaki karşıtlık, Mutlak Akıl kendini tamamen tanıdığında nihayet ortadan kalkacaktır. Bu sırada bizim yaşam-dünyamız artık Mutlak Aklın huzurlu rüyası olarak değil, daha ziyade özbilinçli farkındalığına doğru zahmetli girişimlerinin içeriği olarak yorumlanacaktır.

Ancak Hegel kendinden sonraki geleneğe göre tipik sayılmaz, fenomenolojinin de idealist bir ontolojiyle hiçbir özsel bağı olmamıştır. Edmund Husserl (1859-1938) modern geleneğin merkezi figürüdür. Husserl kendi fenomenolojik araştır-

malarını genel olarak zihni ve maddeyi eşit ölçüde gerçek kabul eden Kartezyen bir çerçevede sürdürmüştür ve başlıca ilgisi zihin durumlarımızın yönelimselliğini anlamak olmuştur (*bkz.* Bölüm 3.4). Zihnin kurucu etkinliklerinin içgözlemsel olarak izinin sürülmesi, ona göre, zihinsel 'içeriklerimizin' kaynağını ortaya çıkarır ve deneysel veya fenomenal kendiliğin ardındaki bireysel bir deneyüstü kendiliğin saflaşmış ve şüphe edilemez bir farkındalığına yöneltir. Burada insan deneyiminin ve hepsinden önemlisi nesnel deneysel bilimlerin kendisinden şüphe edilemeyecek temellerinin keşfedilebileceğini düşünmüştür.

Bu kısa özet ile bu oldukça zengin geleneğin hakkı verilemez ve bu çaptaki hiçbir gelenek tek bir paragrafta çürütülemez. Ancak okur, son bölümde bahsettiğimiz içgözlemle ilgili "geleneksel görüşün" şu ya da bu şekilde fenomenolojik geleneğin önemli bir parçası olduğunu kavrayacaktır. Kişinin kendisinin bilimler üstü bir bilgisine, kurucu, nesneleştirici kavramsallaştırma dışında bir araçla kurulmuş özel bir bilgi biçimine sahip olabileceği düşüncesi, bu gelenekteki yaygın bir görüştür. Bu görüş, bir kimsenin içgözlemsel kendilik bilgisinin, dış dünya hakkındaki bilgisi kadar nesneleştirici 'kurmanın' kaçınılmaz bir örneğinden ibaret olduğuna dair Kant'ın kanaatine aykırı düşer. Bu ayrıca bir kimsenin içgözlemsel yargılarının genel olarak algısal yargılarla tutarlı olduğuna ve özel bir statü, saflık veya otorite bakımından hiç farklılaşmayan bir bilgi sağladığına dair modern psikolojik kanıtlara da ters düşer.

Her türlü bilgi zorunlu olarak bir kavramsal yapı ve kurgusal yorumlama meselesiyse (Bölüm 4.2'nin sonucunu anımsayın), fenomenologların zihnin 'özsel doğasına' 'özel erişim' çabalarının rüyadan başka bir şey olmadığı ve zihnin kendini anlamasının tek yolunun deneysel bilimin standart yöntemle-

ri olduğu ortaya çıkar. Bu durum, geçmişe yönelik yargıların bilim için veri olarak kabul edilmesini ve dolayısıyla da fenomenolojik araştırmayı olanaksız kılmaz, ancak bu türden araştırmaların sonuçlarına özel veya kendine özgü epistemolojik bir statü tanınmasına engel olur.

Ancak 'deneysel bilimin standart yöntemlerine' dönmek konusunda da hemen bir fikir birliğine varılamaz, çünkü daha sonraki altbölümlerde gösterileceği gibi, bu 'standart yöntemlerin' ne olduğuna veya ne olması gerektiğine dair birçok rakip kavrayış mevcuttur.

Önerilen Okumalar

Marx, Werner, Hegel's Phenomenology of Spirit (New York: Harper and Row, 1975).

Spiegelberg, Herbert, The Phenomenological Movement, vol. I, II (Lahey: Harper and Row, 1960), özellikle *bkz.* Edmund Husserl'in tartışması, vol. I, s. 73 167.

Dreyfus, Hubert L., ed., Husserl, Intentionality, and Cognitive Science (Cambridge, MA: MIT Press/Bradford, 1982).

Smith, D. W., ve McIntyre, R., Husserl and Intentionality (Boston: Reidel, 1982).

Piaget, Jean, Insights and Illusions of Philosophy (New York: World Publishing Co., 1971), bölüm 3, "The False Ideal of a Suprascientific Knowledge."

2. Yöntembilimsel Davranışçılık

Yöntembilimsel davranışçılık, kendisini önceleyen düalist ve içgözlemsel psikoloji yaklaşımlarına karşı çok güçlü bir tepkiyi temsil ediyor. İçinde bulunduğumuz yüzyılın bir ürünü olan bu anlayış da psikoloji bilimini, fizik, kimya ve biyoloji gibi muazzam düzeyde başarılı olmuş fizik bilimlerinin sınırları içinde yeniden inşa etmeye çalışan özbilinçli bir girişimdir. Geçen yarım yüzyıl boyunca davranışçılık, İngilizce konuşan dünyanın tek etkili psikoloji okulu olmuştur. Son yirmi yılda içerdiği bazı öğretiler yeniden değerlendirilmiş ve yumuşatılmış bile olsa hâlâ etkisini olabildiğince sürdürmektedir.

Başlıca Tezler ve Argümanlar

Başlıca tezlerinin anlaşılması zor değildir. Davranışçılığa göre, psikoloji biliminin birinci ve en önemli yükümlülüğü, insan dahil bütün canlıların davranışlarını açıklamaktır. Davranışçılar, 'davranış' ile sözü edilen öznelerin alenen gözlenebilir, ölçülebilir, kaydedilebilir etkinliklerini kastederler: Beden hareketleri, çıkarılan sesler, sıcaklık değişimleri, salgılanan kimyasallar, çevreyle kurulan etkileşimler vs. Bu fenomenlerin nesnel gerçekliğiyle ilgili hiçbir şüphe yoktur. Ayrıca psikoloji hayvansal davranışı öncelikli açıklama hedefi olarak belirleyerek yolundan sapamaz. Bu, içsel bilincin unsurlarını ve içeriklerini psikolojinin asıl açıklayıcı hedefi olarak kabul eden önceki görüşlere oldukça zıt bir tutumdur.

Bununla birlikte, davranışın hangi yolla doğru olarak açıklanacağı sorunu çoğu davranışçı için oldukça önemlidir. 'Zihin durumlarına' başvuran sağduyuya dayalı açıklamalar birçok bakımdan son derece yetersiz sayılır. Bu tür açıklamalar, geçmiş kavrayışlarımızın çoğu için söz konusu olduğu gibi, hiçbir

bilimsel temeli olmayan ve büyük ölçüde batıl inançlardan ve kafa karışıklığından oluşan bir masallar topluluğuna dayanır. Bildiğimiz zihinsellik yanlısı kavramlar, özellikle insanın dışındaki hayvanlar söz konusuysa iyi tanımlanmamışlardır ve açık nesnel uygulama ölçütlerinden yoksundurlar; bireysel içgözlem insanlar söz konusu olduğunda bile uygulamaları için güvenilir bir temel sağlamaz; zihinselci açıklamalar genellikle olgudan sonra inşa edilir ve elde edilen ilkeler çok az kestirimsel güç sergilerler ve bunun gibi 'içedönük' açıklamalar bir organizmanın dış dünyasının onun davranışını kontrol etmedeki oldukça kapsamlı rolünü bizden saklarlar.

Davranışçılar zihinsel durumlara başvurmak yerine bir organizmanın davranışını onun kendine özgü çevresel koşulları bakımından açıklamayı ortaya atmışlardır veya çevre ile birlikte, organizmanın bazı gözlenebilir özellikleri bakımından veya bu olmazsa, organizmanın gözlenebilir olmayan bazı özellikleri (tutumlar ve doğuştan gelen, koşullu refleksler) bakımından. Bu özellikler çok sıkı bir koşulu karşılamak zorundadır: Bunların, mevcut olup olmadıkları davranışsal bir deney ile kesin olarak belirlenebilecek durumda olmaları gerekir, tıpkı bir küp şekerin çözünürlüğünün suya atıldığında (çevresel koşul) fiilen çözünmesiyle (davranış) kendini göstermesinde olduğu gibi. Özetle, psikolojideki açıklamaların bütünüyle ya açıkça alenen gözlenebilir olan kavramlara veya böyle gözlenebilir olan kavramlarla işlemsel olarak tanımlanabilir olan kavramlara dayanması gerekir (İşlemsel tanımlama kavramını anımsamak için Bölüm 2.2'yi bir daha inceleyin).

Davranışçılar kendilerini bu kaynaklarla sınırlandırmaya ve başkalarının aynı sınırlamaları gözetmeye teşvik etmeye isteklidirler (veya öyleydiler), çünkü psikolojiyi gerçek bir bilim haline

getirmenin kaçınılmaz bedelinin bu sınırlamalar olduğunu düşünürler. Sağduyunun eski kavramsal aygıtını bir yana bırakmak, böyle değerli bir hedefe ulaşmak uğruna ödenebilecek ufak bir bedel olarak görülmüştür. Bu zihinselci düşünceler gerçekten doğruluk taşıyorsa, o zaman davranışçı yöntembiliminin sonuçta bizi onlara veya onların uygun biçimde tanımlanmış versiyonlarına geri götüreceği düşünülür. Ancak açıklayıcı bir doğruluk taşımıyorlarsa, onları reddetmek hiçbir şey kaybettirmez.

Ayrıca ilişkili bir alanda etkili olan bir görüş de davranışçılığa tesadüfen destek sağlamıştır. Bilimsel bir anlayışa sahip bir felsefi okul olan "mantıksal pozitivizm" veya "mantıksal deneycilik", herhangi bir bilimdeki herhangi bir kuramsal terimin anlamının sonuçta onun tanımsal bağlantılarından türetildiği, ancak bu bağlantıların, anlamlarını doğrudan duyusal deneyimden alan gözlemsel kavramlar bakımından aldatıcı olduğu görüşünü savunuyordu. Bu felsefi okulla ilişkili bazı bilim felsefecileri, herhangi bir anlamlı kuramsal terimin, gözlenebilen şeyler bakımından işlemsel bir tanıma sahip olması gerektiğini özellikle ileri sürmüşlerdir. Dolayısıyla davranışçılığın, genel olarak meşru bilime hükmettiği söylenen kuralları izlediği söylenebilir.

Davranışçılığa Yöneltilen Eleştiriler

Zihin durumlarının ontolojisine ve insan davranışının nedenleriyle ilgili bildik kavrayışımıza yönelik açıkça kuşkucu bir tutumu benimseyen davranışçılar, ahlak kuramcılarından, din görevlilerinden, edebiyatçılardan ve diğer felsefe ve psikoloji okullarından oldukça olumsuz tepkiler almışlardır. Başlıca şikayet, davranışçılığın, insanı özel kılan özellikleri keyfi bir biçimde bilimsel alandan dışlayarak insanları insanlıklarından soyutlamaya eğilimli olmasıydı. Bu şikayet bir ölçüde sorunu görmezden gelmektedir. İnsanların 'özel' olup olmadıkları, öy-

leysek bile hangi özelliklerin bizi özel kıldığı soruları, özünde bilimsel yanıtlar gerektiren bilimsel sorulardır. Belki özel olup olmadığımız ve bunun nedeni ile ilgili sağduyuya dayalı inançlarımızda hatalıyız (öyleysek bu bir ilk olmaz: İnsanlığın fiziksel evrenin merkezinde konumlandığına dair evrensel kanıyı anımsayalım). Ayrıca kültürel olarak kök salmış kanılarımızı inatla yinelemek de etkili bir davranışçılık eleştirisi sayılmaz.

Bununla birlikte, davranışçılığın başlangıçtaki iddialarını ve sınırlamalarını, psikolojiye bilimsellik statüsü kazandırmak için gerekli olandan çok daha fazla aştığı artık çoğunlukla kabul ediliyor. Öncelikle, anlamlı bir kuramsal terimin gözlenebilirler bakımından işlemsel bir tanıma olanak sağlaması gerektiğine dair pozitivist görüşün kısa zamanda hatalı olduğu anlaşılmıştır. Örneğin kuramsal fiziğin birçok terimi, gözlenebilirlere en azından biraz mesafeli durmakla birlikte bunlara dayanan işlemsel tanımlara izin vermezler. "X bir nötrinodur" veya "x'in en içteki yörünge kabuğunda bir elektron vardır" gibi bir tanım yapmaya çalışalım. Bu terimleri gözlenebilirlere bağlayan uygun koşulların başka birçok kuramsal terimi gerektireceği ve bu yüzden tanımın tamamen 'işlemsel' olamayacağı her zaman görülmüştür. Bu yüzden işlemsel tanımlar lehine yapılan bir kısıtlamaya uyulsaydı, kuramsal fiziğin büyük bir kısmının anlamsız bir sözde-bilim olduğu ilan edilirdi!

Son zamanlardaki anlam görüşleri pozitivist görüşü tamamen tersine çevirmeye eğilimlidir: Gözlem terimleri de dahil olmak üzere herhangi bir terimin anlamı, üzerinde ortaya çıktığı inançlar ağındaki konumu tarafından belirlenir (ağ anlam kuramını Bölüm 3.3'te incelemiştik). Dolayısıyla bizim zihinselci söz dağarcığımız, tek başına saf soyut ilkeye dayanarak bilimden atılamaz. Gerekliyse de, insan doğası hakkındaki ra-

kip kuramlarla ilgili açıklayıcı ve kestirimsel yetersizliklerine dayanarak reddedilmeleri gerekir.

Ayrıca, kendilerine dağınık da olsa, içgözlemsel bir erişim olanağımız bulunan ve davranışların nedensel kökenlerinde, yanlış anlaşılmış da olsa, bir rol oynayan içsel fenomenlerin varoluşunu reddetmek veya basitçe göz ardı etmek bilimsel olarak akla yatkın görünmez. Davranışçılık bizi bunun gibi fenomenleri tamamen göz ardı etmeye ve insanları, kendi içsel yapıları ve etkinlikleri üzerinden açıklanmamış refleksleri olan 'kara kutular' gibi görmeye zorluyorsa aşırıya kaçmış demektir. Gereksiz yere kısıtlanmıştır ve geçmişteki aşırılıklara karşı aşırı tepki vermesiyle kusurludur.

Çoğu düşünür bu eleştirilerin hakkını vererek davranışçılığı unutmaya eğilimli olmuştur. ancak bu da uygun bir tepki değildir. Davranışçılığın bugünkü versiyonları ve bugünkü savunucuları bu eleştirilere yanıt vermeye hazırdır. Ancak davranışçılığın bazı önemli unsurları hâlâ varlığını sürdürmekte ve doğruluklarını göstermektedirler.

Davranışçılığın en ünlü taraflarından biri olan Harvard Üniversitesi'nden B. F. Skinner, içsel fenomenlerin gerçekliğini, bunlara içgözlemsel erişim olanağımızı savunan ve içsel fenomenlere psikolojideki en meşru rolü veren bir davranışçılık versiyonu ileri sürmüştür. Bu tavizlerine rağmen Skinner ısrarla üç önemli iddiada bulunmuştur. Birincisi, içgözlemde bulunurken 'gözlediğimiz' şey sadece kendi bedenimizin ve sinir sistemimizin fizyolojik durumudur, yoksa fiziksel olmayan bir gerçeklik değildir. İkincisi, içsel durum ve etkinliklerimizin ancak çok ufak bir kısmına içgözlemle erişim olanağımız vardır, üstelik hem karmaşık hem de güvenilmezdir. Üçüncüsü de, içgözlemde ayırt ettiğimiz durumların, davranışlarımızla

bağıntılı da olsalar, bu yüzden davranışlarımızın fiili sebepleri olmaları gerekmez.

Davranışlarımızın gerçek (içsel) nedenlerini ayırma işine, davranışlarımızı kontrol eden çevresel etkenleri tekrar inceleyerek ve sonra da bu etkenlerin nedensel etkilerini içeriye doğru izleyerek başlayabiliriz. Davranışlarımızı kontrol etmek bakımından çevrenin rolü, bu yaklaşımın merkezi bir özelliğidir ve bunun mantığının kavranması hiç güç değildir. Halihazırda yaşayan türlerin hepsi de varlıklarını sürdürmelerini, somut bireylerinin kendi çevrelerine uygun yanıtlar vermekte başkalarından daha başarılı olmasına borçludur. İnsan psikolojisi veya başka bir türün psikolojisi, çevresel olarak kontrol edilen davranışın (örneğin, "iyi kokan şeyleri yemek", "saldırıda bulunanla çatışmak (veya ondan kaçmak)", "iyi görünümlü biriyle çiftleşmek" vs.) uzun süren evrimsel şekillenmesinin sonucudur. Psikoloji, bunun gibi kontrollerin sistematik araştırmasından başka nereden başlayabilir?

Göreceğimiz gibi, psikolojinin başlayacağı başka ilginç yerler de vardır. Ancak davranışçı araştırma programı şu anda elimizin altında olan bir seçenektir, dolayısıyla onun daha sonraki versiyonlarını elden çıkarmak hatalı olacaktır.

Önerilen Okumalar

Skinner, B. F., About Behaviorism (New York: Random House, 1974).

Dennett, Daniel, "Skinner Skinned," Brainstorms (Montgomery, VT: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

Chomsky, Noam, "A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior," Language, vol. 35, no. 1 (1959). Yeniden basım: Readings in Philosophy of Psychology, vol. I, ed. N. Block (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980).

3. Bilişsel/Sayısal Yaklaşım

Bölüm 2.4'te tartıştığımız işlevselci zihin kavrayışının geniş çerçevesinde bilinçli zekâ gizemini çözmeye çalışan, birbirleriyle yakından ilişkili iki araştırma programı olduğunu görüyoruz: Bilişsel psikoloji ve yapay zekâ. Her iki yaklaşım da zeki varlıkların davranışlarını açıklamak için onlarda karmaşık bir zihinsel durumlar sisteminin bulunduğunu öne sürmekten çekinmemeleriyle davranışçılığın geleneksel biçimlerine ters düşerler. Öne sürülen durumlar genellikle, şöyle ya da böyle 'bilgi-taşıyan' durumlardır ve bunların birbirleriyle girdiği etkileşimler, taşıdıkları kendine özgü bilginin bir işlevidir. "Bilgi işlem yaklaşımı" veya daha basit bir deyişle "sayısal yaklaşım" terimleri buradan gelir.

Bir hesap makinesinin durumunu düşünelim. Bunun çeşitli girdi durumları belirli sayılar ve aritmetik işlemlerle ifade edilir ve bunu izleyen içsel etkinlikleri de bu durumların sayısal bakımdan ilgili özellikleri tarafından belirlenir. Sonuçta çıktı durumları, bu girdi durumlarıyla sistematik ve kurala dayalı ilişkilere girmiş olur. Aynı şeyin doğal zekâ sergileyen organizmalar için de geçerli olduğu ileri sürülebilir, sadece bunların girdi durumları yalnızca sayılarla ifade edilmez ve gerçekleştirdikleri 'hesaplamalar' salt aritmetik ilişkilerinden fazlasıyla ilgilidir. Bunlar ayrıca, örneğin mantıksal ilişkilerle ve uzamsal şekillerle, toplumsal ilişkilerle, dilsel yapılarla, renkle, hareketle vs. ilgilidir (Örnekler bir sonraki bölümde incelenecek).

Bilişsel psikolojinin hedefi, zekâyı kuran çeşitli etkinlikleri (algı, bellek, çıkarım yapma, dikkat, öğrenme, dil kullanımı, motor kontrol vs.) bir sayısal yöntemler sisteminin hükmettiği bir içsel durumlar sistemini veya bunun gibi bir grup yöntemin hükmettiği bir dizi etkileşimli sistemler grubunu varsayarak

açıklamaktır. Amaç, insanın sinir sisteminin veya incelenen canlı varlık her neyse onun sinir sisteminin fiili işlevsel örgütlenmesinin genel bir çerçevesini ortaya çıkarmaktır.

Zeki varlıkların olağanüstü karmaşıklığı göz önünde tutulursa bunun çok güç bir iş olduğu ortaya çıkar, dolayısıyla neredeyse her zaman adım adım ilerleyen bir yaklaşımı benimsemek gerekir. Bir kuramcı dikkatini, örneğin algı üzerinde veya dilin kullanımı üzerinde yoğunlaştırabilir ve daha sonra tek başına söz konusu yetinin kendine özgü etkinliklerini açıklayan sayısal bir sistemi adım adım bir araya getirmeye çalışabilir. Böyle adım adım sağlanan başarılar daha sonra, gerçekleştikçe birleştirilerek organizmanın zekâsıyla ilgili genel bir açıklama ortaya konabilir.

Bu sayısal hipotezleri dile getirirken ve değerlendirirken üç ölçüt söz konusu olur. Birincisi, varsayılan sayısal sistem, incelenen bilişsel yetinin girdilerini ve çıktılarını açıklamakta başarılı olmalıdır. Söz konusu yeti örneğin algı ise, o zaman öne sürülecek sayısal sistemin, o canlının duyu organlarının fiziksel uyarımları üzerinden fiilen gerçekleştirdiği ayırt etmeleri açıklamalıdır. Söz konusu yeti dil kullanımıysa, sistemin dilbilgisi kurallarına uygun cümlelerimizi saçmalıktan ayırt edişimizi ve neredeyse sadece dilbilgisi kurallarına uygun cümleler üretme becerimizi açıklaması gerekir. Genel olarak konuşursak, önerilen sistemin, söz konusu yaratığın veya seçilmiş yetisinin yaptığı şeyi yapması gerekir.

Birinci ölçüt önemlidir, fakat kendi başına yeterli olmak için fazla geneldir. Sorun, belirli bir şeyi yapmanın birden fazla yolu olmasında yatar. Girdiler ve çıktılar arasındaki her arzulanan ilişki için, o ilişkiyi üretecek çok fazla farklı sayısal yöntem bulunur.

Bu noktayı basit bir örnekle ifade edebiliriz. Diyelim ki, şu şekilde çalışan, küçük bir hesap makinesine benzeyen bir aygıtınız var: Klavyesinden girilen her n sayısı için aygıt 2n'e eşit sayıyı gösteriyor. Vereceği yanıtları hesaplama yollarından biri sadece girdiyi 2 ile çarpmaktan ibaret olabilir. İkinci bir yol ise girdiyi 6 ile çarpıp sonucu 3'e bölmek olabilir. Bir üçüncü yol ise girdiyi 10'a bölüp bunun sonucunu 20 ile çarpmak olabilir. Rastgele sayıların ikiyle çarpılması söz konusu olduğu sürece, bu sayısal süreçlerin her biri aynı 'açık davranışı' üretecektir. Ancak hesap makinesi muhtemelen bu yollardan birini kullanır. Hangisinin kullanıldığını nereden bileceğiz?

Burada, sayısal hipotezleri değerlendirmenin ikinci ölçütü devreye girer. Çözümlemenin bir düzeyinde 'aynı davranışı' üreten yöntemler daha incelikli bir çözümleme düzeyinde ufak farklılıklar sergileyebilirler. Örneğin, ilk işlem yalnızca bir işlemden oluşurken son iki yöntem iki ayrı işlemden oluşmaktadır. Geri kalan her şey eşit olduğunda, o halde son iki yöntemin hesaplamayı tamamlamasının daha uzun sürmesi beklenebilir. Öyleyse hesap sürelerinin dikkatle ölçülmesiyle iki makineden hangisinin daha kolay bir yöntemi izlediği ortaya çıkarılabilir. Ayrıca hata örüntüleri de hipotezleri birbirlerinden ayırt etmemize yardımcı olabilir. Yapılan her sayısal işlem küçük ama sonlu bir hata olasılığı sergilerse, son iki yöntemin ilk yöntemden çok daha fazla hata yaptığı kestirilebilir. Dolayısıyla, uzun bir deneme uygulaması sayesinde bir yöntemi diğerinden ayırt etmeyi başarabiliriz. Yapılan hataların kendine özgü doğaları da, onları üreten yöntemler hakkında bize çok şey anlatır.

Sayısal hipotezlerin değerlendirilmesindeki üçüncü ölçüt, yapay varlıklar ve biyolojik organizmalar için aynı açıklıktadır: Önerilen sayısal yöntemler, söz konusu varlığın devrelerinin

veya sinir sisteminin fiziksel yeterlilikleriyle uyumlu olmalıdır. Kabul edilebilir bir hipotezin, söz konusu sayısal etkinliği fiilen işleten 'donanımla' veya 'beyin yapısıyla' uyumlu olması gerekir.

Bu üçüncü ölçütün uygulanması, gayet yüzeysel bir düzey haricinde çoğunlukla güçtür; çünkü gelişmiş bir sinir sistemini oluşturan sinirsel mekanizmalar unsurları bakımından çok ufak, bağlantıları bakımından çok karmaşık ve kapsamı bakımından çok geniştir. Sinir sisteminin önündeki sır perdesini aralamak, Bölüm 7'de göreceğimiz gibi sıradan bir sorun değildir. Bunun bir sonucu, bilişsel psikolojinin kuramlaştırılması üzerinde üçüncü ölçütün ilk ikisine göre daha zayıf bir etkisinin olmasıdır. Belki de bu bir beklentiden ibarettir: En bilişsel işlevler söz konusu olduğunda bile eşit ölçüde yeterli sayısal hipotezler arasında seçim yapma sorunuyla karşı karşıya değiliz. Daha söz konusu etkinlik için tamamen yeterli olan bir tek hipotezi kurmaya uğraşıyoruz. Buna rağmen ikinci ve üçüncü ölçütler sayesinde bilişsel psikoloji dürüst bir deneysel bilim, doğal zekânın gerçekte nasıl üretildiği sorunuyla ilgilenen bir bilimdir.

Buna karşın, yapay zekâ araştırma programı birincisi dışında bu üç ölçütten genel olarak vazgeçmiş gibidir. Basitçe ifade edilirse bu programın amacı, doğal organizmalarda gözlenen zekice davranışların hepsini yapabilecek sayısal sistemler tasarlamaktır. Söz konusu sistemlerin herhangi bir doğal organizmadakilerle aynı sayısal yöntemleri kullanıp kullanmadığı sorunu en fazla ikincil bir kaygıdır. Bu alternatif zekâ yaklaşımı izlemenin bazı ilginç sebepleri vardır. Bir kere doğal organizmaların kullandığı sayısal yöntemlerin, belirli amaçlara ulaşmayı sağlayan en olası yöntemler olduklarına inanmak için

hiç sebep yoktur. Evrimsel tarihimiz ve biyolojik mekanizmalarımız, kullanabildiğimiz yöntem türleri üzerinde neredeyse kesinlikle önemli ve muhtemelen rastgele sınırlamalar oluşturur. Örneğin, yüksek hızlı elektronik hesaplama makineleri, bizim sinir sistemimiz için imkansız olan işlemleri yapabilecek yeterliliktedir. İleri sürülene göre, ne olursa olsun, yalnızca yüzeysel zekâ üzerinde değil, genel olarak zekânın birçok boyutu üzerinde araştırmalar yapmamız gerekir. Ayrıca bu sonuncu cephedeki ilerlemeler sayesinde tamamen doğal zekâ hakkındaki anlayışımızı muhtemelen ilerletebileceğiz.

İki yaklaşım arasındaki zıtlık açıktır, ancak pratikte bu zıtlık kaybolma eğilimindedir. Belirli bir varlığın bilgi işleme etkinlikleri hakkındaki bir hipotezi sınamanın bir yolu, ilgili hesaplamaları yapacak bir program yazmak, bunu bilgisayarda çalıştırmak ve çıktı davranışını varlığın davranışıyla karşılaştırmaktır. Burada bilişsel psikolojinin amacının yapay zekânın amacına biraz yaklaştığı görülebilir. Diğer yandan yapay zekâ araştırmacılarının, akıllı programların icadı için fikir versin diye canlı varlıkların davranışına ve içgözlemsel bildirimlerine bakmalarından kaçınmalarına gerek yoktur. Bu noktada da yapay zekânın amacının bilişsel psikolojinin amacına yaklaştığı görülebilir.

Yapay zekâyı bir sonraki bölümde daha yakından inceleyeceğiz. Bu altbölümü ise sözü edilen her iki araştırma stratejisine yöneltilen bir itirazı ele alarak tamamlamak istiyorum. Sayısal yaklaşımda, bilinçli zekânın tek bir birleştirici öze veya kendine özgü basit bir doğaya sahipmiş gibi görülmemesi okuru şaşırtmış olabilir. Aslında zeki varlıklar, son derece çeşitli sayısal yöntemin birbirleriyle gevşekçe bağlantılı bir topluluğu olarak betimlenirler, tıpkı eski bir öğrencimin ilk arabamdan

"dağınık halde uçan bir somun ve cıvata filosu" diye bahsetmesindeki gibi.

Aslında arabamın bu betimlemesi yerindeydi ve sayısal yaklaşım tarafından geliştirilen zekâ kavrayışı da aynı ölçüde yerinde olabilir. Kısmen yalıtılmış kontrol sistemlerinin yavaş yavaş birikmesi ile evrimsel anlam ortaya çıkmıştır. Sinir sistemleri parça parça evrimleşmiş, ara sıra gerçekleşen tesadüfi ekler de, söz konusu varlığın davranışlarının veya içsel işlemlerinin bazı yönleri üzerinde avantajlı bir kontrol sağladığı için seçilmişlerdir. Uzun vadeli doğal seçilim, varlığını sürdüren canlıların çevreleriyle düzgün biçimde etkileşime girmelerini sağlamıştır, ancak bu etkileşimin sürmesini sağlayan içsel mekanizmalar yine de tesadüfi, fırsatçı ve eğreti olabilir. Bu, sayısal yaklaşıma yöneltilmiş bir eleştiri değildir, dolayısıyla böyle betimlenmesinde bir engel yoktur.

Önerilen Okumalar

Dennett, Daniel, "Artificial Intelligence as Philosophy and as Psychology," Brainstorms (Montgomery, VT: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

Johnson-Laird, P. N., ve Wason, P. C., Thinking: Readings in Cognitive Science (Cambridge: Cambridge University Press, 1977).

Anderson, J. R., Cognitive Psychology and Its Implications (San Francisco: Freeman, 1980).

Boden, Margaret, Artificial Intelligence and Natural Man (New York: Harvester Press, 1977).

Pylyshyn, Zenon, "Computation and Cognition," The Behavioral and Brain Sciences, vol. 3 (1980).

Ayrıca 6. Bölüm boyunca önerilen okumalara da bakınız.

4. Yöntembilimsel Materyalizm

Önceki altbölümde betimlenen yöntembilimi kabaca "yukarıdan aşağıya yaklaşım" diye anılır, çünkü bu yaklaşımda önce zeki varlıkların yaptığı şeyler hakkındaki mevcut anlayışımızla işe başlanır, daha sonra da bunlar gibi bilişsel etkinlikleri üretebilecek veya açıklayacak temel işlem tiplerinin neler olduğu araştırılır. Buna karşın bu altbölümde betimlenen yöntembilimi ise, bir öncekine göre tam ters uçtan işe başlar ve "aşağıdan yukarıya yaklaşım" diye anılır. Genel olarak, bilişsel etkinliklerin sonuçta sinir sisteminin etkinliklerinden ibaret olduğu ve sinir sisteminin etkinlikleri anlaşılmak istenirse bunu sağlamanın en iyi yolunun sinir sisteminin kendisini incelemek, en ufak unsurlarının yapısını ve davranışını, birbirleriyle girdikleri karşılıklı bağlantılarını ve etkileşimlerini, zaman içindeki gelişimlerini ve davranış üzerindeki toplu etkilerini keşfetmek olduğu ileri sürülür.

Nörobilim terimi altında sayılan birçok disipline yön veren yöntembilim işte budur. Üstelik bu yöntembilimi, bir kimsenin bir çalar saatin neden tik tak ettiğini anlamak için saatin arka kapağını çıkarmasındakiyle özünde aynı hevesi paylaşır. Zeki davranışlara yönelik bu yaklaşımın çok uzun bir tarihi vardır. Eski Yunan Hippokrates, beyin dejenerasyonunun akıl sağlığını yok ettiğini fark etmişti, Romalı hekim Galen ise bedensel-duyusal sinir sistemi ('dokunma' bilgisini beyne ileten sinir lifleri sistemi) ve motor sinir sistemi (beyin ve omurilikten çıkarak beden kaslarını kontrol eden sinir lifleri sistemi) arasındaki farkları keşfetmişti. Ölü hayvanların diseksiyonu ile bunların varolduğu açığa çıkmıştı, Galen de canlı hayvanların her iki sistemindeki yerel lezyonların veya yerel kesiklerin, bi-

rinci durumda yerel dokunsal 'körlüğe' ve ikinci durumda yerel felce yol açtığını keşfetmişti.

Sinir sisteminin yapısı ve işleyişinin araştırılmasında sistematik ilerlemeler için son birkaç yüzyılı beklemek gerekecekti, çünkü dinsel otoriteler insan bedeninin ölüm sonrası diseksiyonunu hoş görmemiş veya açıkça yasaklamıştı. Buna rağmen sinir sisteminin bütünlüklü anatomisi 1600'lü yılların sonlarında az çok anlaşılmıştı. Ancak bu bile onun işleyişiyle ilgili çok az bilgi sağlamıştı, bu yüzden beynin mikroyapısı ve mikroetkinliği konularında gerçekten ilerleyebilmek için modern mikroskobik tekniklerin geliştirilmesini, kimya ve elektrik kuramının geliştirilmesini ve modern elektronik ölçüm ve kayıt cihazlarının geliştirilmesini beklemek gerekti. Bunun bir sonucu olarak en önemli gelişmeler bizim yüzyılımız içinde gerçekleşmiştir.

Bu yöntemlerle açığa çıkarılan nöronal mimari karmaşıklığı bakımından nefes kesicidir. Görünüşe göre beynin işlevsel atomları, nöron adlı, uyarım işleyen çok küçük hücrelerdir ve tek bir insan beyninde yaklaşık 10^{11} (100 milyar) nöron bulunur. Bu miktarı kavrayabilmek için baştan aşağıya iri taneli kumla doldurulmuş iki katlı, ufak bir ev hayal edin. İşte beyninizde, bu evdeki kum taneleri kadar nöron bulunur. Daha garip olan şey ise, ortalama bir nöronun, dendrit ve akson adlı ufak lif uzantıları sayesinde yaklaşık 3000 başka nöronla bağlantı kurabilmesidir, böylece bütün sistemin karşılıklı bağlantısallığı yaklaşık 10^{14} veya 100 trilyon bağlantıyla olağanüstü bir boyuttadır.

Bunun gibi bir karmaşıklık hazır fikirleri boşa çıkarır, biz ise bunu açığa çıkarmaya daha yeni başlamıştık. Etik değerlendirmeler canlı insanlar üzerinde serbestçe deney yapmayı

elbette engellemektedir, ancak doğa da kendi deneylerini gerçekleştirirken yeterince acımasızdır, böylece, kimyasal, fiziksel veya dejeneratif anormalliklerin kurbanları olan, değişik biçimlerde sarsıntı geçirmiş birçok beyin nörologların karşısına çıkar. Bunun gibi durumlarda ameliyatlardan veya ölüm sonrası incelemelerden birçok şey öğrenilebilir. Sinir sistemleri çok basit olan canlılar da bu alanın anlaşılmasına doğru farklı bir yol açarlar. Örneğin bir deniz salyangozunun sinir sistemi yalnızca 10.000 nörondan oluşur ve araştırmacılar bu sistemi bütünlüğü içinde haritalandırmışlardır. Belirli uyartılara karşı geliştirdiği alışkanlıkların (öğrenmenin ilkel bir biçimi) kimyasal açıklaması da mikro deneylerden elde edilmiştir. Bunun gibi durumlardan çıkarılan dersler, ıstakoz, fare, maymun ve insan gibi daha karmaşık canlıların sinirsel etkinliklerine yönelmemizde bize yardımcı olurlar.

Yöntembilimsel materyalizm görüşü, nöronların, özellikle de nöron sistemlerinin fiziksel, kimyasal, elektriksel ve gelişimsel davranışlarını ve hem birbirleri üzerinde hem de davranışlar üzerinde kontrol uygulama yollarını anlamaya girişmemiz durumunda, doğal zekâ hakkında bilinebilecek her şeyi anlamaya doğru yola çıkmış sayılırız. Aşağıdan yukarıya yaklaşımının, halk psikolojisinde geçerli bildik zihinselci fenomenlere doğrudan yönelmediği doğrudur, fakat bu durum yaklaşımın bir meziyeti olarak görülebilir. Halk psikolojisinin köhnemiş kategorileri (inanç, arzu, bilinç vs.) gerçekten nesnel doğruluk taşıyorsa, o zaman aşağıdan yukarıya yaklaşımı sonunda bizi bunlara ulaştıracaktır ; ama taşımıyorlarsa, deneysel beyne sıkıca bağlı olan aşağıdan yukarıya yaklaşımı, kendi iç yaşamımızı anlamamıza yardımcı olacak yeni ve daha uygun bir kavramlar dizisi kurmamızın en parlak umudu olacaktır.

Açıkçası, indirgemeci ve eleyici materyalizm tarafından geliştirilen felsefi temalara en doğrudan ifadeyi kazandıran yöntembilimi işte budur.

Bunun gibi acımasızca materyalist bir yaklaşımın, bilinçli zekânın gerçek doğasını zedelediği veya ciddi biçimde küçümsediği sanılabilir. Ancak materyalist yanıta göre, nörobilimsel araştırmalar aracılığıyla kendini ifşa etmeyi sürdüren insan beyninin gücünü ve becerilerini asıl böyle bir tepki zedeler veya ciddi biçimde küçümser. Bu araştırmalardan bazılarının neleri içerdiğini ve bilinçli zekâyla ilgili sorulara nasıl ışık tuttuğunu Bölüm 7'de inceleyeceğiz.

Önerilen Okumalar

Bkz.: Bölüm 7'nin altbölümlerindeki listeler.

Bölüm 6

Yapay Zekâ

Gerçekten zekâya sahip olacak tamamen fiziksel bir aygıt yapmak ve çalıştırmak mümkündür. "Yapay zekâ" (kısaca "YZ") diye adlandırılan araştırma programı, bunun olanaklı olduğunu ve bu programın amacının bu hedefi gerçekleştirmek olduğunu iddia ediyor. Bu bölümde, programın içeriğini ve uygulayıcılarının iyimserliğinin nedenini ele alacak ve programın karşılaştığı bazı sorunları tartışacağız.

Yapay zeki davranışlar üretmeye yönelik umut verici girişimlerin uzun bir tarihi vardır. Descartes'ın yaşadığı yüzyılın ikinci yarısında Alman matematikçi ve filozof Gottfried Leibniz, birbirlerine bağlı döner silindirler aracılığıyla toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilen bir aygıt geliştirmişti. Ayrıca Leibniz her türlü düşünmeyi saf hesaplamaya indirgeyecek kusursuz bir mantıksal dilin olanaklı olduğunu da ileri sürmüştü. Bu dilin neye benzeyeceği konusunda net değildiyse de, göreceğimiz gibi, bu düşünce oldukça isabetliydi.

Descartes'tan sonraki yüzyılda Julien de la Mettrie adlı fizyolojiyle uğraşan bir düşünür, insan bedeninin mekanizmasından ve 'yaşamsal' etkinliğin ne maddeye özgü bir ilkeden ne de maddi olmayan bir tözden kaynaklanmadığı, bunun yerine maddenin sahip olabileceği fiziksel yapıdan ve bunun sonucu olarak işlevsel örgütlenmeden kaynaklandığı düşüncesinden aynı şekilde etkilenmişti. Ancak Descartes'ın çekinmesine rağmen De la Mettrie bu düşüncenin olası sonucunu dile getirmeyi başardı: Fiziksel maddenin örgütlenmesinden yalnızca 'yaşamsal' etkinliklerin değil, bütün *zihinsel* etkinliklerimizin de kaynaklandığını ileri sürdü.

İnsan, Bir Makine adlı kitabı yaygın biçimde kötülendi, ancak fikirler bir kez serbest kalırlarsa susturulmaları mümkün olmaz. De la Mettrie ile aynı dönemde yaşamış olan Jacques de Vaucanson, içsel mekanik ve havalı düzenekleri birçok basit davranış üretebilen çok şık ve canlıymış gibi görünen birçok heykel tasarlayıp yapmıştı. Bunlardan biri, ikna edici bir biçimde yemek, içmek, vaklamak ve su sıçratmak gibi davranışlar sergileyen altın yaldızlı bakırdan bir ördekti. Ayrıca doğal ölçülerde çok güzel flüt çalan bir insan heykelinin de olduğu söylenir. Bu sınırlı otomatlar bizim bugünkü görüşlerimizi kolayca etkileyemeyecek de olsalar, bunların birden çalıştırılmaları on sekizinci yüzyılın masum gözlemcileri üzerinde şüphesiz büyük bir etki bırakmış olmalıdır.

Geçen yüzyılda bir Cambridge matematikçisi olan Charles Babbage özellikle *zihinsel* yetenekler üzerinde durmuştu. Babbage'ın tasarladığı *Analitik Makine* bütün temel mantıksal ve aritmetik işlemleri yapabiliyordu ve çalışma ilkeleri modern dijital bilgisayarların habercisiydi. Ancak Babbage da tamamen mekanik aygıtlarla sınırlanmıştı ve ayrıntılı tasarımının

fiziksel olarak tamamlansaydı kesinlikle çalışabilecek olmasına rağmen, mekanik karmaşıklığının fazlalığı yüzünden işleyen bir makine yapmaya asla girişmedi.

Bütün zeki etkinliklerde söz konusu olan karmaşıklık, onun mekanik aygıtlar tarafından kolay yoldan benzetiminin önünde bir engel oluşturuyordu. Teknolojinin bu engeli aşması Babbage'dan sonra yüz yılı aldı. Bununla birlikte arada geçen zaman boşa harcanmadı. Önermeler mantığı, kategoriler mantığı ve geometrinin, aritmetiğin ve cebirin mantıksal yapısı gibi soyut alanlarda ciddi ilerleme kaydedildi. Böylece, *biçimsel sistem* gibi soyut kavrayışları anlayacak duruma geldik, buna göre sayılan bütün sistemler bunun örnekleridir. Bir *biçimsel sistem* (1) bir *formüller* topluluğundan ve (2) bunları işlemeye yarayan bir *dönüştürme kuralları* topluluğundan oluşur. Formüller, temel bir *öğeler* topluluğundan alınan bazı öğelerin belirlenmiş dönüştürme kurallarına göre bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Dönüştürme kuralları, her verili formülün *biçimsel yapısıyla* (= formülün öğelerinin birleştirilme örüntüleri) ilgilidir ve bunların işlevi bir formülü başka bir formüle dönüştürmekten ibarettir.

Temel cebirin temel öğelerini 0'dan 9'a kadar rakamlar, değişkenlerini "*a*", "*b*", "*c*", ..., "(", ")", "=", "+", "-", "/" ve "*x*" oluşturur. Formülleri, "(12 – 4) / 2" gibi terimler veya "*x* = (12 – 4) / 2" gibi denklemler oluşturur. Bir dönüştürme dizgesi şu şekilde olabilir:

$x = (12 - 4) / 2$
$x = 8 / 2$
$x = 4$

Bu dönüştürme kurallarını ve bunlarla neler yapılabileceğini siz de biliyorsunuz. Öyleyse en azından bir tane biçimsel

sistemin özbilinçli komutunu taşıyorsunuz demektir. Zaten düşünebildiğinizi göz önünde tutarsak, başka bir biçimsel sistem olan genel önermeler mantığının da en azından örtük bir komutuna sahipsiniz demektir.

Sonsuz sayıda biçimsel sistem bulunur, bunların çoğu saçma ve sıradandır. Ancak birçoğu da, mantık ve matematiğin örneklerinin doğruladığı gibi olağanüstü ölçüde güçlüdür. YZ alanından bakıldığında daha ilginç görünen bir şey ise, ilkesel olarak herhangi bir biçimsel sistemin otomatikleştirilebilmesidir. Yani, bir biçimsel sistemin öğeleri ve işlemleri, daima, uygun olarak kurulmuş fiziksel bir aygıtın kendi başına ifade edebileceği ve işleyebileceği bir türdendir. Uygun bir aracın fiilen kurulması elbette ölçek, zaman veya teknolojiye dayalı sebepler yüzünden olanaksız olabilir. Ancak yüzyılımızın ikinci yarısında elektronik alanında gerçekleşen gelişmeler, yüksek hızlı, genel amaçlı dijital bilgisayarların yapılmasını olanaklı kılmıştır. Bu makineler de çok güçlü biçimsel sistemlere dayanan otomasyonları olanaklı kılmış ve buna bağlı olarak çok güçlü bilgisayımı biçimlerini gerçekleştirme gücü kazanmışlardır. Babbage'ı düş kırıklığına uğratan engel böylece aşıldı.

1. Bilgisayarlar: Bazı Temel Kavramlar

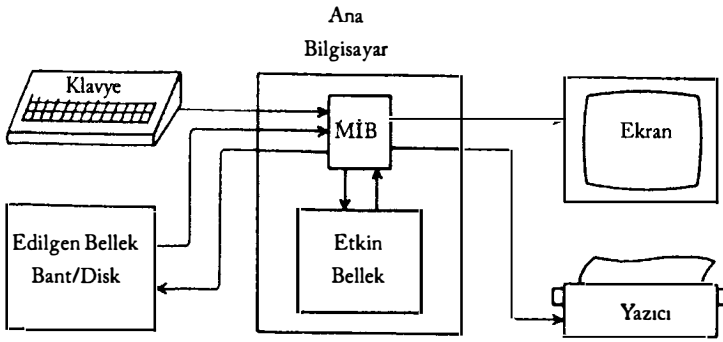
Donanım

"Donanım" terimi fiziksel bilgisayarı ve girdiler için klavye, çıktılar için video ekranları ve yazıcılar ve her ikisi için de harici veya 'edilgen' bellek bantları/diskleri/makaraları gibi çevresel aygıtları ifade eder (şekil 6.1). Ona yapılması gerekenleri bildiren talimatlar dizgesini ifade eden "yazılım" teriminin zıddıdır.

Tam bir bilgisayar iki esas öğeden oluşur: Merkezi işlem

birimi (MİB) ve genellikle rastgele erişimli (RAM) tipte olan etkin bellek. Bu son terim, belleğin bilgi depolama öğelerinin bir elektronik şebeke üzerinde düzenlenmiş olduğunu, böylece her öğenin veya 'kaydın' merkezi işlem biriminin doğrudan erişimine açık kendine has bir 'adresi' olduğunu ifade eder. Bu, MİB'in gerekli bir şeyi bulmak için binlerce kayıttan oluşan bütün bir dizgeyi uzun uzadıya araştırmasına gerek kalmadan belirli bir kayıtta neyin bulunduğunu doğrudan elde etmesini sağlar. Benzer bir biçimde MİB, belirli bir kayda doğrudan bilgi işleyebilir. Bu tipte bir etkin belleğin her bir öğesine serbest ve doğrudan erişimi bulunur. Bu yüzden ilgili bellek tipine "rastgele erişimli bellek" (Random Accessible Memory) denir. Etkin bellek MİB'in 'karalama defteri' veya 'çalışma alanı' olarak iş görür ve ayrıca MİB'e özellikle ne yapması gerektiğini bildirmesi için verdiğimiz komutları veya programı da taşır.

Sistemin işlevsel çekirdeği merkezi işlem birimidir. Ona verilen çeşitli formüllerin işleticisidir; makinenin temel dönüştürme kurallarını içerir ve gerçekleştirir. Hesaplama veya bilgi işleme, formüllerin kurallara göre başka formüllere dönüştürülmesini içerir. İşte MİB'in işi budur.



Şekil 6.1

Peki ya MİB'i işleten formül nedir ve MİB bunları nasıl dönüştürür? Standart bilgisayarın işlemesi için kurduğu biçimsel sistem son derece katıdır. İçerdiği bütün formüllerin kurulmasını sağlayan yalnızca iki temel öğesi vardır (bunlara "1" ve "0" diyoruz). Buna makine kodu veya makine dili denir, içindeki her formül 1 ve 0'lardan oluşan sonlu birer dizidir. Bunlar makinenin içinde, etkin belleğin her bir öğesinin yüklü veya yüksüz bir durumunu ve MİB'in çeşitli geçiş yollarında sinyal olup olmamasını temsil ederler.

MİB'in içinde kurulmuş veya 'donanımla bütünleştirilmiş' ve mantık geçitleri denilen çok sayıda ufak öğe de bulunur. Mantık geçitleri, her girdi kapısında bir 1 veya bir 0 değerini alır ve bir 1 veya 1 0 değerini çıktı olarak verir, bu durumda çıktı hem kapının doğası tarafından hem de girdinin öğeleri tarafından sıkı sıkıya belirlenmiş olur. Mantık geçidi kümelerinin kullanılmasıyla 1'lerden ve 0'lardan oluşan bütün diziler, MİB'e nasıl ve nerede verildiklerine bağlı olarak farklı bir biçimde dizilmiş 1'lerden ve 0'lardan oluşan yeni dizilere dönüştürülebilir. İşte kurala dayalı dönüştürmeler böylece gerçekleşir.

Formüllerin bu bıktırıcı işletiminde (bunların gerçekleştirilme hızının şaşırtıcı yüksekliği dışında: saniyede bir milyonun üzerinde dönüştürme) merak uyandırıcı olan şey ise, belirli dizilerin bildiğimiz sayıları ifade edecek şekilde, MİB'in bazı altbirimlerinin de toplayıcı, çarpıcı, bölücü vs. olarak sistematik biçimde yorumlanabilmeleridir. Sayılar bizim ondalık kod yerine ikili kodla ifade edilebilir. Yani sayılar 1'lerden ve 0'lardan oluşan dizilerle ifade edilebilirler."[12] Bunlar, S_1 ve S_2

12 Ondalık gösterimde, basamaklar sağdan başlayarak 0'dan 9'a kadar değer alabilirler. Bir sayı en sağ basamağın alabileceği en yüksek değerden daha fazlaysa, yine 0'dan 9'a kadar değer alabilen, onlar basamağına geçeriz ve bu böyle devam eder. İkili gösterimde, en sağdaki basamak yalnızca 0'dan ve 1'e kadar değer alabilir ve bundan sonra

girdi dizileri ve S_3 çıktı dizisi, MİB'in belirli bir altbiriminde ifade edildiklerinde, sadece yorumlanmamış diziler olarak değil de sayılar olarak değerlendirilirlerse, her zaman S_3'ün S_1 + S_2'ye eşit olacağı şekilde birbirleriyle ilişkilendirilirler. Bu altbirim (uygun biçimde birbirlerine bağlanmış bir mantık geçitleri kümesi) bir toplayıcı olarak işler. Belirli altbirimler de diğer temel aritmetik işlemleri gerçekleştirir.

Benzer şekilde makine dilini önermeler mantığına özgü formülleri (doğal dilin cümlelerini temsil ederler) kodlamak için kullanabiliriz, bu durumda MİB'in belirli altbirimleri girdi dizilerini, çıktı dizileri daima başka formülleri temsil edecek şekilde işleyecektir. Bunlardan biri girdi dizisinde temsil edilenlerin mantıksal tümel evetlemesi, diğerleri de tikel evetlemesi, değillemesi veya koşul ilişkisi olabilir. Aynı şekilde isteğe bağlı ifadeleri (örneğin "ise-o halde" yapılı ifadeler) temsil eden girdi dizileri, çıktı dizisi ilk ifadenin doğruluk işlevi hakkındaki bir yargıyı temsil edecek şekilde işlenebilir.

MİB'ler en temel mantıksal ve aritmetik işlemlere komut verilmesiyle kurulur ve temel işlemleri daha karmaşık işlemler oluşturacak şekilde birleştirerek ve sonra bunları da birleştirerek sonsuza kadar değişik işlemler yapması sağlanacak şekilde işletilebilir. İşte program yazarken yaptığımız şey budur. Açıkçası 1'ler ve 0'lar dizilerinin can sıkıcı işletimleri, hesaplama etkinliğinin derinlik, karmaşıklık, hatta hız bakımından en heyecan verici biçimlerinden biri sayılabilir.

---

yine 0'dan 1'e kadar değer alabilen ve bu sefer ikileri ifade eden bir sonraki basamağa geçeriz. Bundan sonra da dörtleri ifade eden üçüncü basamağa geçilir. Ve bu böyle devam eder. Örneğin onlu gösterimde "1 + 2 = 3" diye bildiğimiz denklem ikili gösterimde "1 + 10 = 11" biçimini, "4 + 5 = 9" ifadesi ise "100 + 101 = 1001" biçimini alır.

Yazılım

MİB'in hesaplama etkinliği kontrol edilebilir, "yazılım" terimi de böyle bir kontrolü yürüten talimatlar dizgesini veya *programı* ifade eder. Program bilgisayarın etkin belleğine yüklenir, burada tek tek talimatlar MİB tarafından sırayla okunur ve uygulanır. Program MİB'e hangi girdi dizisinin işleneceğini ve sonuçların bellekte ne şekilde, nereye ve ne zaman kaydedileceğini, bunların ne zaman yeniden okunacağını, görüntüleceğini, yazdırılacağını vs. bildirir.

Bu şekilde özel bir program bilgisayarı 'özel amaçlı' bir makineye dönüştürebilir. Potansiyel olarak sonsuz sayıda farklı programın mevcut olduğu göz önünde tutulursa, bir bilgisayarı potansiyel olarak sonsuz sayıda farklı 'özel amaçlı' makine gibi davranacak hale getirebiliriz. Ayrıca bunun daha derin bir nedeni de vardır ve bunu şimdi göreceğiz.

Talimatlardan oluşan bir program en temel düzeyde MİB'e makine dilinde, 1'ler ve 0'lar dizileri olarak girilmelidir, çünkü MİB'in anladığı tek dil budur (= MİB'in işletecek şekilde kurulduğu tek biçimsel sistemdir). Ancak makine dili, insanlar için en kullanışsız ve anlaşılmaz dildir. Belirli sayıları, denklemleri ve önermeleri temsil eden diziler ve mantıksal ve aritmetik işlemlerle ilgili talimatları temsil eden diziler, en tecrübeli programcıya bile hiçbir şeyi temsil etmeyen dizilerden farksız görünür: 1'ler ve 0'lardan oluşan anlamsız bir yığın. Açıkçası makine dilini insanların daha kolay anlayabileceği bir dile çevirebilseydik her şey daha iyi olurdu.

Aslında bu yapılabilir. Böyle bir çeviri bir tür formülün başka bir tür formüle dönüştürme durumu olduğu için ve bir bilgisayar da mükemmel bir dönüştürme aygıtı olduğu için, *onu* bizim işlerimizi yapacak hale bile getirebiliriz. Birinci adım,

basılan her bir karakteri 1'ler ve 0'lardan oluşan, sekiz birimli, kendine özgü bir dizi şeklinde kodlanmış halde bilgisayara ileten girdi klavyesini yapmaktır. Bu ilk kodlama genellikle ASCII kodu (Bilgi Değişimi için Amerikan Standart Kodu) aracılığıyla gerçekleştirilir. "ADD 7, 5" gibi karakter dizileri makine dilinin dağarcığında en azından böyle temsil edilebilir. Bir sonraki adım, bu dizileri, örneğin MİB'e 7'nin ikili eşdeğeriyle 5'in ikili eşdeğerini toplama talimatını gerçekten veren makine dilindeki dizilere *dönüştürecek* bir programı (makine dilinde zahmetle yazılmıştır, ama bir kez yazılması işin tamamlanması için yeterlidir) bilgisayara yüklemektir. Aynı program sonuç çıktısını (1100) tekrar ASCII koduna (00110001, 00110010) dönüştürebilir ve ASCII kodlu yazıcı bu bilgiyi aldığında istenen sayı veya harf dizisini, bu durumda "12"yi yazdıracaktır.

Bunun gibi bir programa; *yorumlama programı, derleyici program veya çevirme programı* denir. Okur, bu stratejinin insan ve makine arasında daha 'dostça' bir etkileşimin yakalanmasını sağlamakla kalmadığını, ayrıca esaslı bir ifade ekonomisi yarattığını kavrayacaktır. "AVERAGE X_1, X_2, ..., X_n" gibi tek bir ifade (ilk önce ASCII koduna, sonra da) toplama ve bölme gibi birçok farklı temel işlemi bir araya getiren, makine dilinde uzun bir diziye dönüştürülebilir. Üst düzey dildeki bir talimat, makine dilindeki birçok başka talimatın uygulanmasını böyle sağlar. Bunun gibi üst düzey dillere *programlama dilleri* denir, bunlar çoğu programcının bile makine dilinin katı gösterimine alışmasını sağlayacak kadar kapalıdır.

Bir üst düzey programlama dilini kullanmaya olanak tanıyan bir yorumlama programı yüklenmiş bir bilgisayar, yeni bir biçimsel sistemin formüllerini artık işleyebilir. Bu sistemin bazı 'temel' dönüştürmeleri, makine dilinin biçimsel sisteminin

sergilediklerinden daha karmaşıktır. Orijinal bilgisayarımız artık farklı bir bilgisayarı, *programlama dilindeki dizileri işleyecek şekilde kurulmuş bir bilgisayarı taklit etmektedir* (simulating). Bu 'yeni' bilgisayarı kullanan bir kimseye göre, 'yeni' dil bilgisayarın dilidir. Bundan dolayı, yorumlama programı ile birlikte bilgisayara çoğunlukla "sanal makine" denir.

Bütün bunlar, farklı bir biçimde programlanmış bir bilgi işleme sisteminin birbirlerinden tamamen farklı birçok bilgi işleme sistemini taklit edebileceği anlamına gelir. Bu, uygun biçimde programlanmış bir bilgisayarın, biyolojik varlıkların sinir sistemlerinde bulunan bilgi işleme sistemlerini de taklit edebileceği düşüncesini doğurur. Soyut hesaplama kuramı alanında alınan bazı sonuçlar bu beklentiye güçlü bir destek sağlamaktadır. Belirli bir bilgisayar belirli işlevsel koşulları gerçekleştirebiliyorsa kuramcıların deyişiyle (öncü bilgisayar kuramcısı Alan M. Turing'in adından esinlenmiş) evrensel Turing makinesinin bir örneğidir. Bir evrensel Turing makinesinin ilginç yanı, *iyi tanımlanmış herhangi bir hesaplamalı süreci gerçekleştirecek bir makineyi taklit etme yeterliliğinin olmasıdır*. Bunu taklit edilen makinenin girdi/çıktı davranışını aynen yeniden üreterek yapar. İşin heyecan verici yanı ise, modern bilgisayarın bir evrensel Turing makinesi olmasıdır. (Bir sınırlama: Gerçek bilgisayarların sonsuz bir belleği yoktur. Ancak bellek her zaman talebi karşılayacak şekilde genişletilebilir.) Bilgisayarların 'genel-amaçlı' makineler olmasındaki, önceden bahsettiğimiz derin anlam işte budur.

Dolayısıyla YZ araştırma programının karşı karşıya olduğu sorun, uygun biçimde programlanmış bilgisayarların, insanlardakiler de dahil olmak üzere doğal hayvanlarda bulunan hesaplamalı süreçler tarafından üretilen sürekli davranışları taklit

edip edemeyeceği değildir. Genel olarak bu sorunun çözülmüş olduğu düşünülmektedir. Bunlar en azından ilkede çözülebilir. Önemli olan sorun, bilinçli zekâyı kuran etkinliklerin bu veya başka türden *bilgisayımsal yordamlar* olup olmadığıdır. YZ'nin yol gösterici varsayımına göre bunlar gerçekten de böyledir, bu yüzden YZ'nin hedefi bunları taklit edecek güncel programlar inşa etmektir.

İşte bu yüzden YZ işçilerinin büyük çoğunluğu hep daha yeni hesaplamaya yönelik donanım biçimleri inşa etmek yerine programlar yazmakla ilgileniyorlar. Genel amaçlı makine zaten hazırdır ve bunun gibi bir makine, istediğimiz herhangi belirli bir türden bilgi işlemcisini taklit edecek şekilde programlanabilir. Öyleyse görünüşe göre, bilişsel süreçlerin taklit edilmesine dair en umut verici yaklaşım genel amaçlı makinelerde çalıştırılan, ustaca tasarlanmış programlar aracılığıyla gerçekleştirilecektir. Bir sonraki altbölümde bu verimli yaklaşımın bazı sonuçlarını keşfedeceğiz.

Önerilen Okumalar

Weizenbaum, Jospeh, Computer Power and Human Reason (San Francisco: Freeman, 1976); özellikle *bkz.*: 2. ve 3. Bölümler.

Raphael, Bertram, The Thinking Computer: Mind inside Matter (San Francisco: Freeman 1976).

Newell, Alan, ve Simon, Herbert, "Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search," Mind Design, ed. J. Haugeland (Montgomery, VT: Bradford, 1981; Cambridge, MA: MIT Press).

2. Zekâyı Programlamak: Adım Adım Yaklaşım

Zekânın programlanmasına yönelik safça bir yaklaşım, gereken şeyin, bir programlama dahisinin, özellikle ilham aldığı bir zamanda, geceyi gözü dönmüş bir biçimde çalışmakla geçirmesi ve sabaha, en yakındaki makinede çalıştırıldığında sizin benim gibi başka bir bilinci üretecek bir program biçimindeki o 'gizi' eline geçirmesi olduğunu öne sürebilir. Çekici de olsa bu sadece bir çizgi roman safsatasıdır. Ele geçirilmesi gereken bir tek, tekbiçimli bir fenomenin söz konusu olduğunu varsaymak ve bunun ardında eşsiz, gizli bir öz bulunduğunu varsaymak safçadır.

Hayvanlar krallığına öylesine atılan bir bakış bile, zekânın binlerce farklı düzeyde ortaya çıktığını ve farklı canlılarda farklı beceriler, kaygılar ve stratejiler aracılığıyla kurulduğunu gösterecektir. Popüler bir örnek verecek olursak, yunusların zekâsı birçok yönü bakımından bir insanın zekâsından muazzam bir biçimde farklı olmak zorundadır. Çıktılar bakımından, yunusun karmaşık el işlerini yapmasını sağlayacak kolları, elleri ve parmakları yoktur; ayrıca kalıcı bir kütleçekim alanında kararsız bir dikey konumda durmaya çalışmasına da gerek yoktur. Dolayısıyla, bir insanda bu yaşamsal sorunlarla başa çıkmaya yarayan belirli kontrol mekanizmalarına da hiç gerek duymaz. Girdiler bakımından, yunusun başlıca duyusu sonar ekolokasyondur[13], bu duyusu ona görme duyusunun sağladığından çok farklı bir dünya algısı sağlar. Yine de yunus, sonarı görmeyle her bakımdan kıyaslanabilecek hale getiren işlem mekanizmalarına sahiptir. Örneği sonar renklere duyarsızdır, ama diğer yandan cisimlerin içyapısını yunusun algılamasını sağlar, çünkü ses karşısında her şey bir düzeyde 'geçirgendir'. Ancak

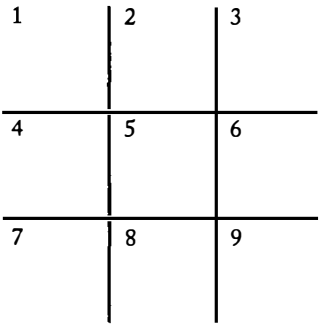
13 ses yankısıyla yer yön belirleme (Ç.N.)

bu tür bilgilerin karmaşık yankılardan arındırılması yunusun beyni için, insanların görme korteksinin karşılaştıklarından farklı sorunlar oluşturur, şüphesiz yunus rutin olarak bunları çözmesini sağlamakta uzmanlaşmış beyin mekanizmalarına ve sinirsel süreçlere sahiptir.

Girdi/çıktı işlemesindeki bu esaslı farklar daha derin düzeydeki başka farkları da içerebilir, biz de her canlı tipinin zekâsının muhtemelen o türe özgü olduğunu takdir ederek başlayabiliriz. Bunların özgünlüğü, evrimin bu canlılarda bir araya getirdiği özel amaçlı bilgi işleme mekanizmalarının özel bir karışımı olmasından ileri gelir. Bu ise, zekâmızın birçok farklı koldan oluşan bir halata benzediğini anlamamızda bize yardımcı olur. Dolayısıyla onun taklit edilmesi için benzer ipleri benzer biçimlerde birbirlerine dolamamız gerekecektir. Bunu yapmak ise önce ipleri örmeyi gerektirir. Bundan dolayı YZ araştırmacıları zekânın belirli bir yönünü seçip taklit etmeye çalışmayı tercih etmişlerdir. Bir strateji meselesi olan bütünleştirme sorunları ise geçici olarak bir kenara bırakılmıştır.

Amaçlı Davranışlar ve Sorun Çözme

Bu başlığın altında genel olarak birçok şey (avlanmak, satranç oynamak, bloklardan kule yapmak), failinin belirli bir amaca veya hedefe ulaşmak için yaptığı etkinlikleri içeren her şey sayılabilir. Bunun en basit örneği güdümlü torpil veya ısı güdümlü füzedir. Bunlar yönlendirici kanatçıkları aracılığıyla hareket eder ve kaçmaya çalışan bir hedefe kilitli kalacak şekilde gerekli dönüşleri yaparlar. Peşinde oldukları kimseler bunların amaçlarına kesinlikle sadık olduğunu sanabilir, ancak bir an düşünülürse bunlara gerçek zekâ atfetmek için bir sebep olmadığı görülür, çünkü aslında bunların her kaçma etkinliğine özgü bir tepkileri vardır ve bu tepki, füzenin alıcısı tarafından



Şekil 6.2

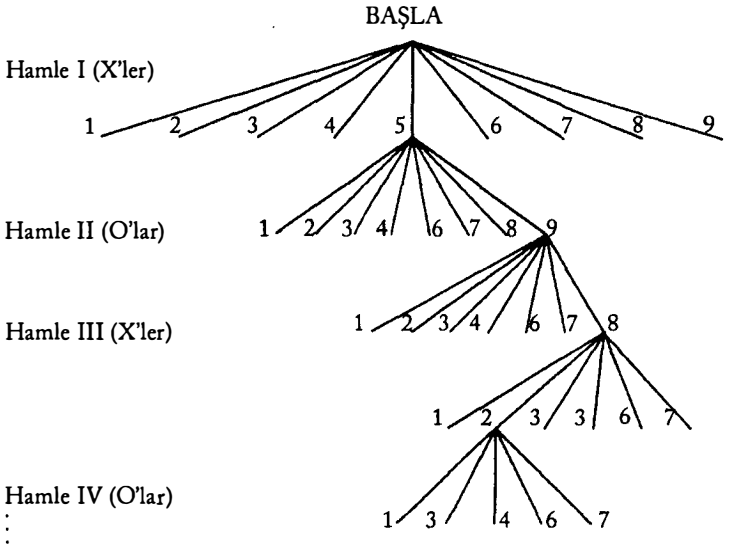
tespit edilen 'hedefin merkezden sapma' ölçüsüne göre belirlenir. Bunun gibi sistemlerin hayvan davranışlarını anlama çabasıyla ilgisiz olduğu söylenemez (sivrisinekler aynı basitlikle artan karbondioksit değişmelerine, yani nefes vermelere güdümlenirler, ama bizim YZ'den beklentimiz bir sivrisineğin zekâsından başka bir şeydir).

Mevcut durum ve amaç durumu arasında algılanan bir uçuruma verilecek olası tepkiler yelpazesinin daha geniş olduğu bir durumda ve bu tepkiler arasından elverişli bir seçim yapmanın failde sorun çözme becerisinin bulunmasını gerektirdiği bir durumda ne olacak? Bu sanki gerçek zekânın bir işiymiş gibi görünüyor. Şaşırtıcı bir biçimde, varolan programların dikkate değer bir kısmı bu koşulu yerine getirebilmektedir ve bunlardan bazıları da bir insanda görülseydi ileri bir zekâya işaret ettiği düşünülecek olan karmaşık davranışları üretebilmektedir.

En basit durumlarla başlayalım ve üç taş oyununu veya X'ler ve O'lar oyununu ele alalım (şekil 6.2). bilgisayarın kendi kazanma şansını veya diğer oyuncunun önüne geçme şansını en yükseğe çıkarmasını sağlayacak yöntemleri düşünelim. Bilgi-

sayarın X'le başlayacağı varsayılırsa yapabileceği 9 olası hamle bulunduğu söylenebilir. Bunların her biri için O oyuncusunun 8 olası karşı hamlesi söz konusudur ve bunların her biri için bilgisayarın 7 olası yanıtı olabilir ve bu böyle sürer. En basit hesapla, oyun matrisini doldurmanın $9 \times 8 \times 7 \times \ldots \times 2$ (= 9! = 362.880) farklı yolu vardır (aslında tamamlanmış oyunların sayısı bundan biraz daha azdır, çünkü çoğu oyun aynı işaret yan yana üç kareye geldiğinde ve matris dolmadan önce de bitebilir). Bu olasılıkları bir oyun ağacında gösterebiliriz (şekil 6.3).

Bu oyun ağacı, örneklemelerinden biri bile tek sayfaya sığmayacak kadar büyüktür, fakat uygun bir şekilde programlanmış bir bilgisayarın ağacın her bir yolunu incelemesi ve yolun x için galibiyetle, mağlubiyetle veya beraberlikle sonuçlanıp sonuçlanmadığını görmesi için o kadar da büyük değildir. Bu bilgi, oyunun her bir aşamasında bilgisayarın hamle seçimi üzerinde etkili olacaktır. X'in karşısına çıkan bir yol, bir sonraki hamlede O oyuncusunun oyunu O lehine bitireceğini gösteriyorsa, bu yola "kötü yol" diyelim. Ayrıca biraz daha ileri giderek, X'in karşısına çıkan bir yol, bir sonraki hamlede O oyuncusunun X oyuncusunu bundan sonra yalnızca kötü yollarla karşı karşıya bırakacağını gösteriyorsa, bu yola da kötü yol diyelim. Bu yinelemeli tanımı elde tutarak ve ilk önce kötü uç yollarını tespit ederek bilgisayar buralardan ağaca geri dönebilir ve bütün kötü yolları tespit edebilir. Bilgisayarı, mevcut oyunun her bir adımında bu şekilde tespit ettiği kötü yollardan birini asla seçmeyecek ve her zaman kazanacak bir hamleyi seçecek şekilde programlarsak, o zaman bilgisayar hiç oyun kaybetmeyecektir! Buna karşı beklenebilecek tek şey beraberliktir ve bu şekilde programlanmış iki bilgisayar her oyunda berabere kalacaktır.



Şekil 6.3

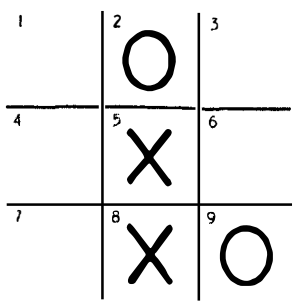
Bu noktaları kısaca betimlemek için şu örnek oyunu ele alalım: X – 5, O – 9, X – 8, O – 2, X – 7, O – 3, X – 6, O – 1. Şimdi oyunun 4. hamleden sonrasını şekil 6.4'teki matris üzerinde değerlendirelim.

İsterseniz son dört hamleyi kağıt üzerinde deneyebilir ve X'in nasıl yenildiğini görebilirsiniz. Şimdi, arama ağacının O'nun IV'teki hamlesinden sonra gelen kısmına (şekil 6.5) bakarsak, X'in neden hamle V'te 7. kareyi seçmemiş olması gerektiğini görebiliriz. Bundan sonra O, X'i sadece kötü yollarla karşı karşıya bırakacak bir hamle (3. kare) yapmıştır. X, hamle VII'de 1, 4 veya 6'yı seçebilir, ve bunların üçü de O'ya bir sonraki adımda kazanmasını sağlayacak hamleyi yapma şansını verirler. Bu yüzden bunların üçü de kötü yoldur. Dolayısıyla X'in hamle V'te 7. kareye hamlesini içeren yol da kötü

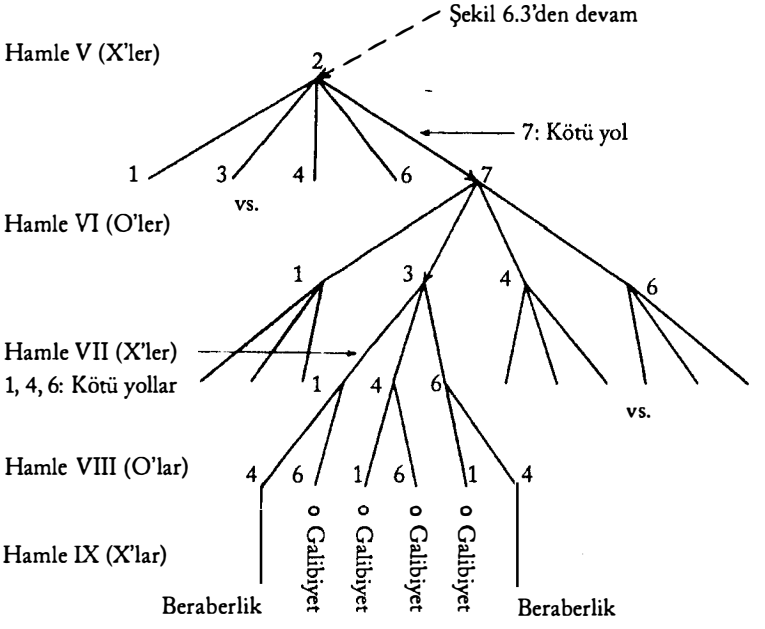
bir yoldur, çünkü bu da O'ya, bir sonraki hamlede X'in sadece kötü yollarla karşılaşmasını sağlayacak bir hamle yapma fırsatı verir. Bunun ışığında neden X'in hamle V'de 7. kareye hamle yapmaması gerektiğini anlayabiliriz. Bizim programlanmış bilgisayarımız da böyle yapabilir, böylece şimdi incelediğimiz hatadan ve ağacın değişik yerlerinde gösterilmiş olan diğer hatalardan kaçınacaktır.

İşte şimdi bir amaca (kazanma veya en azından berabere kalma amacına), kendini içinde bulabileceği her koşula verebileceği bir dizi olası tepkiye ve bu amaca ulaşması için her aşamada en uygununu seçebileceği bir dizi sorun çözme yöntemine sahip (iki veya daha fazla yöntem eşit ölçüde iyiyse listedeki birinci yöntemi seçmesi veya rastgele seçim yapan bir altprogram aracılığıyla 'yazı tura atması' talimatı verilebilir) programlanmış bir makine ile karşı karşıyayız.

Özetlenen bu belirli strateji, kaba kuvvetle sorun çözme yaklaşımının bir örneğidir: Sorunun temel betimlemesinden yola çıkan bilgisayar, her ilgili olasılığı kavrayan bir arama ağacı oluşturur ve bir çözüm oluşturan dalı veya dalları etraflıca araştırır. Buna ayrıntılı ileriye bakış denir. Yeterince 'kuvvet'in mevcut olduğu durumlarda, bu yaklaşım çözümü olan sorunlar (bazılarının çözümü yoktur) için güzelce işler. En iyi hamleleri tespit etmek amacıyla etkili bir yöntem veya *algoritma* oluşturur.



Şekil 6.4



Şekil 6.5

'Kuvvet'burada makine bakımından hız ve bellek yeterliliği anlamına gelir: Söz konusu ağacın kurulması ve araştırılması için yeterli kuvvet. Maalesef, gerçek zekânın karşısına çıkan sorunların çoğu olanaklı makinelerin gücünü ve kaba kuvvet yaklaşımını aşan arama ağaçlarını içerirler. Üç taş oyununda bile, betimlenen belirli strateji yüksek hız ve geniş bir bellek gerektirir. Ayrıca bu yaklaşım daha zorlu oyunlara uygulandığında işlerliğini yitirir.

Satrancı ele alalım. Şüphesiz zorlu bir uğraş, ancak insanların rutin olarak oynadığı toplumsal 'oyunlardan' daha zorlu da değil. Bir oyuncu, bir satranç oyunun herhangi bir aşamasında ortalama 30 kadar kurala uygun hamle arasından seçim yapa-

bilir. Sadece ilk iki hamle, buna göre, 30^2 (30 x 30 = 900) olası çift arasından seçilmiştir. Ortalama bir oyun her bir oyuncu için yaklaşık 40, toplam 80 hamleden oluşuyorsa, farklı olası oyunların ortalama sayısı otuzun sekseninci kuvveti kadar ya da 10^{118} kadar olacaktır. Dolayısıyla bu oyun ağacının yaklaşık 10^{118} dalı olacaktır. Bu, anlamsızca büyük bir sayıdır. Her biri saniyede bir milyon dalı inceleyen bir milyon tane bilgisayarın bütün arama ağacını sorgulaması yaklaşık 10^{100} (sağında yüz tane 0 olan bir 1) yıl alacaktır. Açıkçası bu satranç yaklaşımı işlemeyecektir.

Burada karşılaşılan sorun kombinasyon patlamasına bir örnektir, buna göre bir satranç programı garantili ve en iyi olası hamleleri tespit edecek bir algoritmadan yararlanmaya umut bağlayamaz. Bunun yerine bulgulara dayalı yöntemlere başvurması gerekir. Yani, sadece umut vaat eden hamleleri umut vaat etmeyen hamlelerden ayıracak 'başparmak kurallarına'[14] başvurması gerekir. Bunun nasıl işleyebileceğine bir bakalım. Bilgisayarın 40 hamleden sonrasını değil, oyunun her aşamasında sadece 4 hamle (= her oyuncu için 2 hamle) sonrasını düşünmesini sağlayan bir program yazılmışsa, ilgili arama ağacının yalnızca 30^4, yani yaklaşık 800.000 dalı olacaktır. Bu, mevcut makinelerin makul bir süre içinde arama yapabileceği kadar küçüktür. Peki ama aradığı şey nihai zafer değilse ne olacaktır? Bu durumda bilgisayara (a) başarıyla tespit edebileceği ve (b) tekrar tekrar gerçekleştirildikleri takdirde nihai zafere ulaştırma olasılığı sunan ara hedefler vermeyi deneyebiliriz.

Örneğin, belirli taşları genel önemlerine göre numaralandırabiliriz; bilgisayar, karşı tarafla olası bir taş değiş tokuşuna, kimin ne kadar kaybettiğine bağlı olarak genel bir pozitif veya

14 rules of thumb: sorun çözümünde tahmine dayalı yöntemler (Ç.N.)

negatif değer verebilir. Bilgisayar, taşlarının 'merkezi kontrol edecek' şekilde durmasına (= taşlarının tahtanın merkezindeki karelere hamle yapabilecek bir konumda durmasına) belirli bir pozitif değer vererek kendi hamle seçimine yön verebilir. Karşı tarafın şahını tehdit edecek olası hamlelere de bir değer verilebilir, çünkü şaha saldırmak kazanmanın zorunlu bir koşuludur.

Bilgisayarın bu etkenleri, değerlendirilen her hamle için toplamasını ve bunun ardından en yüksek toplam değeri taşıyan hamleyi seçmesini sağlayacak bir program yazabiliriz. Bu şekilde bilgisayarın en azından rahat bir oyun oynamasını sağlayabiliriz. Bu, kaba kuvvet yaklaşımıyla olanaksızdır, çünkü bu yaklaşımda bilgisayar görevin büyüklüğü karşısında felç olur.

Aslında bunun gibi bulgulara dayalı yöntemler kullanan satranç programları ve daha becerikli başka programlar, kendilerine karşı bile başarıyla oynayabilen, ustalık düzeyindeki birkaç tutkun dışında herkesin sırtını yere getirecek şekilde yazılmıştır (daha basit, ama yine de etkileyici olan programlar birkaç yıldır 'elektronik satranç tahtaları' biçiminde piyasada bulunmaktadır. YZ kendi pazarını yaratmıştır). Bunun gibi karmaşık yapılı davranışlar, insani zekâ standartları bakımından bile etkileyici bir gösteri sunabilir. Bulguları izleyerek geleceğe bakış yöntemleri yanılmaz olmamakla birlikte yine de çok isabetli olabilirler.

Ayrıntılı ileriye bakıştan ve bulgulara dayalı yöntemli, kısmi ileriye bakıştan farklı bir strateji ise, sorun çözme ve amaçlı davranışı taklit eden başka bir programlar sınıfı tarafından uygulanır. Bilgisayar, önce kendi gücü dahilindeki olası her hamleyi ve sonra bundan sonraki her olası hamleyi, vs. bu patlayan ağacın dallarından birinin sonuçta hedefle kesişmesi umuduyla değerlendirerek bu hedefe yönelmek yerine sorunun

diğer ucundan işe başlayabilir. Bir sonraki hamlesinde hedefi garantileyen bütün olası koşulları gücü dahilinde değerlendirerek işe başlayabilir. Bunlardan çok sayıda olmasına da gerek yoktur, belki sadece bir tane vardır. Bu olası koşullar böylece ara hedef haline gelirler, bilgisayar da bunlardan birini veya daha fazlasını güvence altına almasının olası yollarını bulma araştırmalarını tekrarlayabilir. Bilgisayar en sonunda doğrudan gerçekleştirme gücünü taşıdığı bir koşulu tespit edene kadar bu süreç yinelenir. Sonra bilgisayar bu hamleyi yapar ve kurduğu araç-amaç zincirinde yer alan bütün diğer hamleleri ters sıradan yapar, böylece orijinal ve nihai hedefine ulaşır. Bu stratejinin, ayrıntılı ileriye bakıştan her zaman daha etkili olması gerekmez, fakat başlangıçta bilgisayarın yapabileceği hamle sayısı çok fazlaysa ve hedefe ulaştıracak hamle sayısı azsa bu yaklaşım çok daha hızlı olabilir.

STRIPS (Stanford Araştırma Enstitüsü Sorun Çözücü) programı bu stratejiyi uygulayabilmektedir. Shakey adlı hareketli bir robot, STRIPS yüklü bir bilgisayar tarafından uzaktan kontrol edilebilmektedir. Bu sisteme, kapılarla birbirlerine bağlanmış ve çeşitli büyük kutularla dolu birçok odadan oluşan bir ortamda gerçekleştireceği birçok hedef verilebilir. Odaların konumu, bunları birbirine bağlayan kapılar, kutular ve Shakey'nin kendisi hakkındaki bilgiler ve "oda 3'teki kutuyu oda 7'ye koy" biçiminde bir hedef verildiği takdirde, Shakey (ya da daha doğrusu STRIPS) bu hedefi gerçekleştirecek bir davranışlar dizisini kendi başına kurar ve uygular.

Öğrenme

Ayrıca, ele aldığımız türden programların öğrenme davranışı sergileyebilmesini sağlayan iki yolun bulunduğunu belirtmemiz gerekir. Birinci ve en basit yol, elde edilen çözümlerin

belleğe kaydedilmesinden ibarettir. Aynı sorunla tekrar karşılaşıldığında, bir daha uğraşarak sorunu çözmeye çalışmak yerine kaydedilmiş çözüm derhal bellekten alınır ve doğrudan kullanılır. Öğrenilen bir ders hatırlanır. Başlangıçta aksayan amaçlı davranış böylece daha pürüzsüz ve tereddütsüz bir duruma gelir.

İkinci yol, bulgulara dayalı yöntemlerle işleyen bir satranç programı örneği üzerinde gösterilebilir. Programı, bilgisayarın kendi kazanma/kaybetme oranının kaydını tutmasını sağlayacak şekilde yazarsak, kendisini kabul edilemeyecek bir oranda kaybetmeye yaklaşmış bulan bir bilgisayarın bazı bulgusal yöntemleri yeniden değerlendirmeye çalışmasını sağlayabiliriz. Örneğin "karşı tarafın şahına saldır" şeklindeki bir bulgusal yöntemin başlangıçta çok ağır bastığını ve karşı tarafın şahına tekrar tekrar yaptığı kamikaze saldırıları yüzünden düzenli olarak oyun kaybettiğini varsayalım. Bilgisayar kendi kayıplarının farkına vardıktan sonra, ağırlık verdiği süreçleri düzenleyerek daha iyi bir kazanma/kaybetme oranı elde edip edemeyeceğini görmeye çalışabilir. Uzun vadede, aşırı ağırlık kazanmış bulgusal yöntem ağırlığını kaybedecek ve makinenin oyun kalitesi gelişecektir. Tıpkı sizin ya da benim yapabileceğim gibi bilgisayar da daha iyi bir oyun oynamayı öğrenir.

Açıkça görüldüğü gibi, bu iki strateji bizim normalde öğrenme dediğimiz olayı kısmen yeniden üretir. Ancak asıl öğrenme için, elde edilen bilgilinin sadece depolanmasından daha fazla şey gerekir. Betimlenen iki stratejide de makine 'öğrenilmiş' bilgiyi kendi orijinal programında yer alan kavramlar ve kategoriler planı çerçevesinde ifade eder. Her iki durumda da makine, gelen bilgileri çözümlemesi ve işlemesini sağlayan yeni kavramlar ve kategoriler üretir. Eski kategorileri işleyebilir

ve bunlarla birçok kombinasyon oluşturabilir, ancak kavramsal keşifler orijinal kavramsal çerçevenin kombinasyonlara dayalı etkinliği ile sınırlanmıştır.

Bu, aşırı ölçüde tutucu bir öğrenme biçimidir, yaşamının ilk iki yılındaki küçük bir çocuğun yaşadığı öğrenmeyi veya bilim topluluğunun bir yüzyıl boyunca yaşadığı öğrenmeyi ele alırsak bunu kavrayabiliriz. Her iki sürecin karakteristik özelliği, büyük ölçekli kavramsal değişimdir (eski çerçevenin yerini tamamen alan, gerçekten yeni bir kategorik çerçevenin ortaya çıkışıdır). Kavramsal değişim sorununu çözmeden öğrenme sorununu çözmüşüz gibi davranamayız.

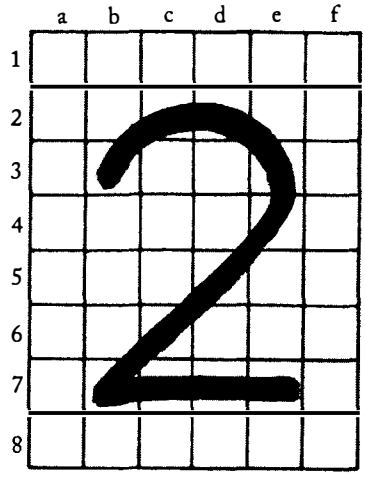
Bu daha etkili öğrenme tipinin, yukarıda ele alınan basit tiplere göre taklit edilmesi veya yeniden yaratılması çok daha güçtür, çünkü bu, dilsel olarak ifade edilebilen kavramlar düzeyinin altında olan, öğeleri çok sayıda olası kavram seçeneklerinden birini oluşturacak şekilde bir araya getirilebilecek veya birleştirilebilecek bir düzeyde bilginin tasarımlamamızı gerektirecektir. Ayrıca bu tasarımlama düzeyinin, bütün sistemin daha sonraki performansına duyarlı ve tepkili olması da gerekir ki başarılı kavramlar kullanışsız ve bulanık olanlardan ayırt edilebilsin.

Çok yakın bir döneme kadar bu sorunun hiç aşılamayacağı sanılıyordu. İyi ki büyük miktarda bilginin tasarımlanması ve işlenmesiyle ilgili yeni yaklaşımlar yakın geçmişte çok çarpıcı 'öğrenme süreçleri' üretti ve bunlar büyük ilgi çekti. Ancak bunlar, en azından idealde, birkaç sayfa önce betimlenenlerden çok farklı yapıdaki hesaplama makinelerine uygulanabilecek şekilde tasarlanmışlardı ve bu noktada bunları betimlemek asıl konudan sapmamıza yol açacaktır. Bu konu Bölüm 7'de tekrar karşımıza çıkacak.

Görme

Optik alıcılarla donatılmış ve uygun biçimde programlanmış bir bilgisayar görebilir mi? Basit bir optik-bilgi işleme düzeyinde yanıt açıkça evet'tir. Yayınevleri, bir kitabı hurufata geçirirken çoğunlukla bunun gibi bir sistemden yararlanırlar. Bir yazarın orijinal daktilo metni, dizideki her harfi tarayan ve kimliğini banda kaydeden bir sistem tarafından 'okunur'. Başka bir bilgisayar, dizgi makinesini çalıştırırken bu bandı okur. Karakter tanıma tarayıcıları çok basit olabilir. Karakterin siyah-beyaz görüntüsü bir mercek sistemi aracılığıyla ışığa duyarlı öğelerden oluşan bir ağ çizgesi üzerine yansıtılır (şekil 6.6). Ağ çizgesinin seçilen kareleri karakterin görüntüsü tarafından büyük ölçüde kararır, tarama aygıtı da bunların kodlanmış bir listesini bilgisayara gönderir. Bundan sonra ilgili program bilgisayarın bu listeyi kendi belleğindeki (her karakter için bir tane bulunan) birçok standart listeyle karşılaştırmasını sağlar. Eşleşen nokta sayısı bakımından, alınan listeyle örtüşen depolanmış listeyi seçip ayırır ve böylece taranmış karakteri doğru tespit eder. Elbette bunların hepsi ışık hızında gerçekleşir.

Açıkçası bu sistem esnek değildir ve kolayca hata yapabilir. Alışılmamış karakter tipleri kronik yanlış anlamalar üretecektir. Sisteme yüz veya hayvan görüntüleri yüklenmişse bile, sistem önceki gibi işleyecek ve bunları muhtelif harflerle veya rakamlarla özdeşleştirecektir. Bu başarısızlıklar, bizim kendi görsel sistemimizin bazı belirgin özellikleriyle aynı şekilde paraleldir. Biz de gördüklerimizi bildiğimiz ve beklediğimiz kategorilere göre yorumlamaya eğilimliyiz, ayrıca açık açık belirtilmediği sürece yenilikleri fark etmekte de sık sık başarısız oluruz.



Şekil 6.6

Ancak karakter tanıma, makine görüşünün zirvesini değil, sadece ham başlangıç aşamalarını temsil eder. Sadece iki boyutlu bir düzendeki çeşitli ışıltılı noktaların sağladığı verilerden yararlanarak üç boyutlu uzayda nesneleri tanımak ve yerlerini belirlemekle ilgili daha genel sorunu ele alalım: Bu iki boyutlu düzene yoğunluk düzeni denir, televizyon görüntüsü bunun bilindik bir örneğidir. Daha fazla öğeye ve her öğe için daha fazla dereceli değere sahip olmasının dışında bu, biraz önceki karakter tanıma ağ çizgemizin ilginç bir örneğidir.

Sizin de benin de yoğunluk düzenleri gibi iş gören retinalarımız vardır, nesnelerin retinal yoğunluk düzenlerinin kuvvetine göre belirli dizilişlerini görerek ilgili birçok sorunu kolayca çözebiliriz. Yorumlama 'sorununun' ve içimizde bunu çözen işlemin farkında değiliz. Ancak bu yeterlilik programcı açısından gerçek bir sorundur, çünkü görsel sistemde önemli ölçüde zekâ bulunduğunu gösterir.

Bunun sebebi, görsel tasarımların daima ve sonsuzca belirsiz olmasıdır. Birçok farklı dış koşul, belirli bir iki boyutlu yoğunluk düzeniyle kesinlikle tutarlıdır. Bu da farklı koşulların kabaca hatta tam anlamıyla aynı 'görünebileceği' anlamına gelir, tıpkı biraz yana döndürülmüş normal bir bozuk paranın tam da eliptik bir bozuk paraymış gibi görünmesindeki gibi. Bir görsel sistemin görüntüleri makul bir biçimde belirsizlikten kurtarabilmesi, verilere göre en muhtemel yorumlamayı bulması gerekir. Aynı şekilde, bazı görüntüler diğerlerinden daha karmaşıktır: 'Doğru' yorumlama, sistemin sahip bile olmadığı kavramları gerektirebilir. Bu da görmenin, tıpkı zekâ gibi, dereceli olarak ortaya çıktığını gösterir. Neyse ki bu, önce basit örneklere yaklaşmamıza izin vermektedir.

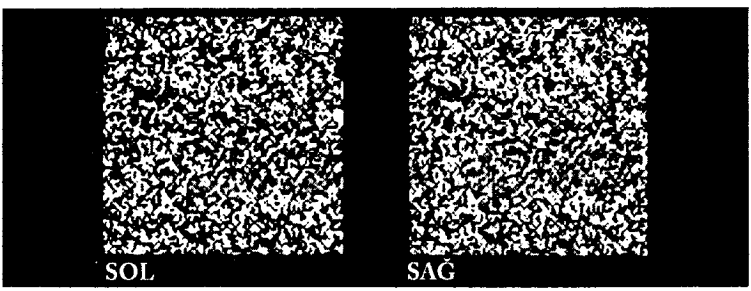
Özel bir yoğunluk düzenini ele alalım: Üst üste yığılmış birçok büyük kutunun televizyondaki bir görüntüsünü düşünelim. Yansıyan ışık yoğunluğundaki ani değişmeler kutuların kenarını gösterir ve bu tür değişmelere duyarlı bir program bunlara bakarak kutular ve bunların göreli konumlarının taslak bir çizimini oluşturabilir. Bundan sonra kenarların köşeler/yüzeyler/hacimler oluşturacak şekilde birleşme biçimlerine duyarlı bir program da (örneğin Guzman'ın SEE programı), kaç tane kutunun olduğunu ve bunların hangi göreli konumlarda bulunduğunu doğru olarak bildirebilir. Bunun gibi programlar, yalnızca düz yüzeyli katı cisimler içeren son derece yapay ortamlarda iyi işleyebilirler, ancak çözünürlük güçlerini aşan durumlarda birçok belirsizlik ortaya çıkar ve örneğin taşlı bir kumsalla veya üzerine ağaç yapraklarının eğildiği bir dereyle karşı karşıya kaldıklarında tamamen başarısız olurlar.

Daha yakın geçmişte yazılmış programlar, yoğunluktaki sürekli değişmeleri içeren bilgilerden yararlanarak (ışığın bir

küre veya silindir üzerinden dağılma biçimlerini düşünün) daha fazla nesne hakkındaki hipotezleri desteklemeye çalışırlar. Yapay derinlik algısı da keşfedilmektedir. Birbirlerinden biraz farklı iki konumdan alınan bir çift iki boyutlu yoğunluk düzeni (sağ ve sol retinalarınız üzerindeki görüntüler gibi) arasındaki küçük farklar, görüntüdeki nesnelerin hatları ve göreli uzamsal konumları hakkında potansiyel olarak belirleyici bilgileri içerirler. İki kaynaktan alınan görüntü çiftinde saklı olan üç boyutlu bilgileri ortaya çıkaracak, şekil 6.7'deki gibi bir algoritma çoktan yazılmıştır.

Bir ticari zarfı dikey olarak ve yüzleri yanlara bakacak şekilde tutun ve burnunuzla ve alnınızı zarfın size yakın kenarına odaklayın, böylece gözlerinizin her biri sadece bir imge görecektir. Ya da en iyisi bir çift kağıt dürbün yapın, bunun için iki yaprak mektup kağıdını bir çift uzun tüp oluşturacak şekilde katlayın. Bunları paralel bir biçimde, birer ucu sayfaya yakın duracak şekilde tutun, böylece her bir göz bir tüpün içinden baksın ve yuvarlak ucun odağında tek bir kare görsün. Soldaki ve sağdaki iki görüntüyü, net olarak odaklanmış tek bir imge oluşturacak şekilde birleştirmesi için görsel sisteminize birkaç dakika verin (sabırlı olun), böylece gayet başarılı algoritmanızın aynı bilgiyi nasıl bulduğunu kendi gözlerinizle görmüş olun.

Makine görüşüyle ilgili kronik bir sorun ise, yüksek güçlü yapay görsel sistemlerin yaratılmasının genel olarak yüksek güçlü zekânın yaratılmasına ve algısal işlemlerine yön verecek çok kapsamlı bilgi tabanlarına sahip sistemlerin yaratılmasına bağlı olmasıdır, çünkü görme zekâyı gerektirir ve bir canlının belirli bir durumda görebileceği şeyler büyük ölçüde onun önceden hangi kavramlara ve hangi bilgilere sahip olduğuna



Şekil 6.7 D. Marr ve T. Poggio'nun izniyle, "Cooperative Computation of Stereo Disparity," Science, vol. 194 (1976), 283 286. Copyright 1976 by the AAAS.

bağlıdır. Bu durum ne şaşırtıcıdır ne de özellikle moral bozucudur, fakat bilişsel yetilerin taklit edilmesine yönelik eksiksiz bir adım adım yaklaşımının sınırlarını açıkça gösterir.

Doğal Dil Kullanımı

Gerçekten kapsamlı bir bilgi tabanının eksikliğinin araştırmacıları düş kırıklığına uğrattığı başka bir alan da doğal dili kavrama ve üretme alanıdır. Birçok sebepten dolayı, bilgisayarlarla gündelik İngilizce ile sohbet edebilmek güzel olurdu, her halde doğal dil kullanımı insan zekâsının, kendi çapında taklit edilmeye değer, merkezi bir öğesidir. Dilbilimcilerin yapısal kavrayışı ve programcıların hesaplama becerisi, İngilizcenin sözdizimsel yapılarının, hatta karmaşık olanlarının bile başarıyla üstesinden gelen programlar üretmiştir; ancak sorunun *semantik* kısmında biraz daha fazla sorunla karşılaşılmıştır. Yalnız sözdiziminden yararlanarak bazen şaşırtıcı ölçüde başarı sağlanabilir. Weizenbaum'un eski, ünlü programı ELIZA'yı ele alalım. Bu program, 'hastanın' bir yazı makinesi aracılığıyla sohbet ettiği bir psikoterapisti taklit ediyordu. Aşağıda, böyle

bir sohbetten bir parça yer almaktadır. Bilgisayarın yanıtları büyük harflerle yazılmıştır (Weizenbaum, 1976):

Erkekler hep aynı.
NE ŞEKİLDE
Şöyle ya da böyle hep canımızı sıkıyorlar.
ÖZEL BİR ÖRNEK VEREBİLİR MİSİN
Peki, buraya gelmemi erkek arkadaşım istedi.
BURAYA GELMENİ ERKEK ARKADAŞIN İSTEDİ
Sürekli bunalımda olduğumu söylüyor.
BUNALIMDA OLDUĞUNU DUYDUĞUMA ÜZÜLDÜM
Bu doğru. Mutsuzum.
BURAYA GELMENİN MUTSUZ OLMAMANI SAĞLAYACAĞINI MI DÜŞÜNÜYORSUN
Biraz yardıma ihtiyacım var, bu kesin.
YARDIM ALMAK SANA NE GETİRECEK
Belki annemle iyi geçinmeyi öğrenebilirim.
BANA BİRAZ AİLENDEN BAHSET
Annem benimle ilgilenir.
AİLENDE BAŞKA KİM SENİNLE İLGİLENİR
Babam.
BABAN
Sen de bazı yönlerden babama benziyorsun.
NASIL BİR BENZERLİK GÖRÜYORSUN
Çok saldırgan değilsin, ama bunu söylememi istemiyorsun sanırım.
NEDEN BENİM ÇOK SALDIRGAN OLMADIĞIMI DÜŞÜNDÜN
Benimle tartışmıyorsun.

NEDEN SENİNLE TARTIŞMADIĞIMI DÜŞÜNÜYORSUN
Benden çekiniyorsun.
SENDEN ÇEKİNDİĞİME İNANMAK SENİ MEMNUN EDİYOR MU
Babam herkesten çekinir.
BABANI DÜŞÜNDÜĞÜNDE AKLINA BAŞKA NELER GELİYOR
Zorbalık.
ERKEK ARKADAŞININ SENİN BURAYA GELMENİ İSTEMESİNİN BUNUNLA BİR İLGİSİ VAR MI

Bu sohbette, ELIZA'yı işleten bilgisayar gerçekten anlayış sergiliyormuş gibi tuhaf bir izlenim veriyor; ama aslında böyle bir şey yok. Bilgisayarın verdiği yanıtlar, büyük ölçüde hastanın kendi cümlelerinden yola çıkılarak ufak dönüştürmeler aracılığıyla ve hastanın sarf ettiği anahtar sözcüklere ("bunalım", "beğenmek", vs.) uyarlanmış bir standart soru formları stokundan yola çıkılarak kurulmuştur. ELIZA, babanın, kardeşin veya mutsuzluğun ne olduğuna dair hiçbir kavrayışa sahip değildir. Bunlara dair hiçbir kavramı yoktur, bu sözcüklerin ne anlama geldiğine dair bir anlayışı da yoktur. Bu durum, birçok standart sohbet formunu başarıyla gerçekleştirmek için aslında şaşırtıcı ölçüde az anlayış gerektiğini göstermektedir.

Daha etkileyici bir program ise Winograd'ın SHRDLU programıdır. Bu program, sözdiziminin yanı sıra semantik sorunların da üstesinden gelir ve bildiği tek şey olan (taklit) bloklar dünyasındaki öğeleri işler. Sözdizimi kuralları oldukça karmaşıktır; program, kendi dünyasını işgal eden cisimlerin nitelikleri hakkındaki bazı sistematik bilgileri somutlaştırır.

Kabaca, konuşulan şeyin ne olduğunu biraz bilir. Bunun bir sonucu olarak, kullanışlı çıkarımlarda bulunabilir ve gerçek ilişkileri sezebilir. Bu, onunla yapılabilecek çok daha karmaşık ve dikkatle odaklanılmış sohbetlere yansıyan bir yetenektir. Ancak konuşmalar blok dünyasıyla ve bunun içerdiği dar kapsamlı özelliklerle sınırlıdır. SHRDLU boş bir bilgi tabanına sahip değildir, ama bizimkiyle kıyaslandığında bu taban yine de mikroskobik ölçülerden öteye geçmez.

Özetle, asıl sorun insan düzeyindeki doğal dilin anlaşılmasının, dünya hakkında bir insanın sahip olduğu bilgiyle kıyaslanabilecek genel bir *bilgi*ye sahip olmayı gerektirmesidir (Bölüm 3.3'te ele alınan bütünselci anlam kuramını, 'ağ kuramını' anımsayın), biz ise böyle muazzam bir bilgi tabanının, erişim ve işletmeyi elverişli kılacak bir şekilde nasıl tasarımlanabileceği ve depolanabileceği sorununu henüz çözmüş değiliz. Bununla ilişkili olan önemli bir sorun daha vardır. Bunun gibi geniş çaplı bilginin nasıl elde edilebileceği sorununu da henüz çözmüş değiliz. Eksiksiz kavramsal çerçevelerin nasıl üretildiği, nasıl değiştirildiği ve yeni ve daha karmaşık kavramsal çerçeveler lehine nasıl bir yana bırakıldığı; bunun gibi kavramsal çerçevelerin açıklayıcı veya yanıltıcı diye, doğru veya yanlış diye nasıl değerlendirildiği gibi sorunlar henüz doğru düzgün anlaşılmamıştır. Ayrıca bunların çok küçük bir kısmı YZ tarafından ele alınmıştır.

Filozoflar açısından bu sorunlar tümevarımsal mantığın, epistemolojinin ve semantik kuramın geleneksel alanında yer alır. Psikologlar için ise bunlar gelişim psikolojisinin ve öğrenme kuramının alanını oluşturur. Anlaşılması istenen fenomenlerin bu güne kadar karşılaştıklarımızdan daha karmaşık ve zorlu olmaları dolayısıyla bu alanların birlikte uğraş verme-

si gerekir. Şüphesiz sabırlı olmak gerekecektir, çünkü evrimsel sürecin üç milyar yılda başardığı bir şeyi yalnızca birkaç yıl içinde yaratmayı bekleyemeyiz.

Özbilinç

Okur, buraya kadar ele alınan taklitlerin hiçbirinin özbilinç sorunuyla ilgili olmadığını fark edecektir. Belki görsel ve dokunsal alıcılar ile birlikte detaylı bir programlama sayesinde bir bilgisayara dış dünyaya dair bir 'farkındalık' kazandırılabilir, fakat yine de bunlar özbilinç oluşturmak konusunda neredeyse hiçbir şey vaat etmezler. Buna şaşırmak yersizdir. Bilinç bir kimsenin kendi bilişsel süreçlerinin içgözlemsel kavrayışıyla oluşuyorsa, o zaman *bu süreçler* başarıyla taklit edilene kadar bunların *kavranışını* taklit etmeye çalışmanın hiç anlamı yoktur. Özalgılamanın taklit edilmesine doğru topyekün bir girişim belki YZ'nin belirtik, dönüşlü algılamaya gerçekten elverişli bazı 'kendilikler' oluşturmasına kadar ertelenebilir. Bununla birlikte, başlangıç niteliğinde bazı çalışmalar yapmanın gerekli olduğu görülmüştür. İçalgılama (uzuvların uzamdaki konumlarının farkında olma) özalgılamanın bir biçimidir. Apaçık sebeplerden dolayı, bilgisayar kontrollü robot kollarının geliştirilmesi, bilgisayara kendi kolunun konumunu ve hareketini hissetmesini ve bunun bilgisinin kendisine sürekli faydalı olacak şekilde tasarımlayabilmesini sağlayacak bazı sistematik araçlar sağlanması gerektirmiştir. Belki bu kadarı bile özbilincin ilkel ve yalıtık bir biçimini oluşturuyor olabilir.

Son olarak "simülasyon/taklit" teriminin, bilinçli zekâ sorununa bu bütünsel yaklaşımın olası başarılarını gözden çıkarmamıza yol açmasına izin vermemeliyiz, çünkü söz konusu taklit en kesin olası anlamıyla *işlevsel* bir taklit olabilir. İnsanın hesaplama sistemini model alan YZ kuramcılarına göre, sizin

hesaplama süreçleriniz ve makine simülasyonunun hesaplama süreçleri arasında, bu etkinliklerin sürdürülmesini sağlayan belirli fiziksel malzeme dışında hiçbir fark olmayabilir. Bu, sizin durumunuzda organik bir maddeyken bilgisayarda metaller ve yarı-iletkenlerdir. Ancak (işlevselci) YZ kuramcılarına göre, bilinçli zekâyla ilgisi bakımından bu fark, kan grubu, deri rengi veya metabolik kimya farklarından daha önemli değildir. Makineler bizim bütün içsel bilişsel etkinliklerimizi en ince sayımsal ayrıntısına kadar taklit edeceklerse, onlara gerçek kişilik statüsü tanımamak ırkçılığın yeni bir biçiminden başka bir şey olmayacaktır.

Bazı Kronik Sorunlar

Bir önceki altbölüm, YZ'nin soyut beklentilerini değerlendirmek bakımından iyimserdi, ancak geleneksel veya 'program yazıcı' YZ araştırma programlarını korkutan bazı kronik güçlükler de söz konusudur. Bu da bizi bunları tanımaya ve bunların önemi hakkında tahminde bulunmaya zorluyor.

YZ araştırmasının sonuçları hakkında şaşırtıcı bir olgu, yoğun hesaplamalar, teorem kanıtlama ve liste arama gibi bazı belirli görevlerin standart bilgisayarlar tarafından çok hızlı ve çok iyi bir biçimde yapılırken insanlar tarafından ancak yavaşça ve göreli olarak kötü bir biçimde yapılabilmesidir. Öte yandan yüz tanıma, görüntü kavrama, duyusal-motor koordinasyon ve öğrenme gibi başka bazı görevlerin insanlar ve diğer hayvanlar tarafından hızla ve iyi bir biçimde gerçekleştirilirken en gelişmiş programları işleten en hızlı bilgisayarlar tarafından bile ancak yavaşça ve daha başarısız bir biçimde yapılması söz konusudur.

Daha belirgin bir biçimde ifade edecek olursak, yarım saniyeden daha az bir süre içinde en iyi arkadaşınızın bir yüz

fotoğrafını çok sayıda başka resim arasından tanıyabilirsiniz. Ancak bunun gibi bir tanıma başarısı mevcut olan en iyi örüntü tanıma programlarını oldukça geride bırakır, hatta bunun gibi tanıma sorunlarının son derece basitleştirilmiş bir örneği bile, bilgisayarın soruna bir çözüm bulmak için dakikalar boyunca yoğun işlem yapmasını gerektirir.

İkinci bir örnek ise, bir tenis topunu ağın üzerinden atmayı en fazla on veya on beş denemenin ardından öğrenebilecek olmanızdır. Ancak insan bedeni kadar karmaşık bir iskelet ve kas sisteminin davranışını yönlendirmek için gereken gerçek zamanlı duyusal-motor koordinasyonunu sağlamak mevcut YZ örneklerinin becerisini fazlasıyla aşar. Ayrıca böyle bir sistemin top karşılamasını sağlamayı, üstelik on beşten daha az sayıda deneme yaparak *öğrenebilecek* bir program fikri çok daha uzak bir beklentidir.

Yeni Bir Teşhis

Beynin bazı tanıdık görevleri en akıllıca programlanmış makinelerden bile daha iyi yapması ve başka bazı görevler bakımından en basit bilgisayarlardan bile çok daha yetersiz kalması nasıl açıklanabilir? Bunun yanıtı, iki tane bilgi işleme sistemi tipinin sergilediği kökten farklı birer fiziksel ve hesaplama mimarisi tipinde bulunabilir. Standart bilgisayarların, herhangi bir olanaklı bilgi işleme sistemini taklit edebilmeleri anlamında gerçekten 'genel amaçlı' makineler olmasına rağmen, taklit edilmeleri standart bir bilgisayarın merkezi işlem biriminin muazzam miktarda zamanını alacak bir etkinliğini gerektirecek birçok sistem türü bulunur. Biyolojik beyin, bunun gibi taklit edilmesi güç sistemlerden biridir. Yalnızca beynin yaptığından çok daha yavaş (belki de milyonlarca veya milyarlarca defa yavaş) bir biçimde ilgili sorunu çözmeyi başaran bir

bilgisayar simülasyonuna razı olunduğu takdirde bunlar ilkede taklit edilebilir.

Böylesine büyük bir hız farkı neyle açıklanabilir? Sorunun standart genel amaçlı bir makinedeki MİB'in işlem 'darboğazında' yattığı söylenebilir. Bunun gibi makinelerin MİB'i genel olarak çok çevik birer işçidir, talep üzerine saniyede bir milyon (10^6) farklı hesaplama gerçekleştirebilirler. Tek başına düşünüldüğünde bu etkileyicidir. Ancak çalışma hızına rağmen yine de aynı anda sadece bir tane hesaplama yapabilir ve yukarıda anlatılan öğrenme veya tanıma görevleri gibi birçok sorunun çözümü bir milyardan (10^9) epey fazla sayıda farklı hesaplama adımının gerçekleştirilmesini gerektirir. Bunların her birinin, özenle planlanmış bir sırayla birbiri ardına MİB tarafından yapılması gerektiği için, makinenin bunun gibi bir sorunu çözmesi, açıkçası en azından ($10^9/10^6=$) 1000 saniye ya da on beş dakikadan biraz daha fazla bir zaman alacaktır. Biyolojik standartlara göre bu uzun bir süredir. Bundan daha hızlı bir biçimde kedileri tanıyamayan bir fare öğle yemeği olmaya mahkumdur.

Buna karşın beynin, bütün hesaplamalarını kuşatan ve bütün bilgileri elden geçiren bir MİB'i yoktur. Beyinlerin, tipik hesaplama makinelerinden kökten farklı bir fiziksel ve hesaplamaya yönelik yapısı, milyarlarca basit hesaplamanın eşzamanlı olarak yapılmasına olanak veren bir yapısı olduğu görülmektedir. Çok basit olan bu hesaplamaların her biri, beyindeki milyarlarca ayrı hücreden sadece bir tanesi tarafından hızla gerçekleştirilebilir, bütün bunlar, ortak çıktıları eldeki soruna ilişkin çözümü eksiksiz biçimde somutlaştıracak biçimde halledilebilir.

Burada, ilgili bilgi kırıntılarının birbiri ardına tek sıra halinde elden geçirilmesini gerektiren bir hesaplama darboğazı

söz konusu değildir. Her bir beyin hücresi eşzamanlı olarak sadece bir hesaplama yaparak bütün sürece katkıda bulundukları için, bütün işlem bilgilerin beyin hücrelerinin söz konusu ağından bir kez elden geçirilmesiyle tamamlanabilir. Üstelik bu bir kez elden geçirme işlemi saniyenin yüzde birinden fazla bir zaman almaz, çünkü bilgi ağdaki her hücreden tam olarak aynı zamanda geçer. Dolayısıyla beyin, hatta bir farenin beyni bile, karmaşık tanıma görevlerini göz açıp kapayıncaya kadar kısa sürede gerçekleştirebilir.

Bu farklı bilgi işleme tarzına paralel işleme denirken, standart hesaplama makineleri tarafından sergilenen işleme tarzına sıralı işleme denir. Bu, belirli hesaplama yoğunluklu sorun türlerinin çözülebilme hızı bakımından gerçekten muazzam bir avantaj sağlar. Paralel işleme, bu hız avantajı sayesinde son zamanlarda YZ ve Bilişsel Bilim araştırmacıları arasında ilgi odağı olmuştur, ancak bunu sağlayan tek özelliği hız değildir. Paralel işlemcilerin bazı çok ilginç hesaplama özellikleri de bulunuyor, örneğin sistemin zarar görmesine karşın işlevsel devamlılığının olması ve elde edilen bilgiyi yeni durumlar için genelleştirme yeteneği gibi. Özellikle bunun gibi sistemlerin mimarisi, standart hesaplama makinelerinin sıralı mimarisinden daha fazla beyne benzediği için bunların hepsi de son derece heyecan vericidir.

YZ ve Bilişsel Bilim araştırmalarının bu yeni tarzı Bağlantıcılık veya PDP araştırması adıyla tanınmaktadır. Birinci terim, hesaplamaların yalnızca merkezi işlemciler tarafından değil, ayrıca aşırı derecede basit, çok sayıda işleme birimini bir araya getiren karmaşık bir bağlantı sistemi tarafından da gerçekleştirilebileceğini ifade etmektedir. İkinci terim ise "Paralel Dağılımlı İşleme" (Parallel Distributed Processing) teriminin kısaltmasıdır. Bu sistemlerin bazı özellikleri ve bu araştırma-

nın bazı sonuçları, bir sonraki bölümün sonlarına doğru incelenecektir. PDP sistemleri bir dereceye kadar biyolojiden esinlenmiş olduğu için, bunlara daha uygun bir biçimde yönelmeden önce beynin yapısı hakkında birkaç şey öğrenmiş olmamız gerekir.

Önerilen Okumalar

Boden, Margaret, Artificial Intelligence and Natural Man (New York: Harvester Press, 1977).

Dennett, Daniel, "Artificial Intelligence as Philosophy and as Psychology," Philosophical Perspectives on Artificial Intelligence, ed. M. Ringle (New Jersey: Humanities Press, 1979). Yeniden basım: Daniel Dennett, Brainstorms (Montgomery, VT: Bradford, 1978; Cambridge, MA: MIT Press).

Winston, P. H., ve Brown, R. H., Artificial Intelligence: An MIT Perspective, vol. I ve II (Cambridge, MA: MIT Press, 1979).

Marr, D., ve Poggio, T., "Cooperative Computation of Stereo Disparity," Science, vol. 194 (1976).

Dreyfus, Hubert, What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence, gözden geçirilmiş baskı (New York: Harper and Row, 1979).

Haugeland, J., Artificial Intelligence: The Very Idea (Cambridge, MA: MIT Press, 1985).

Holland, J., Holyoak, K., Nisbett, R., ve Thagard, P., Induction: Processes of Inference, Learning, and Discovery (Cambridge, MA: MIT Press, 1986).

Rumelhart, D., ve McClelland, J., Parallel Distributed Processing: Essays in the Micro-structure of Cognition (Cambridge, MA: MIT Press, 1986).

Bölüm 7

Nörobilim

1. Nöroanatomi: Evrimsel Arka Plan

Dünya okyanuslarının yüzeyine yakın bir yerlerde, yaklaşık üç dört milyar önce, güneş ışığı sayesinde gerçekleşen tamamen kimyasal evrim kendi kendini kopyalayan bazı moleküler yapılar ortaya çıkardı. Bu karmaşık moleküller, en yakın çevrelerindeki moleküler kırıntılardan, kendilerinin eksiksiz birer kopyasını ortaya çıkaran bir dizi bağlanma tepkimesini katalizleyebildiler. Büyük bir nüfusa ulaşmak açısından kendi kendini kopyalama yeteneğinin açıkçası patlayıcı bir avantajı vardı. Ancak nüfus artışı, etraftaki moleküler çorbadaki uygun kırıntıların bulunma oranı tarafından ve kendi kendilerini kopyalamadan önce bu muhteşem yapıları parçalama eğilimi olan çevredeki birçok güç tarafından sınırlanmıştı. Dolayısıyla kendi kendilerini kopyalayabilen, birbirleriyle rekabet halindeki bu moleküller arasında rekabete dayalı avantaj, yalnızca

kendi kendilerini kopyalamayı sağlayanların değil, onları dış zararlara karşı koruyan yapıları oluşturanların ve doğrudan kullanılmaya elverişli olmayan çevresel molekülleri kimyasal yollarla işleyerek gerekli moleküler parçaları üreten mekanizmaları oluşturanların olacaktı.

Bu çözümün en muzaffer örneği hücredir. Hücre, kendi içindeki karmaşık yapıları koruyan bir dış zara ve dışarıdaki maddeyi içsel yapıları oluşturacak şekilde işleyen karmaşık metabolik yöntemlere sahiptir. Bu karmaşık sistemin merkezinde, özenle kodlanmış bir DNA molekülü bulunur. DNA, hücresel etkinliğin yöneticisi ve yukarıda betimlenen rekabetin galibidir. Bugün bu hücreler dünyaya hükmediyor. Olağanüstü başarıları sayesinde bütün rakipleri saf dışı kaldı, virüsler hariç. Bugün hücresel başarı üzerinde asalak istilacılar olarak yer alan virüsler, daha eski bir stratejiyi takip eden tek canlı türüdür. Hücrenin ortaya çıkışıyla birlikte, bizim standart yaşam kavrayışımıza uygun bir şeyle karşılaşmış oluruz. Enerji kullanarak kendini sürdüren ve kendi kendini kopyalayan bir sistem.

Canlı maddenin bir özelliği olarak bilinçli zekânın ortaya çıkışı, genel olarak biyolojik evrim arka planı çerçevesinde değerlendirilmelidir. Öyleyse hikayemize biraz daha sonraki bir aşamadan, yaklaşık bir milyar yıl önce, çokhücreli organizmaların ortaya çıktıkları zamandan itibaren devam edelim. Kayda değer zekâ bir sinir sistemini gerektirir ve bir sinir sistemi birçok hücrenin bir arada örgütlenmesinden meydana geldiği için algler veya bakteriler gibi tekhücreli organizmaların bir sinir sistemi olamaz.

Çokhücreli bir organizma olmanın başlıca avantajı, bireysel hücrelerin özelleşebilmesidir. Bazıları, diğer hücrelerin okyanustan büyük ölçüde daha kararlı ve daha yararlı bir çevre için-

de yaşamasını sağlayan sağlam bir dış duvar oluşturabilirler. İçerde kapalı kalan bu diğer hücreler de kendi aralarında özelleşebilirler: Gıdaların sindirilmesi, besinlerin diğer hücrelere ulaştırılması, kasılma ve gerilmelerle hareket üretmek, temel çevresel etkenlere (gıdaların veya avcıların varlığı) duyarlılık vs.. Böyle bir örgütlenmenin sonucunda, kendisini oluşturan parçalarının hepsinden daha dayanıklı olan ve kendi kendisini yeniden üretmeye tek hücreli rakiplerinden daha yatkın olan bir sistem ortaya çıkabilir.

Bu özelleşmiş kısımların koordinasyonu ise hücreler arasında iletişimi gerektirir ve bu önemli görevi gerçekleştirmek için başka özelleşmelere gerek duyulur. Uygun biçimde hareket etmeyi, çiğnemeyi veya boşaltım yapmayı sağlayacak kasların kasılmaları kontrol edilemiyorsa kaslara sahip olmanın hiç anlamı yoktur. Duyusal hücreler de, bunların bilgisi motor sisteme aktarılamayacaksa gereksiz olurlar. Bu böyle devam eder. Tamamen kimyasal iletişim bazı amaçlar bakımından kullanışlıdır: Büyüme ve onarım bu yolla, belirli hücrelerin yanıt verdiği belirli kimyasalları beden içinde yayan haberci hücreler aracılığıyla düzenlenir. Ancak birçok amaç bakımından böyle bir iletişim aracı çok yavaş ve çok belirsiz kalır.

Neyse ki hücreler, aynı zamanda iletişimsel bağlantılar olmalarını sağlayacak bazı temel özelliklere de sahiplerdir. Çoğu hücrenin, kendilerini saran hücre zarının iç ve dış yüzeyleri arasında ufak bir voltaj farkı (kutuplaşma) vardır. Hücre zarı üzerinde herhangi bir yerde ortaya çıkacak uygun bir düzensizlik, bu yerde ani bir kutuplaşma kaybına neden olabilir ve tıpkı birbirlerine çok yakın ve dik duran art arda dizilmiş domino taşlarının devrilmesi gibi, kutuplaşma kaybı da hücre yüzeyi boyunca biraz uzağa yayılabilir. Bu kutuplaşma kaybı-

nın ardından hücre, kendini derhal eski durumuna getirmeye çalışır. Kutuplaşma kaybı darbeleri çoğu hücrede kısa bir mesafe aldıktan sonra zayıflar ve yok olur, ancak bazılarında böyle olmayabilir. Hücrelerin bu işe yarar özelliği ile bazı hücrelerin gayet uzun (bazı aşırı örneklerde bir metre veya daha fazla uzunluktaki kuyruklar) şekilleri olabileceği olgusunu birleştirdiğimizde, bir iletişim sistemi için gerekli olan mükemmel öğelerle karşı karşıya oluruz: Elektrokimyasal uyarımları uzun mesafeler boyunca yüksek hızda iletebilen özelleşmiş sinir hücreleri.

Başka türden özelleşmeler de olanaklıdır. Bazı hücreler, fiziksel basınç altında kaldıklarında kutuplaşma kaybına uğrarken bazıları sıcaklık değişmelerinde, bazıları ani ışık değişmelerinde, bazıları da başka hücrelerden uygun uyarılar alındığında bunu yaşarlar. Bu türden hücrelerin birbirlerine bağlanmasıyla birlikte, duyusal ve motor sinir sisteminin başlangıç aşamalarıyla karşı karşıya geliriz ve evrimsel tarihte yeni bir sayfaya geçmiş oluruz.

Sinir Sistemlerinin Gelişimi

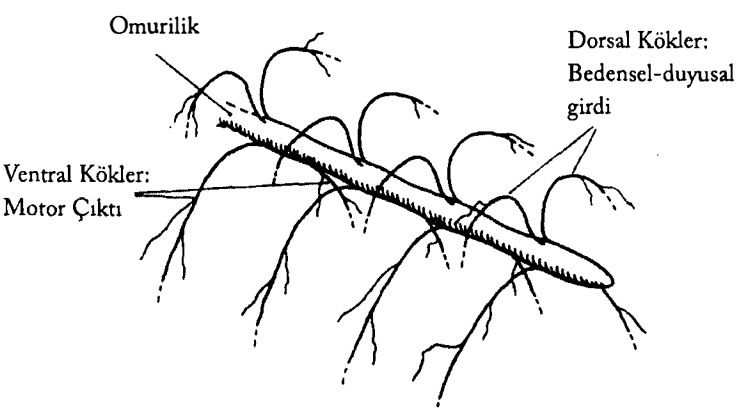
Sinir kontrol sistemlerinin ortaya çıkışının mucizevi bir şey olduğu sanılmamalı. Bir kontrol sisteminin bütün bir türün farklılaşmasını nasıl kolayca sağladığını anlamak için, okyanus dibinde yaşayan, salyangoza benzeyen hayali bir yaratığı düşünelim. Bu türün beslenmek için kabuğundan bir parça dışarı çıkması gerekir. Hayvan sadece doyduğu zaman veya dışsal bir cisim ona doğrudan temas ettiği zaman, örneğin bir avcı hayvanın saldırısına uğradığı zaman kabuğuna geri girer. Bu hayvanların çoğu, dokunsal geri çekilme refleksine sahip olmalarına rağmen avcılara yem olurlar, çünkü çoğu daha ilk temas-

ta öldürülür. Böyle bile olsa, türün nüfusu kararlıdır, avcıların nüfusuyla denge içindedir.

Rastlantı eseri, bu türden her salyangozun başının arkasında bir grup ışığa duyarlı hücre bulunur. Bunlarda kayda değer hiçbir şey yoktur. Birçok hücre tipi bir ölçüde ışığa duyarlı olabilir ve bunların ışığa duyarlılığı türün rastlantısal, hiçbir şeye yaramayan bir özelliğidir. Şimdi diyelim ki, bir tane salyangozun başlangıçtaki DNA'sının kodlamasında meydana gelmiş ufak bir mutasyon yüzünden, deri yüzeyini geri çekilme kaslarına bağlayan sinir hücrelerinin sayısında olağandışı bir artış olmuştur. Özellikle, ışığa duyarlı hücrelerinin geri çekilme kaslarına bağlı olması bakımından türdeşleri arasında tek örnek olduğunu düşünelim. Dolayısıyla genel aydınlanma oranındaki ani değişmeler bu hayvanın hızla kabuğunun içine çekilmesine yol açar.

Bu belirli bireydeki rastlantısal özellik birçok ortamda hiç önem taşımayacak, hiçbir faydası olmayan kendine özgü bir 'seğirme' gibi görünecektir. Ancak salyangozların gerçek ortamında aydınlanma oranındaki ani değişmeler çoğunlukla tam üstlerinde yüzen avcılar yüzünden gerçekleşir. Dolayısıyla bizim mutant bireyimiz, avcı ondan bir ısırık almadan önce güvenle geri çekilmesine olanak tanıyan bir 'erken uyarı sistemine' sahiptir. Sağ kalma ve tekrar üreme şansı bu yüzden bu özelliği taşımayan türdeşlerinkinden çok daha fazladır. Onun bu yeni özelliği genetik bir mutasyonun sonucu olduğu için döllerinin çoğu da bu özelliği taşıyacaktır. Bunların sağ kalma ve üreme şansları da aynı şekilde artacaktır. Açıkçası bu özellik hızla salyangoz nüfusuna egemen olacaktır. Bunun gibi ufak ve beklenmedik olaylar büyük değişmelere yol açabilirler.

Bundan daha ileri başarılar da kolayca kavranabilir. Işığa duyarlı bir yüzeyin genetik mutasyon sayesinde yarımküre şeklindeki bir oyuk biçimini alması halinde, bu yüzeyin belirli parçalarının aydınlanmasıyla ışığın kaynakları ve örtülmeleriyle ilgili yönsel bilgiler, yani yönsel motor tepkileri harekete geçirebilecek bilgiler edinilebilir. Balık gibi hareketli bir canlı için, ister av ister avcı olsun, bu özellik büyük bir avantaj sağlar. Yarımküre şeklindeki bir oyuk, dışa dönük, küçük bir delikle birlikte neredeyse küresel bir oyuk haline dönüşebilir. Bunun gibi küçük bir delik, ışığa duyarlı yüzey üzerinde dış dünyanın cılız bir görüntüsünü oluşturabilir. Bu küçük delik, ilk başta koruyucu olarak, daha sonra ise daha iyi görüntüler sağlayan bir mercek olarak iş gören şeffaf hücrelerle örtülebilir. Bu süreç boyunca 'retina'da artan sinir donatısı (sinir hücrelerinin yoğunluğu), sinir sisteminin başka bir yerinde işlenecek olağanüstü görüntüler elde edebilir. Bu kadar basit ve avantajlı aşamalarla 'mucizevi' göz bir araya gelir. Bu canlandırma saf bir



Şekil 7.1

kurgu değildir. Betimlenen her bir gelişim aşaması günümüzde yaşayan canlılarda gözlemlenebilir.

Genel olarak sinir sisteminin evrimsel tarihini üç çeşit araştırmaya başvurarak yeniden kuruyoruz: Fosil kayıtları, günümüzde yaşayan ilkel yapıdaki canlılar ve embriyolardaki sinir gelişimi. Oldukça yumuşak olan sinir dokusu fosilleşmez, ancak hayvan fosillerinin kafataslarındaki ve omurgalarındaki boşluklara, geçitlere ve yarıklara bakara eski zamanlarda yaşamış omurgalıların sinirsel yapılarının izin sürebiliriz. Bu yöntem büyük ve geniş yapılar için oldukça elverişlidir, ancak ince ayrıntılar tamamen ortadan kalkmıştır. Ayrıntıları keşfetmek için ise, milyonlarca yılın ardından sinir sistemleri çok az değişikliğe uğramış görünen binlerce türü içeren mevcut hayvanlar dünyasına döneriz. Yine burada da dikkatli olmamız gerekir, çünkü "basitlik" her zaman "ilkellik" demek değildir. Bununla beraber böyle incelemelere dayanarak gayet akla yatkın gelişim 'ağaçları' oluşturabiliriz. Embriyolojik gelişim ise ilginç bir biçimde bu iki araştırmanın sağlamasını yapmamıza olanak tanır, çünkü bir canlının evrimsel tarihinin bir kısmı (ama sadece bir kısmı), DNA'nın döllenmiş bir yumurtayı bu tipten bir canlıya dönüştürmesini sağlayan gelişimsel dizisinde yazılıdır. Bunların üçü bir araya getirildiğinde aşağıdaki gibi bir evrimsel tarih ortaya çıkar.

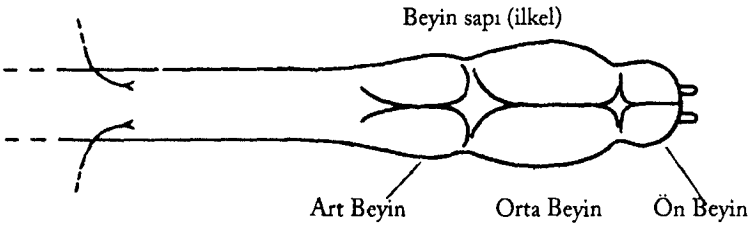
En ilkel omurgalıların omurgaları boyunca uzanan merkezi bir gangliyon (hücre topluluğu, sinir düğümü) vardı. Bu gangliyon, işlevsel ve fiziksel olarak farklı iki lif topluluğu aracılığıyla bedenin geri kalanına bağlanıyordu (şekil 7.1). Bedensel-duyusal lifler kasların etkinliği ve dokunsal uyarımlar hakkındaki bilgileri omuriliğe getirirken motor lifler de omurilikten komut uyarılarını alıp bedenin kas dokularına iletiyordu. Omuri-

lik ise, bedenin birçok kasını uyumlu bir yüzme hareketi üretebilecekleri şekilde koordine etme işini ve bu hareketi algılanan çevreye göre, dokunsal saldırıdan kaçma hareketini veya boş bir mideyi rahatlatmaya yönelik arama hareketini sağlayacak şekilde koordine etme işini görüyordu.

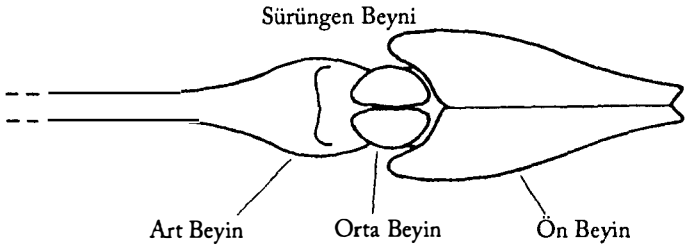
Daha sonra ortaya çıkan canlılarda bu ilkel omuriliğin ön cephesi uzamış ve sinir hücrelerinin sayısının ve yoğunluğunun yeni bir düzeye ulaştığı üç yerde birer yumru ortaya çıkmıştır. Bu ilkel beyin veya beyin sapı, ön beyin, orta beyin ve art beyin diye üç parçaya ayrılabilir (şekil 7.2). Bundan sonra küçük ön beyinin sinir ağı koku uyartılarını işleme görevinde özelleşirken orta beyin görsel ve işitsel bilgileri işlemede, art beyin ise motor etkinliklerin daha kapsamlı koordinasyonu görevinde özelleşmiştir. Günümüzdeki balıkların beyni bu aşamada kalmıştır. Bunlardaki en gelişmiş yapı orta beyindir.

Ön beyin, amfibiler ve sürüngenler gibi daha gelişmiş hayvanlarda beyin sapı anatomisine hakim olmuş ve sadece koku almada değil, her türlü duyusal kipliğin işlenmesinde merkezi bir rol üstlenmiştir (şekil 7.3). Birçok hayvanda mutlak büyüklük ve bununla birlikte zaten karmaşık ve kısmen bağımsız bir kontrol ağında yer alan sinir hücrelerinin mutlak sayısı da artmıştır. Bu ağın yapması gereken birçok şey vardı: Dinozorların çoğu, kusursuz görme yetenekleri aracılığıyla uzak mesafedeki avlarını izleyen iki ayaklı ve hızlı etoburlardı. Bu ekolojik konumlarında kalmayı başarabilmek için üstün bir kontrol sistemine ihtiyaçları vardı.

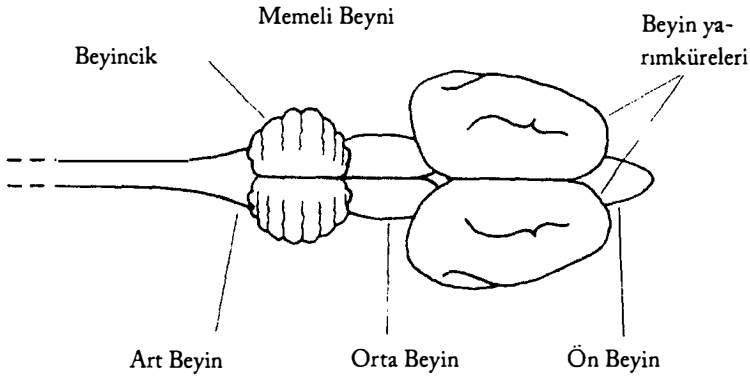
İlk memelilerin beyinlerinde ön beynin biraz daha boğumlandığı ve özelleştiği ve en önemlisi tamamen yeni iki yapının ortaya çıktığı görülür: Üstteki büyümüş ön beynin iki yanına doğru gelişen beyin yarımküreleri ve art beynin arkasında ge-



Şekil 7.2



Şekil 7.3



Şekil 7.4

lişen beyincik (şekil 7.4). Beyin yarımküreleri bir grup özelleşmiş alanı içeriyordu. Bunlar arasında davranışların başlatılmasında en yüksek kontrol gücüne sahip alan da bulunuyordu; beyincik ise göreli olarak hareket eden cisimlerin dünyasında bedensel hareketi daha iyi koordine etmeye yarıyordu. Beyin ve beyincik korteksindeki (hücre gövdelerinin ve hücrelerarası bağlantıların yoğunlaştığı ince yüzey) hücre sayısı da sürüngenlerin daha ilkel korteksinde bulunandan daha fazla sayıdadır. Bu kortikal tabaka (klasik 'gri madde') memelilerde en az iki, en fazla altı kat daha kalındır.

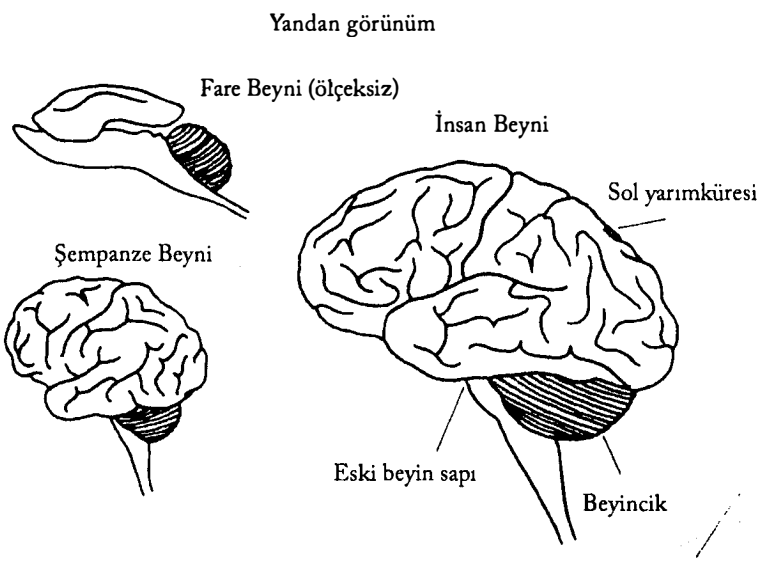
Tipik memelilerde bu yeni yapılar belirgin olmakla birlikte beyin sapına kıyasla büyük sayılmazlar. Primatlarda beynin en öne çıkan kısımlarını haline gelmişlerdir. İnsanlarda ise bunlar muazzam boyutlardadır (şekil 7.5). Eski beyin sapı, beyin yarımkürelerinin şemsiyesi altında neredeyse gözden kaybolmuştur, diğer primatlarınkiyle kıyaslandığında beyincik de önemli ölçüde büyümüştür. Bizi diğer hayvanlardan ayıran şeyin, gerçekten böyle olduğumuz ölçüde, insan beyninin ve beyinciğinin yarımkürelerinin büyük boyutu ve alışılmışın dışındaki özelliklerinde yattığı kuşkusuna direnmek zordur.

Önerilen Okumalar

Bullock, T. H., Orkand, R., ve Grinnell, A., Introduction to Nervous Systems (San Francisco: Freeman, 1977).

Sarnat, H. B., ve Netsky, M. G., Evolution of the Nervous System (Oxford: Oxford University Press, 1974).

Dawkins, Richard, The Selfish Gene (Oxford: Oxford University Press, 1976).


Yandan görünüm
Fare Beyni (ölçeksiz)
İnsan Beyni
Sol yarımküresi
Şempanze Beyni
Eski beyin sapı
Beyincik

Şekil 7.5

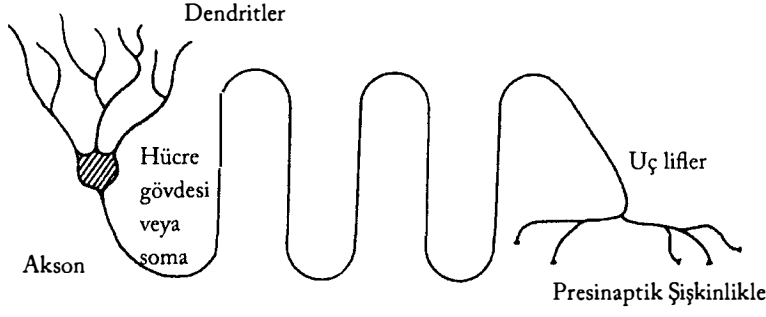
2. Nörofizyoloji ve Sinirsel Örgütlenme

A. Ağın Öğeleri: Nöronlar

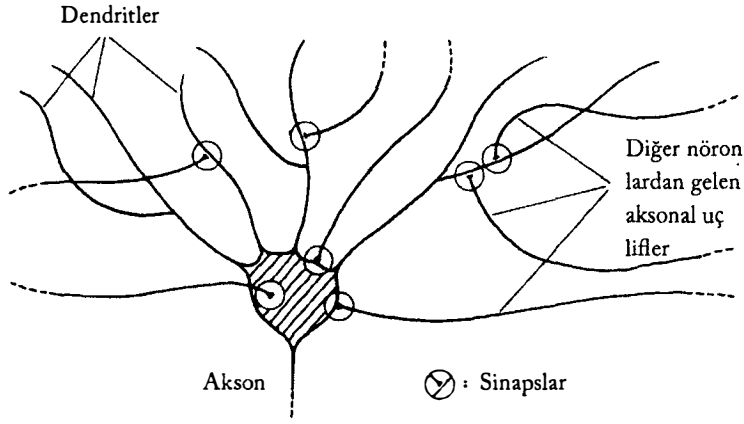
Yapı ve İşlev

Biraz önce bahsettiğimiz, uyarım taşıyan, uzamış hücrelere nöron denir. Tipik bir çok kutuplu nöronun fiziksel yapısı şekil 7.6'daki gibidir: Dallara benzeyen ve girdileri alan dendritlerden ve çıktı vermeye yarayan bir tek aksondan oluşan ağaca benzer bir yapı (çizgesel sebeplerden dolayı akson katlanmış halde gösterilmiştir). Bu yapı, nöronun birincil işlevi olarak kendini gösteren şeyi yansıtır: Başka hücrelerden alınan girdilerin işlenmesi. Birçok başka nöronun aksonları ya belirli bir nöronun dendritleriyle ya da doğrudan hücre gövdesiyle temas halindedir. Bu bağlantılara sinaps denir, bunlar bir hücredeki olayların diğerlerinin etkinliği üzerinde etkide bulunmasına olanak sağlarlar (şekil 7.7).

Bu etki aşağıda anlatılan yollarla sağlanır. Bir kutuplaşma kaybı sinyali (eylem potansiyeli veya ani voltaj yükselmesi de denir) akson boyunca presinaptik uç(lar)a doğru aktıktan sonra hedefine ulaştığında, bağlantı ucu şişkinliğinin ufacık sinaptik



Şekil 7.6



Şekil 7.7

yarıktan dışarıya nöro-iletici denilen bir kimyasal salmasına yol açar. Sinaps, bağlantı ucu şişkinliğinin verdiği karakteristik nöro-ileticinin doğasına ve onu yarığın karşı tarafından alan kimyasal almaçlarının doğasına bağlı olarak ya ketleyici ya da uyarıcı bir sinapstır.

Ketleyici bir sinapstan gelen sinaptik iletim zayıf bir aşırı kutuplaşmaya veya etki altındaki nöronun elektrik potansiyelinin artmasına neden olur. Bu da etki altındaki nöronun ani bir kutuplaşma kaybı geçirme ve kendi aksonu üzerinden kendi sinyalini yollama olasılığını azaltır.

Uyarıcı bir sinapstan gelen sinaptik iletim ise, etki altındaki nöronun zayıf bir kutuplaşma kaybına uğramasına ve elektrik potansiyelinin kritik dip noktanın altına düşmesiyle birlikte bir anda tamamen kaybolmasına yol açarak nöronun kendi aksonal çıkış sinyalini ateşlemesine neden olur. Bir uyarıcı sinaptik olayın etki altındaki nöronun ateşlenmesini sağlaması bu yüzden daha muhtemeldir.

Bu iki etkeni bir arada düşünülürse, her nöronda 'ateşle' ve 'ateşleme' girdileri arasındaki bir yarışmanın gerçekleştiği söylenebilir. Hangi tarafın kazanacağını iki şey belirler. Birincisi, uyarıcı ve ketleyici sinapsların göreli dağılımıdır (göreli sayıları ve hatta merkezi hücre topluluğuna yakınlığı). Çoğunlukla olduğu gibi bir tür daha ağır basıyorsa, söz konusu nöron için bir tür yanıtın diğerine göre üstünlüğü belirlenmiş olacaktır (Kısa vadede bu bağlantılar her nöronun nispeten olarak kararlı bir özelliğidir. Ancak bazen, belki yalnızca birkaç dakika içinde, yeni bağlantılar büyüyebilir ve eski bağlantılar kaybolur; dolayısıyla bir nöronun işlevsel nitelikleri bir ölçüde esnektir.).

Nöronal davranışın ikinci belirleyicisi ise her türden sinapstan gelen alınan girdilerin zamansal frekansıdır. 2000 ketleyici sinaps saniyede birer kez ve 200 uyarıcı sinaps saniyede ellişer kez etkili oluyorlarsa, uyarıcı etki hakim olacak ve nöron ateşlenecektir. Yeniden kutuplaşmadan sonra kendine özgü bir frekansla tekrar tekrar ateşlenecektir.

Burada söz edilen sayıları akılda tutmak iyi olur. Tipik bir nöron soması birkaç yüz tane sinaps ucu şişkinliğinin oluşturduğu bir tabakanın altına neredeyse tamamen gömülmüş haldedir ve onun dendritik ağacı da birkaç bin tanesiyle daha sinaptik bağlantı kurabilir. Ayrıca nöronlar saniyenin yüzde birinden daha kısa sürede kendilerini eylemsizlik potansiyeline getirebilirler; dolayısıyla 100 hertze kadar, hatta daha da fazla sinyal frekansları olabilir (= saniyede 100 sinyal). Açıkçası bir tek nöron bile tek başına kayda değer bir kapasitesi olan bir bilgi işlemcisidir.

Nöronlar, bir dijital bilgisayarın MİB'inin mantık geçitleriyle kıyaslanabilirler. Ancak ikisi arasındaki farklılıklar, en azından benzerlikleri kadar şaşırtıcıdır. Tek bir mantık geçidi

en fazla iki farklı kaynaktan girdi alır; bir nöron ise binden fazla girdi alabilir. Bir mantık kapısı örneğin 106 hertzlik metronomik bir frekansta çıktı gönderebilir; bir nöronun çıktıları ise 0 ve 102 hertz arasında serbestçe farklılaşabilir. Mantık geçidi çıktıları, diğer geçitlerin çıktıları ile geçici olarak koordine edilir, hatta edilmeleri gerekir; nöronal çıktılar ise koordine edilmezler. Bir mantık geçidinin işlevi, ikili bilgilerin (AÇIK ve KAPALI dizileri) başka ikili bilgilere dönüştürülmesidir; kendisinden tekil olarak bahsetmek mümkünse, bir nöronun işlevinin, sinyal frekansı dizilerinin başka sinyal frekansı dizilerine dönüştürülmesi olacağı daha akla uygun görünür. Son olarak, bir mantık geçidinin işlevsel nitelikleri sabittir; nöronunkilerse kesinlikle esnektir; çünkü yeni sinaptik bağlantıların gelişmesi ve eskilerin budanması veya bozulması, hücrenin girdi/çıktı işlevini değişikliğe uğratabilir. Dendritik dallar birkaç dakika içinde, yeni sinaptik bağlantılara yol açacak ufak sürgünler verebilirler ve bu değişmeler kısmen nöronal etkinlik tarafından başlatılırlar.

Nöronlar bilgi işleme aygıtlarıysa, ki neredeyse kesinlikle öyleler, bunların temel işlem tarzı bu yüzden bir MİB'in mantık geçitlerinin sergilediğinden çok farklı olacaktır. Bu, sonuncu türden, uygun biçimde programlanmış sistemlerin ilk türden sistemlerin etkinliklerini uyaramayacağı anlamına gelmez. Büyük olasılıkla bu olanaklıdır; ancak nöronların toplu etkinliğini başarıyla uyarabilmemiz için onların esnek işlevsel nitelikleri hakkında birçok şey, hatta çok sayıda ara bağlantıları hakkında daha da çok şey bilmemiz gerekecektir.

Nöron Tipleri

Nöronları ilk başta üç sınıfa ayırabiliriz: Motor nöronlar, duyusal nöronlar ve çok çeşitli ara nöronlar (yani geriye kalanlar).

Birincil motor nöronlar neredeyse sadece omurilikte bulunurlar ve aksonları doğrudan bir kas hücresine bağlanan nöronlar olarak tanımlanırlar. Sinir sistemindeki en uzun aksonlar motor nöronlarda bulunur, bunlar omuriliğin en dibinden başlar ve omurların arasından geçerek artköklere kadar (*bkz.* şekil 7.1) ve en uzaktaki çevre kaslara kadar uzanabilirler. Motor nöronlar aşamalı kas kasılmalarını iki yolla kontrol altına alırlar: bireysel motor nöronların sinyal frekansıyla ve aynı kası bağlanan ve başlangıçta devinimsiz olan nöronların aşamalı olarak çalıştırılmasıyla.

Duyusal nöronların birçok çeşidi vardır ve alışılageldiği üzere, girdi uyarıları sinir sisteminin dışındaki dünyanın bir boyutu olan nöronlar olarak tanımlanırlar. Örneğin, retinadaki çubuk ve koni almaç hücreleri son derece ufaktır; aksonlarından bahsetmeye bile değmez, dendritleriyse zaten yoktur. Bunlar, hemen yakınlarındaki daha tipik bir nöron tabakasına doğrudan sinaps bağlantısı kurarlar. Tek görevleri alınan ışığı sinaptik olaylara dönüştürmektir. Bunun aksine bedensel-duyusal hücreler motor nöronlar kadar uzundur. Bunların aksonları, deriden ve kaslardan dorsal kökler aracılığıyla (*bkz.* şekil 7.1) omuriliğe kadar uzanırlar ve ilk sinapslarını omuriliğin derinlerinde bulurlar. Bunların görevi, dokunma, ağrı ve sıcaklık bilgilerini ve kas gerilemeleri ve kasılmaları hakkındaki bilgileri (bedenin ve uzuvlarının sürekli değişen konumları) iletmektir. Diğer duyusal hücreler, yanıt verdikleri fiziksel uyartıların doğası tarafından belirlenen ayırıcı özelliklere sahiplerdir.

Merkezi ara nöronlar da şekil ve boyut bakımından büyük bir çeşitlilik göstermekle birlikte özünde aynıdırlar: Dendritik girdi ve aksonik çıktı. Bunların çoğunluğunu oluşturan çok kutuplu hücrelerin hücre gövdesinden doğrudan çıkan birçok

dendritik dalı bulunur. Geriye kalan iki kutuplu hücrelerde ise hücreden çıkıp biraz uzaklaştıktan sonra dallanan yalnızca bir tane dendritik lif vardır. Beyincikteki Purkinje hücreleri gibi bazı hücreler olağanüstü hassas ve gür dendritik ağaçlara sahiptir. Geri kalanlarda ise yalnızca birkaç dendritik uzantı vardır. Çoğu nöronun aksonları farklı yerlerde sinaps bağlantıları kuracak şekilde bütün beyni sarar. Diğerleri ise, aksonları başka yerlere uzanan nöronların yoğunluğu içinde yalnızca yerel bağlantılar kurabilirler.

Birbirlerine iyice bağlanmış nöronal hücre gövdelerinin oluşturduğu yoğunlaşmış bu tabakalara korteks denir. Her bir beyin yarımküresinin dış yüzü, kafatasının küçük hacmi içindeki toplam alanı en üst düzeye çıkaracak şekilde tıpkı buruşturulmuş bir kağıt gibi kendi üzerine birçok kez katlanmış, büyük ve ince birer korteks katmanıdır. Beynin sinirler arasındaki bağlantıları en fazla bu katlanmış tabakada yer alır. Beyinciğin yüzeyi de bir kortekstir, özelleşmiş kortikal 'çekirdekler' ise beyin sapı boyunca yayılırlar. Beyin kesitlerinde bunlar gri bölgeler olarak görünürler. Geri kalan beyaz bölgeler ise bir kortikal bölgeden diğerine giden aksonal bağlantıları içerir. Bu da bizi beynin örgütlenmesi konusuna götürüyor.

B. Ağın Örgütlenmesi

İnsan beyni kadar karmaşık bir ağ örgütlenmesini anlamaya çalışmak zor bir iştir. Yapının büyük bir kısmı aydınlatılmıştır, fakat bir o kadarı hatta bundan fazlası da henüz gizemini korumaktadır. Nöronal ara bağlantıların geniş ölçekli yapısı, bir nöronun alabileceği ve aksonu boyunca uç sinapslara kadar iletilebilen özel boyalar kullanılarak araştırılabilir. Renklendirilmiş bir bölgedeki aksonların nereye kadar uzadığını bil-

mek istersek art arda kesilmiş beyin kesitlerine bakarak hem bu renklendirilmiş aksonların görece renksiz bölgeler arasında aldığı yolun ardından bağlandıkları yerleri hem de nihai uç noktalarının bulunduğu bölgeyi görebiliriz. Ölmüş beyinlere uygulanan bu teknik, beynin çeşitli kortikal bölgeleri arasındaki başlıca ara bağlantıları, binlerce aksonun iç içe geçtiği 'otoyolları' ortaya çıkarmıştır. Ancak bunların yerlerini bilmekle bunların işlevlerini öğrenmek hep mümkün olmaz, daha küçük nöronal otoyollar ve yan yollar, eksiksiz bir özet çıkarma girişimlerine direnerek ufkumuzun sürekli daralmasına neden olurlar.

Mikroskoplar, ince kesitler ve bir dizi başka renklendirme tekniği aracılığıyla beynin mikromimarisi açığa çıkarılmaya başlamıştır. Beyin korteksinde, içerdikleri nöron nüfusunun yoğunluğuna göre ve nöron tiplerine göre farklılaşan altı ayrı tabaka olduğu görülmüştür. Tabakaların hem içinde hem de birbirleri arasında muazzam bir nöronlar arası iletişim gerçekleşir. Ayrıntılar karmaşık ve belirsizdir, ayrıca bu kendine özgü düzenlemenin amacı yine karanlıkta kalmaktadır, ancak keşfettiğimiz düzene sadık kalmamız ve daha fazlasını bulmaya çalışmamız gerekir. Aslında bu altı tabakalı hücre mimarisi beyin korteksi boyunca hep birörnek değildir: Belirli tabakaların kalınlığı veya yoğunluğu kortikal yüzeyin belirli bölgelerinde azalabilir veya fazlalaşabilir. Mimarileri özdeş olan bölgelerin izini sürme ve sınırlarını belirleme çabaları, keşfedilmelerinin ardından Brodmann bölgeleri diye adlandırılan, birbirinden farklı elli kortikal bölge tespit etmemizi sağlamıştır.

Bu bölgelerin başka bir anlamı var mı? Birçoğunun hem işlevsel nitelikleri hem de daha uzaktaki bağlantıları bakımından var. Şimdi birkaç tane çarpıcı örnek vereceğiz.

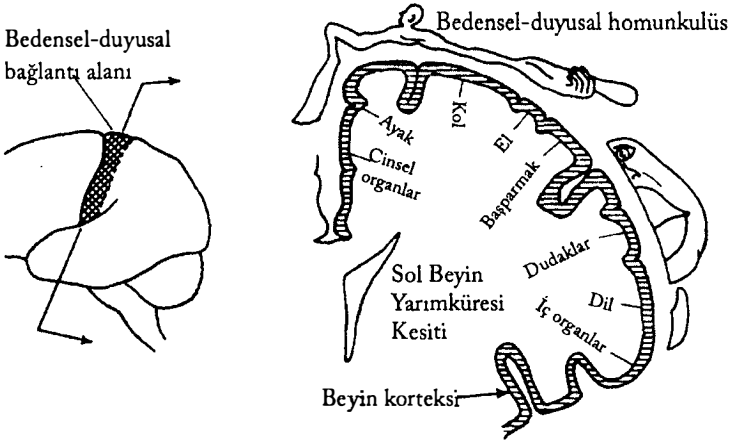
Beynin İçindeki Duyusal Bağlantılar

Daha önce de bahsedildiği gibi, birincil bedensel-duyusal nöronlar dorsal kökler aracılığıyla omuriliğe girer ve buradaki nöronlara ilk sinaptik bağlantılarını kurarlar. Bu nöronlar taşıdıkları bilgileri ön beyindeki talamusa kadar omurilik boyunca iletirler. Nöronlar burada ön talamus çekirdeği denen bir bölgede bulunan nöronlarla sinaps bağlantıları kurarlar. Bu nöronlar daha sonra beyin yarımkürelerine ve birbirleriyle bağlantılı üç Brodmann bölgesinin oluşturduğu kortikal bölgelere bağlanırlar. Bütün bu bölge artık bedensel-duyusal korteks diye anılmaktadır. Bu bölgenin çeşitli kısımlarının hasar görmesi, bedenin çeşitli parçalarının dokunsal ve içalgısal farkındalığının kalıcı olarak kaybına yol açar. Üstelik bu bölgedeki nöronların hafif elektriksel uyarımı deneğin bedeninin belirli kısımlarında 'yer alan' canlı dokunsal duyumlar üretir. (Bu bölgeye yönelik tehditleri giderme amacıyla yapılan beyin ameliyatları, bunun sağlamasını yapma fırsatını sağlamıştır; beyin ameliyatları sırasında tamamen bilinçli olabilen denekler bunun gibi uyarımların etkilerini bildirebilirler.)

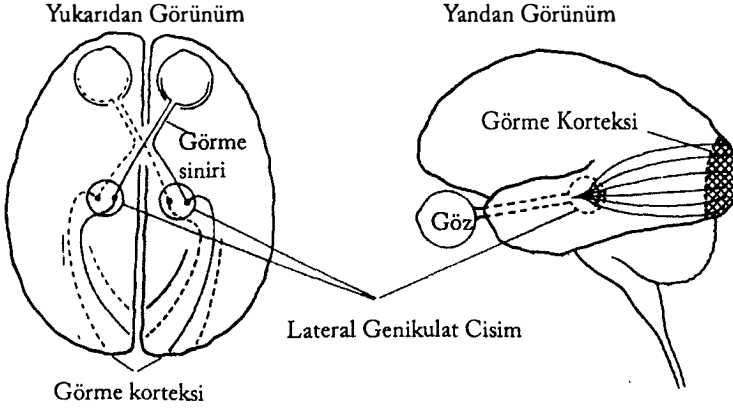
Aslında bedensel-duyusal korteks, bedenin topografik haritasını ortaya çıkarır; çünkü belirli nöronların anatomik düzeni anatomik bölgelerin bir izdüşümüdür. Her beyin yarımküresi, bedenin diğer taraftaki yarısını temsil eder. Şekil 7.8'deki yarımküre kesiti bu noktayı aydınlatıyor. Çizimdeki çarpıtılmış beden parçaları şekilleri, hemen yanlarında yer alan korteks bölgesinin ilgili beden parçasına ayrılmış bölgelerini ifade ediyor, parçaların boyutlarındaki farklılıklar ise bu parçaya ayrılmış kortikal hücrelerin göreli miktarını temsil ediyor. Bu çizgesel insana "bedensel-duyusal homunkulüs" denir.

Görme sisteminin örgütlenmesi ve işlevi de beyin korteksinin mimarisiyle ilişkilidir. Retinanın çubuk ve koni hücrelerinin hemen ardında, uzun gangliyon hücreleriyle sinaps bağlantısı kurmadan önce bir işlem başlatan, ufak nöronların oluşturduğu bir ara bağlantı tabakası bulunur. Bunlar kalın bir demet oluşturacak şekilde üst üste biner ve retinanın arkasından görme siniri olarak çıkarlar. Görme siniri, talamusun arkasında yer alan ve lateral genikulat cisim denilen bir kortikal çekirdeğe (=birbirleriyle bağlantılı hücre gövdelerinin bölgesel topluluğu) bağlanır. Buradaki hücreler de retinanın topografik haritasını oluştururlar, bununla birlikte retinanın fiziksel ve işlevsel merkezi olan foveaya daha fazla yer ayrılmıştır.

Lateral genikulat cisimdeki hücreler ise beyin yarımkürelerinin arka yüzeyi üzerindeki bazı Brodmann bölgelerine bağlanırlar: Striyat korteks ve peristriyat korteks (şekil 7.9). Bu bölgelere hep birlikte görme korteksi denir. Bunlar da, her beyin yarımküresi retinal yüzeyin bir yarısını temsil edecek şekilde retinanın topografik haritasını oluştururlar. Ancak görme korteksinde ve prekortikal işlemler sırasında bedensel-duyusal sistemde olduğundan daha fazla şey gerçekleşir. Ayrıca görme korteksi retinal uyarım bölgelerinden daha fazlasını temsil eder. Görme nöronlarının oluşturduğu alt gruplar, görsel bilginin oldukça özgün özelliklerine karşı verdikleri tepkiler bakımından özelleşmişlerdir. Hiyerarşinin alt basamaklarında yer alan bir hücre yalnızca alıcı alanındaki (= duyarlı olduğu retinal bölge) parlaklık farklarına duyarlıdır. Ancak bu daha basit hücrelerin bağlandığı daha ileri bir hücre de sadece kendi alıcı alanı içindeki belirli bir uzanımın hatlarına ve kenarlarına duyarlı olabilir. Daha ileri hücreler ise yalnızca belirli bir yöne doğru hareket eden hatlara ve kenarlara duyarlı olabilir. Bi-



Şekil 7.8



Şekil 7.9

rikimsel bir bilgi işleme sistemiyle karşı karşıya olduğumuzu kabul etmek zorundayız.

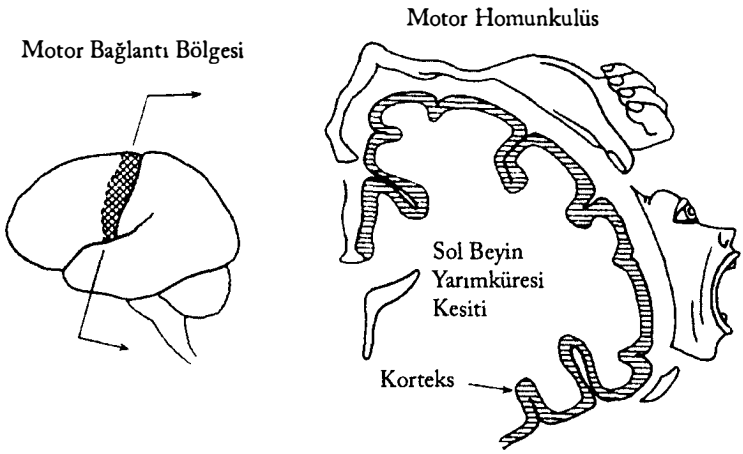
Başka mikroyapılar, iki gözle (binoküler) görmenin, özellikle de insanların sahip olduğu bir yetenek olan gelişmiş derin-

lik algısının veya üç boyutlu görmenin özelliklerini açıklamayı vaat ediyorlar. Derinlik algısı, her bir gözden elde edilen görüntülerin sistemli olarak karşılaştırılmasını gerektirir. Yakından incelemeler sayesinde, görme korteksinde üst üste binmiş oküler dominans kolonlarının bulunduğu görülmüştür. Kolon, korteksin altı tabakası boyunca dikey olarak yer alan dar bir hücre topluluğudur, her kolonun retinada ufak bir alıcı alanı bulunur. Bu kolonlar göze özgüdür; üst üste binmiş olmaları, birbirlerine karşılık gelen sol ve sağ alıcı alanlarının kortekste fiziksel olarak yan yana düşen kolonlar tarafından temsil edilmesini sağlar. Bilgilerin karşılaştırılması böylece mümkün olur. Ayrıca bu alanlar arasındaki binoküler farklara duyarlı olan başka hücreler de keşfedilmiştir. Bu hücreler, görsel çevredeki nesnelerin göreli uzaklıkları hakkındaki bilgilere yanıt verirler. Bu keşifler yeni araştırma yolları açmıştır, görme korteksi ise bugün büyük bir ilginin odağı olmuştur.

Dışa Dönük Motor Bağlantılar

Bedensel-duyusal korteksin hemen önünde, irice bir yarığın diğer tarafında, motor korteks diye bilinen başka bir Brodmann alanı bulunur. Bu ise bu sefer bedenin kas sisteminin net bir topografik haritasıdır. Motor kortikal nöronların yapay olarak uyarılması, bunlara karşılık gelen kaslarda harekete yol açar. Şekil 7.10'da bir 'motor homunkulüs' gösterilmektedir.

Elbette bu, işleve dair açıklamanın yalnızca başlangıcıdır, çünkü motor kontrol (ayrıca, bedenin algıladığı çevreyle tutarlı olması gereken) kas kasılmaları dizilerinin yerli yerinde planlanmasıyla ilgili bir olaydır. Buna uygun olarak motor korteks yalnızca omuriliğe ve bedenin kaslarına değil, beyne ve bazal gangliyonlara da bağlanan ve özellikle duyusal bilginin bir kaynağı olduğunu çoktan öğrendiğimiz talamus aracılığıyla,



Şekil 7.10

bunların her ikisinden de çift yönlü bilgiler alan aksonal bağlantıları vardır. Motor korteks bu yüzden genel beyin etkinliğinin ayrılmaz bir parçasıdır ve onun bazı çıktılarının (örneğin ince parmak hareketlerinin bağımsızca kontrol edilmesini sağlamak için) neredeyse doğruca omuriliğe gitmesine rağmen çoğu çıktısı da omuriliğe girmeden önce beyincik ve alt beyin sapında karmaşık işlemlere tabi tutulur.

Birçok omurgalıda omuriliğin sinirsel örgütlenmesi hareket etmeyi sağlamaya tek başına yettiği için, beynin bu çıktılarının henüz basit olan motor yeteneklerin bir tür üst düzeyde 'ince ayarı' olduğunu düşünebiliriz. Bunun bildik bir örneği, boğazlandıktan sonraki birkaç saniye boyunca bedenleri amaçsızca etrafta koşuşturan kafası kopmuş tavuklardır. Beyinleri büyük ölçüde alınmış ufak memeliler bile, omurilikleri uygun biçimde uyarıldığında lokomotor etkinlik sergileyebilirler. Omurgalıların hareket yeteneğinin ne kadar eski olduğunu buradan çıka-

rabiliriz; ilkel omurgalılar bir omurilikten daha fazlasına sahip oldukları zaman bu yetenek de kusursuz bir duruma gelmiştir. Bazı daha ileri yenilikler, varlıklarını hâlâ sürdürebilmelerini başlangıçtaki bu yeteneğe bazı işe yarar ince ayarlar yapmış veya zekâ ile yönlendirme sağlamış olmalarına borçludur. Motor korteks, motor kontrollerin geniş kapsamlı hiyerarşisinin daha sonraki ve daha yüksek merkezlerinden sadece biridir. Bu kontroller, sıcak bir sobaya dokununca elimizi geri çekmemiz gibi basit refleks arklarından soyut ve uzun vadeli eylem planlarını biçimlendiren en yüksek merkezlere kadar çeşitlenirler.

İçsel Örgütlenme

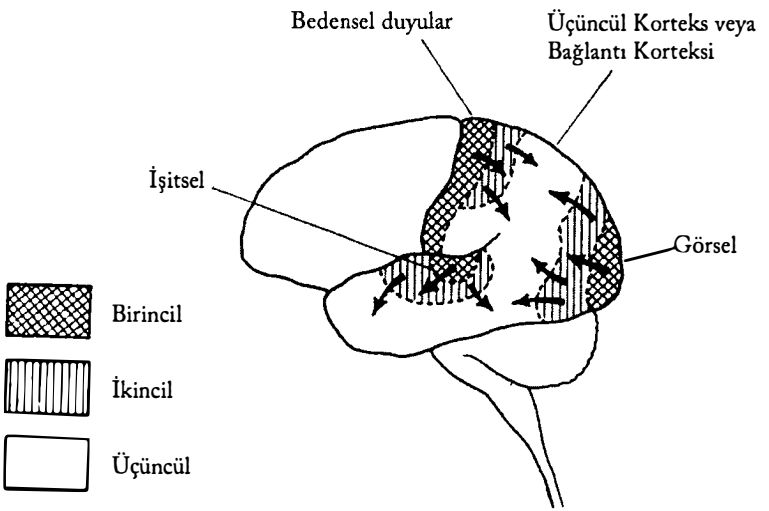
Beyin, birincil duyusal nöronlar aracılığıyla sinirlerin dışındaki dünyayı izler; ancak bu süreçte kendi iç işlemlerini de birçok yönden izler. Ayrıca beyin sinir dışı dünyanın yanı- sıra kendi iç işlemleri üzerinde de denetim kurmaya çalışır. Beynin parçaları arasındaki içsel bağlantılar oldukça zengin ve geniş kapsamlıdır, ayrıca beynin kendi işleyişi bakımından da son derece önemlidirler. 'İnen kontrol' mekanizmalarının varlığı bunun iyi bir örneğidir. Görme sistemiyle ilgili biraz önceki tartışmamızda, görme korteksinin, görme sinirinin sona erdiği yerde bulunan, talamustaki lateral genikulata bazı iletimleri geri gönderdiğinden bahsetmemiştim. Bu, görme korteksinin, lateral genikulattan aldığı şeye bağlı olarak onun gönderdiği şeyi değiştirmesini, belki girdinin belirli özelliklerini vurgulamasını ya da diğerlerini bastırmasını sağlayacak bir etkide bulunabileceği anlamına gelir. Burada, dikkat yöneltme ve kaynaklara odaklanma yeteneği gibi beynin işleme etkinliklerindeki bazı esneklik unsurlarıyla karşı karşıyayız. Konuşmaları işlemesi gereken aşağı kontrol yolları, görme sistemi ve işitme

sisteminde özellikle baskındır, fakat beynin başka birçok yerinde de bulunurlar.

Korteksin burada ele alınan duyusal bölgeleri ve benzer şekilde tanımlanan diğer duyusal bölgeleri arasında son derece etkin bir beyin büyük bir yer kaplar. Çeşitli duyusal korteks tipleri arasındaki bu geniş "bağlantı bölgeleri" pek iyi anlaşılmış değildir, üstelik beyin yarımkürelerinin ön bölgeleri hakkında da çok şey bilinmemektedir. Bununla birlikte beyin hasarı örneklerinden anlaşıldığı kadarıyla bu bölgelerin duygularla, dürtülerle ve planlı eylem yeteneğiyle ilgili olduğu açıktır.

Bu bölgelerin, bunların işlevinin ve diğer bölgelerle olan aksonal bağlantılarının genel bir anlam ifade etmesini sağlayan bir hipotez vardır. Şekil 7.11'i inceleyelim. Çapraz çizgili bölgeler birincil duyusal korteks bölgeleridir: bedensel-duyusal, işitsel ve görsel. Dikey çizgili bölgeler ikincil duyusal korteks bölgeleridir. Birincil korteksteki hücreler ikincil korteksteki hücrelerle bağlantı kurarlar, çünkü bu üç duyusal kiplik ve ikincil hücreler duyusal girdilerin daha karmaşık ve soyut özelliklerine birincil korteksteki hücrelerden daha duyarlıdır. İkincil korteks ise üçüncül korteks veya bağlantı korteksi denen, şekildeki çizgisiz bölgelerle bağlantı kurar. Bağlantı korteksindeki hücreler, orijinal duyusal girdilerin bir öncekilerden daha da soyut olan özelliklerine duyarlıdır. Ancak burada hücrelerin karışmış olduğunu görürüz, bazıları görsel girdilere, bazıları işitsel girdilere, bazıları dokunsal girdilere, bazıları da her üçünün bileşimlerine duyarlıdır. Beynin en soyut ve bütünleştirici duyusal çevre analizinin, birkaç duyusal bölge arasında yer alan bağlantı korteksinde gerçekleştiği açıktır.

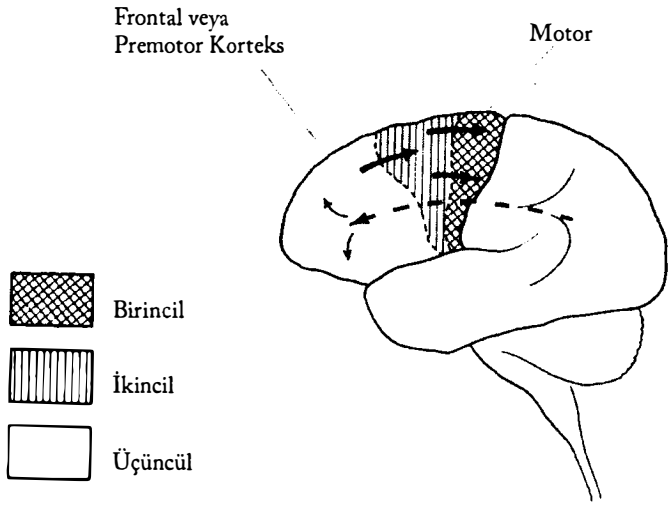
Beynin bu arka veya 'duyusal' yarısından çıkan bilgiler orta beyindeki bir dizi temel yoldan geçerek beynin ön veya 'motor'



Şekil 7.11

yarısına, üçüncül motor bölgeler diyebileceğimiz yere ulaşırlar. Bu yer, şekil 7.12'deki çizgisiz ön bölgedir. Bu bölge, genel plan ve niyetlerimizin çoğunun oluşturulmasından sorumlu görünmektedir. Buradaki hücreler, daha özel bir biçimde kavranan planların ve davranış dizilerinin oluştuğu yer olduğu sanılan ikincil motor korteksle bağlantı kurarlar. En sonunda bu bölge de bedenin çeşitli parçalarının son derece özgün hareketlerinden sorumlu olan birincil motor korteksle bağlantılıdır.

Bu hipotez beynin sinirsel mimarisiyle, bedensel davranışın duyu güdümlü kontrolünü sağlayan genel yetenekleriyle ve beynin çeşitli bölgelerindeki lezyonların yol açtığı belirli bilişsel yetersizlikler hakkındaki ayrıntılı incelemelerle tutarlıdır. Örneğin beynin ön lobunun en ucunun hasar görmesi halinde kurban, en dolaysız ve basit konuların ardındaki olası gelecek



Şekil 7.12

alternatiflerini kavrama veya bunlar arasında özenle ayrım yapma gücünü yitirir.

Beynin küresel örgütlenmesi hakkındaki yukarıda özetlenen taslak klasik görüşü ifade etmektedir, ancak okur bunun geçici ve aşırı basitleştirilmiş bir resim sunduğunu bilmelidir. Son araştırmalar retinanın farklı topografik haritalarının kortikal yüzey boyunca dağılmış olduklarını ve lateral genikulattan ya da talamustaki başka yerlerden farklı bağlantılar aldıklarını gösteriyor. Biraz önce bahsettiğimiz topografik haritaların, beynin arka kısmındaki 'ikincil görme korteksinde' sona eren hiyerarşik sistemi, her biri görsel girdinin farklı bir yönünü işleyen birkaç paralel sistemden yalnızca biridir. Klasik görme sistemi baskın olabilir, fakat ona eşlik eden bütün diğer sistemler aslında birbirleriyle etkileşim içindedir. Benzer

karmaşıklıklar, farklı bedensel-duyusal bilgi tiplerini işleyen bazı paralel sistemlerden yalnızca biri olarak kendini gösteren 'bedensel-duyusal korteks' için de söz konusudur. Bu farklı haritalar arasındaki işlevsel farklılıkları bir düzene koyma ve bunların işlevsel ara bağlantılarının izini sürme işine daha yeni başlanmış sayılır. Bu bilgi kendini gösterdiğinde, algısal sistemimizin karmaşık ve normalde şüphe edilmeyen başarıları hakkındaki değerlendirmemiz de aynı ölçüde gelişecektir.

Şimdi başka bir ilginç bölgeden daha söz edeceğiz. Bu bölge büyük değildir, ama beyin korteksinin çok büyük ve değişik bölgelerinden gelen bağlantılar hiyerarşisinin nihai hedefidir. Küçücük bir bölge olan hipokampüs, büyük beyin yarımkürelerinin hemen altında bulunan bir önbeyin yapısı olan limbik sistemin arka ucunda yer alır. Hipokampüse gelen girdilerin izlerini kökenlerine doğru, gelen bilgilerin akışının karşı yönüne doğru sürdüğümüzde, neredeyse bir anda beyin korteksinin tamamıyla karşı karşıya kalırız. Hipokampüsün gördüğü hasar, görünüşe göre kısa vadeli bellekten uzun vadeli belleğe bilgi aktarımını engellemektedir. Böyle bir hasarın kurbanları, bu hasar meydana gelmeden çok önceki, çok eski bir geçmişe ait orijinal hatıralar dışında hiçbir hatıranın birkaç dakikadan daha fazla bir süre hatırlanmadığı bir kabuslar dünyasında yaşarlar.

Beynin çevresel duyusal sinirler ve çevresel motor sinirler arasında aracılık yapan, birincisi tarafından kontrol edilen ve ikincisini kontrol eden bir şey olarak düşünmek doğaldır. Evrimci bir perspektiften bakıldığında, en azından ilk aşamalarda bu anlamlı görünebilir. Ancak insanlarda olduğu gibi eklemleme ve modülasyon aşamasındaki beyin söz konusu olduğunda resme bir miktar bağımsızlık dahil olur. Davranışlarımız üze-

rinde şimdiki algılarımız kadar geçmiş öğrenmelerimizin be uzun vadeli gelecek planlarımızın çok fazla hükmü vardır. Özerk öğrenme yoluyla, beynin iç örgütlenmesinin uzun vadeli gelişimi bir ölçüde beynin kendi kontrolü altındadır. Bu şekilde hayvanlar dünyasından kaçmaya çalışmıyoruz, sadece onun en yaratıcı ve davranışı kestirilemez üyeleri haline geliyoruz.

Önerilen Okumalar

Churchland, Patricia, Neurophilosophy (Cambridge, MA: MIT Press, 1986).

Hubel, D. H., ve Wiesel, T. N., "Brain Mechanisms of Vision," Scientific American, vol. 241, no. 3 (Eylül 1979): Çeşitli beyin bilimlerine bir özel sayı ayrılmıştır.

Bullock, T. H., Orkand, R., ve Grinnell, A., Introduction to Nervous Systems (San Francisco: Freeman, 1977).

Kandel, E. R., ve Schwartz, J. H., Principles of Neural Science (New York: Elsevier/North-Holland, 1981).

Kandel, E. R., The Cellular Basis of Behavior (San Francisco: Freeman, 1976).

Shepherd, G. M., Neurobiology (New York: Oxford University Press, 1983).

3. Nöropsikoloji

Nöropsikoloji, psikolojik fenomenleri beyindeki nörokimyasal, nörofizyolojik ve nörofonksiyonel etkinlikler bakımından anlamaya ve açıklamaya çalışan disiplindir. Önceki bölümde geçici; ama merak uyandırıcı bazı nöropsikolojik sonuçları incelemiştik: Görme sisteminin hiyerarşik yapısının bir görüntüdeki seçilmiş özellikleri ayırt etmemize nasıl olanak tanıdığı, kortikal yüzeydeki üst üste binmiş retinal tasarımların üç boyutlu görmeyi nasıl olanaklı kıldığı ve korteksin genel örgütlenmesi sayesinde genel eylem planlarının oluşturulmasını ve yürütülmesini yönlendiren, iyice işlenmiş duyusal bilgiye nasıl zemin hazırladığı gibi.

Maalesef nöropsikolojinin geleneksel olarak elinin altında olan verilerin büyük kısmı beyin hasarı, dejenerasyon ve dengesizlik gibi durumlardan sağlanmıştır. Bu yüzden en iyi anlayabildiğimiz şey *anormallik* psikolojisinin sinirsel temelidir. Beyin dokusu yaralayıcı nesneler tarafından fiziksel olarak bozulabilir; büyüyen tümörler veya sıvı basıncı yüzünden sıkışabilir; yerel kan akışı yetersizliği yüzünden ölebilir veya körelebilir; veya eleyici biçimde hastalıklar tarafından veya dejenerasyona uğrayarak yok olabilir. Bu sayılan durumların yol açtığı lezyonun beynin içindeki belirli *yerine* göre kurban belirli psikolojik yeteneklerini tipik olarak kaybeder.

Bu tür kayıplar, örneğin algılanan renkleri tanımada yetersizlik (buna sol yarımküredeki ikincil görme korteksi ve ikincil işitsel korteks arasındaki bağlantılar üzerinde yer alan lezyonlar yol açar) küçük çaplı olabilir. Ya da (sağ yarımkürenin bağlantı korteksindeki lezyonlar yüzünden) kurbanın aile üyelerininkiler de dahil hiçbir yüzü tanıma becerisini kalıcı olarak kaybetmesinde olduğu gibi ciddi de olabilir. Bunlar, örneğin

(sol yarımkürenin ikincil işitsel korteksindeki lezyonlar yüzünden) konuşmaları kavrama yeteneğinin tamamen ve kalıcı olarak kaybında veya (hipokampüsün çift taraflı hasar görmesi yüzünden) yeni anılar oluşturamama durumunda olduğu gibi yıkıcı da olabilirler.

Ölüm sonrası incelemelerden ve başka tanılama tekniklerinden yararlanan nörologlar ve nöropsikologlar, bilişsel ve davranışsal işlevlerdeki gibi ve başka yüzlerce tipteki kayıp durumlarının sinirsel karşılıklarını bulabilirler. Bu yollarla beynin genel bir *işlevsel haritasını* yavaş yavaş bir araya getirebiliriz. *Normal* bir insanın beyninin işlevsel özelleşmelerini ve işlevsel örgütlenmesini böylece değerlendirebiliriz. Bu bilgi, ilgili bölgelerin sinirsel mimarisi ve mikro etkinliği hakkında detaylı bir anlayışla birlikte bilişsel yeteneklerimizin fiilen nasıl üretildiğini gerçekten anlamamızı sağlayabilir. Görme sisteminde özellik çıkarımını ve üç boyutlu görmeyi araştırmamızı hatırlayın. Bunları nerede aramamız gerektiğini bildiğimiz zaman, söz konusu bilişsel yeteneğin belirli özelliklerini açıklayan belirli sinirsel yapıları bulmaya başlayabiliriz. Cehaletimiz anlayışımızı hâlâ gölgede bırakıyor olsa bile, genel olarak bu noktada iyimser olmak için fazlasıyla sebebimiz var.

Az önce betimlenen işlevsel hafiyelik iki yönden dikkatli olmayı gerektiriyor. Birincisi, x bölgesindeki bir lezyonun bir F bilişsel işlevinin kaybıyla basitçe bağıntılı olması, x bölgesinin F işlevini taşıdığı anlamına gelmez. F işlevini sürdüren temel sinirsel yapılar başka bir yerde bulunuyor veya aslında herhangi belirli bir yerde bulunmayacak şekilde beynin çeşitli alanları arasında dağılmış olabilirler.

İkincisi, işlevsel kayıpların ve saptadığımız işlevsel yerlerin daima sağduyuya dayalı psikolojik söz dağarcığımızda ifade

edilmiş bilişsel işlevlerle pürüzsüzce eşleşeceğini beklememek gerekir. Bazen, kurbanın kişiliğinde geniş çaplı değişmelere yol açan yetersizliklerin betimlenmesi güç olur, bazen de bunun betimlemesinin inanılırlığı sorunlu olur. Örneğin, bazı lezyonların, kendi bedeni de dahil olmak üzere kurbanın evreninin sol yarısının farkındalığını hem algısal hem de pratik bakımdan tamamen kaybetmesine (hemineglekt) yol açtığını düşünelim. Tipik olarak böyle bir kurban yalnızca bedeninin sağ tarafına kıyafet giyecek ve hatta sol kolunun kendisine ait olmadığını ileri sürecektir. Başka lezyonlar kurbanın düzgün, okunaklı düzyazılar yazabilirken, görme gücü tamamen normal olmasına rağmen kendisinin veya başka birinin yazdığı bir şeyi okuyamaz ve anlayamaz hale gelmesine yol açabilir (yazma yitimi olmadan okuma yitimi). Başka lezyonlar, kurbanın görsel alanının ortadan kaybolması ve göremediğini ısrarla ileri sürmesi, bununla birlikte önüne koyulan bir ışık kaynağının yerini yaklaşık yüzde 100 doğrulukla 'tahmin edebilmesi' anlamında 'kör' olmasına yol açabilir (kör görüşü). Yine başka lezyonlar da kurbanı gerçekten ve bütünüyle kör edebilir, ancak kurban odada eşyalara takılıp düştüğünde hiçbir şey yokmuş gibi sakarlığından dolayı özür dilemesine rağmen kusursuz bir biçimde gördüğünü ısrarla ileri sürebilir (körlük reddi).

Bu durumlar, halk psikolojisinin bildik kavramlarına göre şaşırtıcı ve akıl karıştırıcıdır. Bir kimse kör olup da bunu nasıl bilemez? Görsel bir alan olmadan görmek nasıl mümkündür? Rahatça yazabilirken bir sözcük bile okuyamamak nasıl mümkündür? Ya da kendisine bağlı kolların ve bacakların sahibi olmadığını içtenlikle nasıl ileri sürebilir? Bu durumlar kök salmış beklentilere aykırıdır. Ancak halk psikolojisinin, kendimize dair anlayışımızın tarihsel gelişimi içindeki tek bir aşa-

madan, nörobilimler yardımıyla aşabileceğimiz bir aşamadan daha fazlasını ifade ettiğini sanmamamız gerekiyor.

Sinirsel mekanizmalarımıza yönelik yapısal hasar düzeyinin arkasında kimyasal etkinlik ve kimyasal anormalliklerin yer aldığı bir düzey daha vardır. Okur, sinaptik bağlantı noktaları boyunca gerçekleşen iletimlerin her türlü sinirsel etkinliğin önemli bir unsuru olduğunu ve bunun gibi iletimlerin kimyasal bir doğasının olduğunu hatırlayacaktır. Bir uyarım veya sinyal alındığında aksonal uç şişkinliği, karşı taraftaki kimyasal almaçlarla etkileşime girmek için sinaptik yarıktan hızla dışarıya yayılan, nöro-iletici denilen bir kimyasal salgılar. Bu etkileşim nöro-iletici kimyasalının yıkılmasına yol açar ve yıkım ürünleri daha sonra aynı kimyasalı yeniden sentezleyip kullanmak için uç şişkinliği tarafından geri emilir.

Açıkçası bu kimyasal etkinliklerin engellenmesinin veya bozulmasının sinirsel iletişim ve genel sinirsel etkinlik üzerinde ciddi bir etkisi olacaktır. Psikoaktif ilaçların etki göstermesini sağlayan şey tam da budur. Çeşitli nöron tipleri farklı nöro-ileticilerden yararlanırlar ve farklı ilaçların bunlar üzerinde farklı etkileri vardır, dolayısıyla hem kimyasal hem de psikolojik bir dizi etkinin ortaya çıkması mümkündür. Bir ilaç belirli bir nöro-ileticinin sentezlenmesini engelleyebilirken bir diğeri nöro-ileticinin alıcı bölgelerine bağlanarak onun etki göstermesini engelleyebilir, başka bir tanesi de yıkım ürünlerinin geri alınmasını engelleyerek nöro-ileticinin yeniden sentezlenmesini yavaşlatabilir. Öte yandan bir ilaç daha iyi sentezleme yapılmasını sağlayabilir, alıcı bölgeleri arttırabilir veya yıkım ürünlerinin geri alınmasını hızlandırabilir. Örneğin alkol, önemli bir nöro-iletici olan noradrenalinin etkinliği üzerinde

karşıt etkiliyken amfetaminler onun etkinliğini arttırarak öncekinin tam tersi psikolojik etkiler üretebilirler.

En önemlisi, bazı psikoaktif ilaçların aşırı dozda alınmasının başlıca zihinsel rahatsızlık biçimlerine (depresyon, mani, şizofreni vs.) çok benzeyen belirtilere yol açmasıdır. Bu da, bu ilaçların yapay olarak ortaya çıkardığı nörokimyasal anormalliklerin, doğal olarak gerçekleşen bu rahatsızlıklarda da aynen gerçekleştiğini gösterir. Bunun gibi hipotezler saf kuramsal bir ilgiden daha fazlasına dayanırlar; çünkü bunlar doğruysa, doğal olarak gerçekleşen rahatsızlıklar tam tersi bir nörokimyasal etkiye sahip bir ilaç tarafından iyileştirilebilir veya kontrol altına alınabilir. Dolayısıyla, durumun karmaşık, ayrıntıların ise akıl karıştırıcı olmasına rağmen bunun böyle olduğu görülüyor. İmipramin depresyonu, lityum maniyi, klorpromazin şizofreniyi kontrol altına alır. Bu ilaçların maalesef kusurlu; ama ayrıca yeterli başarısı, zihinsel rahatsızlık kurbanlarının öncelikle, kökenleri toplumsal veya psikolojik olmaktan çok metabolik ve biyolojik olan, tamamen kimyasal koşulların kurbanı oldukları görüşüne büyük bir destek sunar. Gerçekten böyleyse bu olgu, önemlidir; çünkü insan nüfusunun yaklaşık yüzde 2'si yaşamlarının bir anında bu koşullardan biriyle ciddi bir şekilde karşı karşıya kalır. Başlıca zihinsel rahatsızlık biçimlerinin altında yatan karmaşık kimyasal dengesizliklerin doğasını ve kökenlerini keşfedebilirsek, bunları doğrudan iyileştirmemiz, hatta gerçekleşmelerini tamamen önlememiz mümkün olabilir.

Önerilen Okumalar

Kolb, B., ve Whishaw, I. Q., Fundamentals of Human Neuropsychology (San Francisco: Freeman, 1980).

Gardner, H., The Shattered Mind (New York: Knopf, 1975).

4. Bilişsel Nörobiyoloji

Adından da anlaşılabileceği gibi bilişsel nörobiyoloji, canlı varlıklar tarafından sergilen özellikle bilişsel etkinlikleri anlama amacını taşıyan disiplinlerarası bir araştırma alanıdır. Bu alan son yıllarda gelişmeye başlamıştır ve bunun üç tane sebebi vardır.

Birincisi, beynin mikro yapısını keşfetmemizi ve süregiden sinirsel etkinliklerimizi takip etmemizi sağlayan teknolojiler sürekli gelişmektedir. Modern elektron mikroskopları sayesinde beynin mikro yapısını eşi daha önce görülmemiş bir biçimde izleyebiliyoruz ve çeşitli nükleer teknolojiler sayesinde canlı beyinlere zarar vermeden ya da işleyişlerini bozmadan onların içsel yapısını ve sinirsel etkinliğini görüntüleyebiliyoruz. İkincisi, büyük ölçekli sinir ağlarının işlevi hakkında bazı kışkırtıcı genel kuramların ortaya çıkışı araştırmalara yararlı olmuştur. bu kuramlar deneysel çabalarımıza bir yön ve amaç veriyorlar; doğaya sorulacak doğru soruların ne olduğunu bize anlatmaya çalışıyorlar ve üçüncüsü, modern bilgisayarlar sayesinde, son kuramların beynimizde varsaydığı son derece karmaşık yapıların işlevsel niteliklerini etkili ve açıklayıcı bir biçimde keşfedebiliyoruz; çünkü bu tür yapıları bir bilgisayarda modelleyebiliyoruz ve daha sonra belirli koşullar altında bunların nasıl davranacağını bilgisayarın bize açıklamasını sağlayabiliyoruz. Bundan sonra da bu kestirimleri benzer koşullar altındaki gerçek beyinlerin davranışlarına bakarak sınayabiliyoruz.

Bu altbölümde bilişsel nörobiyolojinin iki merkezi sorununa kısaca değineceğiz. Beyin dünyayı nasıl tasarımlar ve beyin bu tasarımlar üzerinde nasıl hesaplama yapar? Önce birinci soruyu ele alalım ve buna son derece tanıdık bir fenomeni inceleyerek başlayalım.

Beyin günbatımının rengini nasıl tasarımlar ya da bir gülün kokusunu bir şeftalinin tadını veya sevilenin yüzünü? Dışsal özellikleri tasarımlamanın veya kodlamanın şaşırtıcı derecede etkili olan ve çeşitliliklerine rağmen yukarıda bahsedilen bütün durumlarda kullanılabilen basit bir teknik bulunmaktadır. Bunun nasıl işlediğini görmek için tat alma olayını ele alalım.

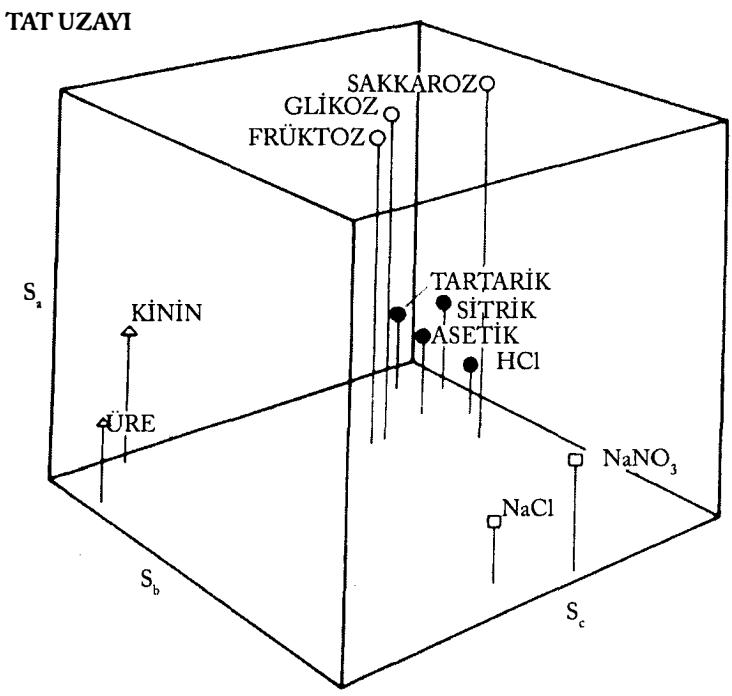
Duyusal Kodlama: Tat

Bir insanın dili üzerinde dört değişik tür alıcı hücre vardır. Her hücre türü, onlarla temas eden maddelere kendine özgü bir yolla tepki verir. Örneğin bir şeftali, dört tür hücreden biri üzerinde muazzam bir etkide bulunacak, ikinci tür üzerinde asgari etkide bulunacak, üçüncü ve dördüncü üzerindeki etkileri ise ilk ikisinin arasında olacaktır. Hepsinin birlikte oluşturduğu göreli uyarımlar örüntüsü, yalnızca şeftalilere özgü bir tür sinirsel 'parmak izi' ortaya çıkaracaktır.

Bu dört hücre türünü sırayla *a*, *b*, *c* ve *d* olarak adlandırırsak bu özel parmak izinin ne olduğunu tam olarak betimleyebiliriz. S harfini, çeşitli uyarım düzeylerinden her birini temsil edecek bir altsimgeyle birlikte kullanırsak şöyle bir dizi ortaya çıkmasını sağlamış oluruz: $<S_a, S_b, S_c, S_d>$. Buna duyusal kodlama vektörü denir (vektör yalnızca bir sayı dizisi veya bir büyüklük sırasıdır). Önemli olan, insana özgü her tadın açıkçası eşsiz bir kodlama vektörü olmasıdır. Bu demektir ki, insana özgü her olası tat duyumu yalnızca dört tür duyusal hücre arasındaki uyarım düzeylerinin bir örüntüsünden ibarettir ya da daha iyi bir deyişle bu, bu etkinlik düzeylerinin haberini ağızdan beynin geri kalanına aktaran dört sinirsel kanal arasındaki sinyal frekanslarının bir örüntüsüdür.

Her tadı, dört ekseni bulunan ve bu eksenlerin her biri dört tür duyusal tat hücresinden birindeki uyarım düzeyine karşılık

gelen bir 'tat-uzayı' içindeki uygun bir noktada grafikle gösterebiliriz. Şekil 7.13'te, çeşitli tatların kodlandığı konumları içeren böyle bir tat uzayı çizilmiştir. (Bu diyagramda dört eksenden biri kaldırılmıştır, çünkü iki boyutlu bir sayfa üzerinde dört boyutlu bir uzay çizmek zordur.) İlginç olan şey, öznel bakımdan birbirine benzeyen tatların çok benzer kodlama vektörlerine sahip olmasıdır veya aynı şekilde, bunların tat-uzayı içindeki konumları birbirine çok yakındır. 'Tatlı' tatlarının hepsinin uzayın üst kısımlarında kodlanmış olduklarını, bazı 'ekşi' tatlarının ise alt kısımda kodlanmış olduğunu fark edeceksiniz. Çeşitli 'acı' tatları sol alt tarafta yer alırken 'tuzlu' tatları sağ alt taraftadır. Bu uzaydaki diğer noktalar ise insanların edinebileceği diğer tat duyumlarını temsil ediyor. İşte burada özdeşlik kuramcısının (bölüm 2, altbölüm 3), belirli bir duyumun uygun duyusal yollardaki bir sinyal frekansları dizisiyle basitçe özdeş olduğu iddiasını açıkça teşvik eden bir durumla karşılaşıyoruz.



Şekil 7.13

Duyusal Kodlama: Renk

Benzer bir açıklama da renkler konusunda geçerlidir. İnsan retinasında üç farklı tip renge duyarlı hücre veya koni bulunur ve bunların her biri ışığın farklı bir dalgaboyuna duyarlıdır. Renkli görme karmaşık bir konudur ve burada vereceğim kısa özet bu konuyu oldukça basit bir halde sunuyor. Bununla birlikte bu açıklamanın merkezi konusu, üç farklı koni hücresi arasında üretilen etkinlik düzeyleri örüntüsü olacaktır. Burada söz konusu olan duyusal kodlama vektörünün dört değil üç öğesi

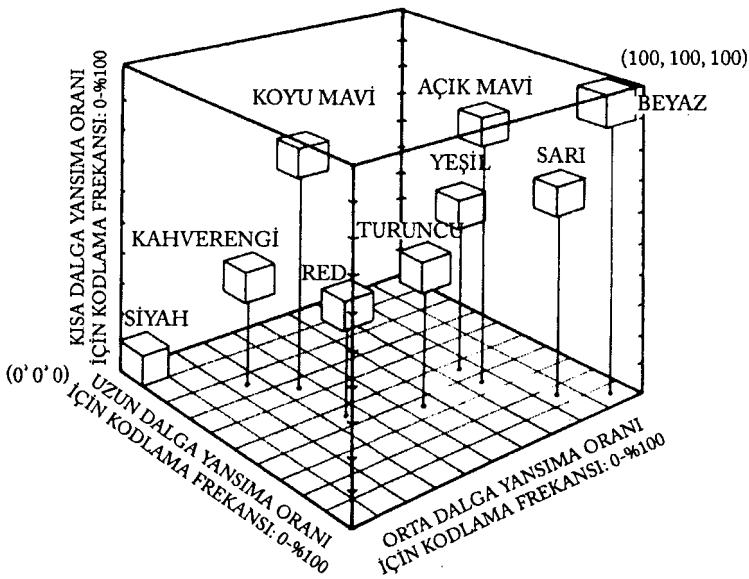
vardır: $<S_{kısa}, S_{orta}, S_{uzun}>$. Ama yine renk benzerliklerinin bunların 3 boyutlu bir 'renk-duyumu uzayı' (şekil 7.14) içindeki konumlarının yakınlığı üzerinden kodlama vektörlerine aynı şekilde yansıdığını görüyoruz. Ayrıca turuncunun bir biçimde kırmızı ve sarı 'arasında' olduğuna dair sezgisel düşüncenin apaçık bir karşılığı olduğunu da görüyoruz: Renk duyumları bu yolla temsil edildiğinde, turuncu duyumu gerçekten de diğer iki duyum türü arasında yer alıyor. Aynı şey renk uzayıyla ilgili diğer 'aradalık' ilişkileri için de geçerlidir.

Son olarak belirtmek gerekir ki bu duyusal kodlama görüşü birçok renk körlüğü çeşidini de açıklıyor. Bu ufak rahatsızlığın kurbanlarında bir (veya daha fazla) tip koni hücresi bulunmaz. Bu da bu kişilerin 'renk uzayının' üç yerine yalnızca iki (veya daha az) boyutlu olduğu anlamına gelir. Yani bu kişilerin renkleri ayırt etme becerisi öngörülebilir biçimlerde azalmıştır.

Duyusal Kodlama: Koku

Görünüşe göre koku alma sistemi altı veya yedi, belki de daha fazla farklı alıcı çeşidi içermektedir. Bu, kokuların en azından altı veya yedi farklı öğeden oluşan birer sinyal frekansı vektörüyle kodlandığı anlamına gelir. Bu da büyük miktarda farklı frekans kombinasyonuna ve büyük miktarda farklı koku duyumuna olanak tanır. Örneğin bir kan tazısının yedi tip koku alıcı hücresi olduğunu ve her tip için otuz farklı uyarım düzeyini ayırt edebildiğini varsayalım. Bu varsayımlara dayanırsak kan tazısının 'koku uzayının' baştan sona $30 \times 30 \times 30 \times 30 \times 30 \times 30 \times 30$ ($= 30^7$ veya 22 milyar) ayırt edilebilir konumu içerdiğini kabul etmemiz gerekir! Köpeklerin bir insanı milyonlarca başka insan arasından, yalnızca kokusuna dayanarak ayırt edebilmesine şaşmamak gerek.

RENK İÇİ NİTELİK UZMANI



Şekil 7.14

Bütün bunların, duyumlarımızın uygun duyusal yol üzerindeki bir grup uyarım düzeyiyle (sinyal frekanslarıyla) basitçe özdeş olduğunu ileri süren özdeşlik kuramcısına cesaret vermesi gerekir; çünkü nörobilim, bir önceki altbölümün de gösterdiği gibi, öznel duyusal iç-niteliklerimizin çeşitli özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri sistematik ve açıklayıcı bir biçimde başarıyla yeniden dile getirmektedir. On dokuzuncu yüzyılda, ışığın belirli bir frekanstaki elektromanyetik dalgalarla basitçe özdeş olduğuna dair bilimsel iddiayı teşvik eden kalıp bunun aynısıdır. Bu nedenle ışığın bütün bildik özelliklerini elektrik ve manyetizma kuramı dahilinde sistematik olarak yeniden tanımlayabiliriz.

Duyusal Kodlama: Yüzler

İnsanlar arasında en fazla beceri gerektiren ayırt etme işi yüzlerle ilgilidir ve yakın geçmişe ait bir kuram da yüzlerin bir vektör kodlama stratejisi aracılığıyla değerlendirildiğini söylemektedir. Bir insan yüzünün, kendilerine karşı duyarlı olduğumuz çeşitli öğelerinin her biri (burun uzunluğu, ağız genişliği, gözler arasındaki uzaklık, çene şekli, vs.), uyarım düzeyi, algılanan yüzün bu öğeyi sergileme derecesine karşılık gelen bir yol bulunduğunu varsayalım. Dolayısıyla belirli bir yüz kendine özgü bir uyarımlar vektörü ile, kendi öğeleri algılanan yüzün görünür öğelerine karşılık gelen bir vektör ile kodlanacaktır.

Olgun bir insanın kendiliğinden duyarlı olduğu belki de on farklı yüz özelliği olduğunu düşünürsek ve her özellik için en az beş farklı düzeyi ayırt edebildiğimizi varsayarsak, insanların 'yüz uzayının' en az 5^{10} (yaklaşık 10 milyon) ayırt edilebilir konumu içerdiğini söylememiz gerekir. Bir kimseyi milyonlarca insan içinden yalnızca görerek ayırt edebilmemize hiç şaşırmamalıyız.

Yakın akrabaların yüzleri, elbette çok sayıda aynı veya benzer öğe ile kodlanacaktır. Bunun aksine, birbirine hiç benzemeyen insanlar neredeyse tamamen farklı vektörlerle kodlanacaktır. Gayet ortalama bir yüze sahip olan bir kimse, bütün öğeleri çeşitlenme yelpazesinin ortalarında bir yerde bulunan bir vektör ile kodlanacaktır. Gayet kolayca ayırt edilebilen bir yüze sahip olan bir kimse ise bir veya daha fazla öğesi uç değerler alan bir vektörle kodlanacaktır. İlginç bir şekilde, insanlarda genel olarak uzamsal sorunlardan sorumlu, geniş bir alan olan sağ beyin korteksinin yan lobunda, yok edildiği takdirde insan yüzlerinin tanınmamasına yol açan küçük bir kısım yer alır. Dolayısıyla insan yüzlerinin bu kısımda kodlandığını ileri sürebiliriz.

Duyusal Kodlama: Motor Sistem

Vektör kodlamasının başarıları, bir bedendeki binlerce kasın hepsinin eşzamanlı konumu gibi çok karmaşık bir sistemin nasıl tasarımlanabileceği sorununu ele aldığımızda açıkça ortaya çıkar. Bedeninizin uzaydaki genel duruşu veya parçalarının düzenlenişi ile ilgili sabit ve devamlı güncellenen bir duyuya sahipsiniz. Tabii bu da iyi bir şey. Gerekli herhangi bir hareketi gerçekleştirebilmek için uzuvlarınızın nerede başladığını bilmeniz gerekir. Bu, yürümek gibi basit şeyler için de bale veya basketbol gibi karmaşık şeyler için de aynı ölçüde geçerlidir.

Bu bedensel düzenleniş duyusuna içalgılama denir ve bunu mümkün kılan şey, bedendeki her bir kasın beyne sürekli olarak kendi kasılması veya gerilmesi hakkında bilgi gönderen birer sinir lifi olmasıdır. Bu kadar çok kasla birlikte, beyindeki toplam kodlama vektörü açıkça yalnızca üç tane veya on tane değil, binden fazla öğeyi içerecektir! Ancak beyin için bu sorun değildir: Onun bu işi yapacak milyarlarca lifi vardır.

Çıktı Kodlama

Motor sistem hakkında konuştuğumuzda, vektör kodlamasının duyusal girdilerin kodlanması için elverişli olduğu kadar motor çıktıların yönlendirilmesi için de elverişli olduğunu fark edebilirsiniz. Bir kimse herhangi bir fiziksel etkinliğe girdiğinde beyin bedendeki bütün kaslara birbirinden farklı bir grup ileti gönderir. Ancak bedenin tutarlı bir şey yapabilmesi için bu iletilerin iyi bir biçimde örgütlenmiş olmaları gerekir: Bedenin arzulanan konumu almasını sağlamak için her kasın doğru ölçüde kasılması veya gerilmesi gerekecektir.

Beyin bütün bunları nasıl düzenler? Bir motor vektör aracılığıyla: Bütün motor nöronlarda, beyinden çıkan iletileri beden kaslarına aktaran nöronlarda bir grup eşzamanlı etkinlik dü-

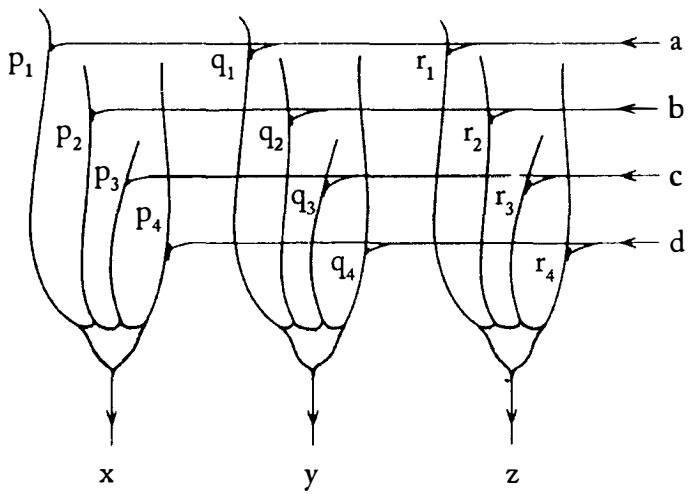
zeyi aracılığıyla. Karmaşık bir hareket bir bedensel konumlar dizisidir ve bunlar için beynin sadece bir tane değil bir dizi motor vektörü değerlendirmesi gerekir. Tipik olarak bu çıktı vektörleri omurilikteki on binlerce uzun akson ve kaslardaki motor nöronlar üzerinden iletilir. Burada büyük vektörün her bir öğesi, uygun kasla temas eden nöronda bir uyarım düzeyi olarak kavranır. Kas, vektörün bu öğesine, uyarım düzeyinin emrettiği biçimde kasılarak veya gevşeyerek yanıt verir. Motor vektörler doğru biçimde kurulmuşlarsa, bu bireysel uyarımların hepsi birlikte bütün bedenin tutarlılık ve uyum içinde hareket etmesini sağlarlar.

Sinirsel Hesaplama

Gördüğümüz gibi uyarım vektörleri, tatlar, yüzler ve karmaşık uzuv konumları kadar çeşitli şeyleri temsil etmenin gayet etkili bir aracıdır. Bunların ayrıca yüksek hızda hesaplama sorununun oldukça şık bir çözümünün de bir parçası olduğu görülüyor. Beyin çeşitli duyusal girdileri ve çeşitli motor çıktıları kodlamak için vektörlerden yararlanıyorsa, girdilerin çıktıları bir biçimde yönlendirmesini veya üretmesini sağlayan hesaplamaları bir yerinde gerçekleştiriyor olması gerekir. Kısacası, çeşitli duyusal girdi vektörlerini uygun motor çıktı vektörlerine dönüştüren bir düzene gereksinimi vardır.

Aslında beynin büyük parçalarının, tam da bu türden dönüştürme işlemlerini gerçekleştirmeye ideal bir biçimde uygun görünen bir mikro yapısı vardır. örneğin, aksonların, dendritlerin ve sinapsların şekil 7.15'teki gibi düzenlendiğini varsayalım. Burada girdi vektörü <*a*, *b*, *c*, *d*>, dört yatay girdi aksonu içinde ortaya çıkar. Her akson belirli bir frekanstaki bir gelen sinyal silsilesiyle ilgilenir. Görebileceğiniz gibi her akson, üç dikey hücrenin her biri için bir tane olmak üzere üçer sinaptik

PARALEL LİF ÇIKTISI



PURKİNJE HÜCRESİ ÇIKTISI

Şekil 7.15

bağlantı kurar (Bu hücrelere onları bulan kişinin adı verilmiştir: Purkinje hücreleri). Hepsi birlikte toplam 4 × 3 = 12 sinaps eder.

Ancak bu sinaptik bağlantılar tamamen özdeş değillerdir. Çizimde görüldüğü gibi bazıları büyüktür. Diğerleri küçüktür. p_i, q_j ve r_k harfleri bunların büyüklüklerini ifade eder. Her bağlantının kendi alıcı hücresinde neden olduğu uyarılma miktarını hesaplamak için bağlantı sayısını gelen aksondaki sinyal frekansıyla çarpmak yeterlidir. Öyleyse alıcı Purkinje hücrelerindeki toplam uyarılma, bu dört sinaptik etkinin toplamına eşittir.

Purkinje hücresi kendi çıktı aksonundan bir sinyal silsilesi gönderir. Bu sinyal silsilesinin frekansı, çeşitli girdilerin bu

hücrede ürettiği toplam uyarılmanın bir işlevidir. Purkinje hücrelerinin üçü de bunu yaptığına göre, sistemin çıktısı belli ki üç öğeden oluşan başka bir vektördür. Açıkçası, bizim bu küçük sistemimiz 4 boyutlu bir girdi vektörünü tamamen farklı 3 boyutlu başka bir vektöre dönüştürecektir.

Bu genel dönüştürme işleminin doğasını belirleyen şey elbette çeşitli sinaptik bağlantılar arasındaki büyüklüklerin dağılımıdır. Bu bağlantı güçlerine genellikle ağırlık denir. Bu tür bir sistemdeki sinaptik ağırlıkların dağılımını belirlediğimizde, gelen bir vektör üzerinde uygulanacak dönüştürme işleminin karakterini belirlemiş oluruz.

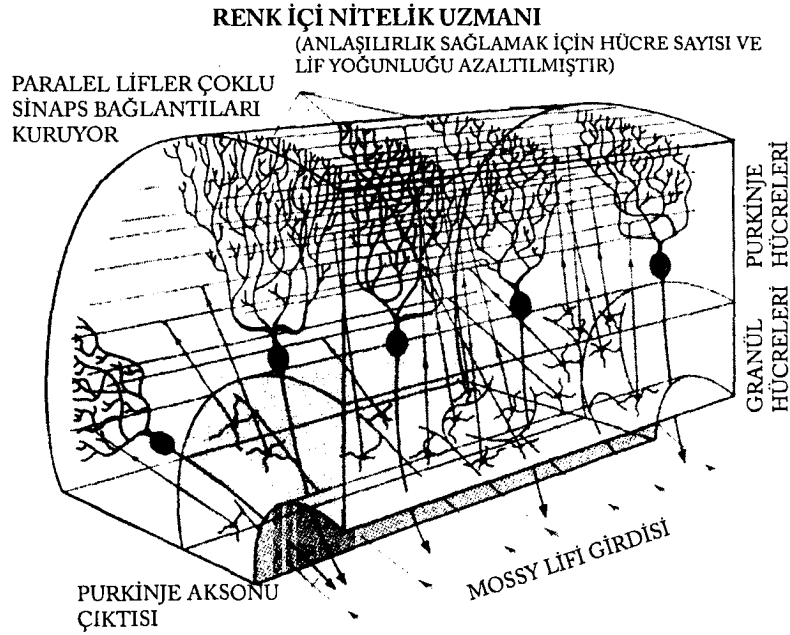
Beyincik

Şekil 7.15'teki vektör dönüştürme sistemi, örneğin amacına uygun olarak büyük ölçüde basitleştirilmiş şematik bir taslaktan ibarettir. Fakat aynı hücresel örgütlenme tipine, sadece biraz daha büyük ölçekte olmak üzere bütün canlıların beyinciğinde rastlanabilir. Şekil 7.16, beyincik korteksinin ufak bir kesitini resimliyor. Burada görebileceğiniz gibi, çok sayıda Mossy lifi girdisi, granül hücreler üzerinden ve her biri çok sayıdaki farklı Purkinje hücresinin üst üste binmiş dendritik ağaçlarıyla çoklu sinaptik bağlantılar kuran paralel liflere doğru kendi sinyal frekanslarını gönderirler. Her Purkinje hücresi kendisinin içinde uyarılan etkinliği toplar ve bir sinyal silsilesi halinde kendi aksonundan çıktı olarak gönderir. Bütün Purkinje aksonları topluluğunda bir araya gelen etkinlik düzeyleri beyinciğin çıktı vektörünü oluşturur.

Şekil 7.16 da bir basitleştirmedir; çünkü gerçek bir beyincikte milyonlarca paralel lif, yüz binlerce Purkinje hücresi ve milyarlarca sinaptik bağlantı bulunur. Görünüşe göre, girdi vektörü milyonlarca öğeden, çıktı vektörüyse yüz binlerce

öğeden meydana gelmektedir, bununla birlikte asıl vektörün her bir öğesinin birçok kez kodlanmış olması anlamında bir fazlalık olması muhtemeldir. Ne olursa olsun burada bedenin kas sistemini koordine etme işini yapmak için yeterince büyük olan kodlama vektörleriyle karşı karşıyayız. İşte beyinciğin yaptığı iş tam da budur. Beyinciğin başlıca çıktısı omurilik üzerinden kaslara gider. Beyincik ciddi bir hasar görür ya da kaybedilirse, kurbanın istemli hareketleri sarsaklaşır, hedefini şaşırır ve koordinasyondan yoksun kalır.

Beyincikte sergilenen türden bir 'hesaplama' sistemi hakkında belirtilmesi gereken üç önemli nokta vardır. Birincisi, ufak hasarlara ve seyrek hücre ölümlerine karşı oldukça di-



Şekil 7.16

rençli olduğudur. Her biri, vektör dönüştürme işleminin geneline sadece ufak bir katkı yapan milyarlarca sinaptik bağlantıdan oluştuğu için, birkaç bin bağlantının kaybı ağın geniş ölçekli davranışı üzerinde çok az değişikliğe yol açacaktır. Ağ üzerinde rastgele dağılmış oldukları sürece, tıpkı doğal yaşlanma süreci boyunca gerçekleşen tedrici hücre ölümünde olduğu gibi milyonlarca bağlantının kaybedilebilmesi de sorun yaratmaz. Dolayısıyla beyinciliğin hesaplama gücü bir anda ortadan kalkmaz, bunun yerine yavaş yavaş geriler.

İkincisi, bunun gibi büyük ölçekte paralel bir sistemin vektör-vektör dönüştürmelerini bir anda gerçekleştirebilmesidir. Her sinaps kendi 'hesaplamasını' diğer sinapslarla az çok eşzamanlı olarak gerçekleştirdiği için, çıktı vektörünü oluşturmak için gereken milyarlarca hesaplama birbiri ardına değil aynı anda yapılır. Çıktı vektörü on milisaniyeden (saniyenin 1/100'ü) daha az bir sürede kaslara iletilecektir. Sinapsların MİBlerden çok daha yavaş olmasına ve sinyallerin aksonal yayılımının elektriksel yayılımdan daha da yavaş olmasına rağmen beyincik bu geniş kapsamlı hesaplamayı en hızlı seri bilgisayardan yüzlerce kat daha hızlı bir biçimde gerçekleştirir. Bu farkı yaratan şey, beyinciğin büyük ölçekli paralelliğidir.

Üçüncüsü, bunun gibi ağların işlevsel olarak değiştirilebilir olmalarıdır. Teknik deyişle bunlar esnektir. Yalnızca sinaptik ağırlıklarının bir kısmını veya tamamını değiştirmek suretiyle kendi dönüşümsel niteliklerini değiştirebilirler. Bu önemli bir olgudur; çünkü en başta sistemin eşgüdümlü hareket üretmeyi öğrenmesinin ve daha sonra uzuvların boyutu ve kütlesi yaşlanmayla birlikte yavaş yavaş değiştikçe sürekli olarak yeniden öğrenmesinin olanaklı olması gerekir. Böyle bir öğrenmenin nasıl gerçekleşebildiğini şimdi ele alacağız.

Özetle, bu türden sinirsel ağlar hesaplama yeteneği bakımından güçlüdür, hasarlara karşı dirençlidir, hızlıdır ve değişime açıktır. Bir sonraki altbölümde göreceğimiz gibi, bunların başarıları burada saymakla bitmez.

Önerilen Okumalar

Llinas, R., "The Cortex of the Cerebellum," Scientific American, 232, no. 1 (1975).

Bartoshuk, L. M., "Gustatory System," Handbook of Behavioral Neurobiology, Vol. I, Sensory Integration, ed.: R. B. Masterton (New York: Plenum, 1978).

Pfaff, D. W., Taste, Olfaction, and the Central Nervous System (New York: Rockefeller University Press, 1985).

Land, E., "The Retinex Theory of Color Vision," Scientific American, 237, no. 6 (Aralık, 1977).

Hardin, C. L., Color for Philosophers (Indianapolis: Hackett, 1987).

Dewdney, A. K., "A Whimsical Tour of Face Space," Scientific American, vol. 255, Computer Recreations (Ekim, 1986).

Pellionisz, A., ve Llinas, R., "Tensor Network Theory of the Metaorganization of Functional Geometries in the Central Nervous System," Neuroscience, vol. 19 (1986).

Churchland, P.M., "Some Reductive Strategies in Cognitive Neurobiology," Mind, vol. 95, no. 379 (1986).

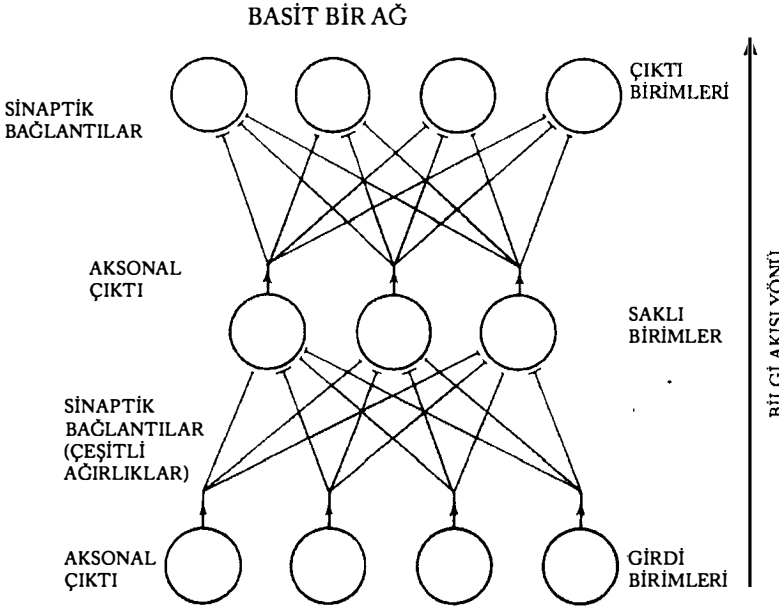
Churchland, P.S., Neurophilosophy (Cambridge, MA: The MIT Press, 1986).

5. Tekrar YZ: Paralel Dağıtımlı İşleme

50'li yılların sonuna doğru, YZ tarihinin daha en başındayken, yapay 'sinir ağlarına', yani biyolojik beyni model alan donanım sistemlerine yönelik kayda değer bir ilgi vardı. Ancak ilk kuşak ağların başlangıçtaki bu çekiciliğine rağmen ciddi sınırlamalarla karşı karşıya olduğu görüldü ve bunlar kısa bir süre içinde 'program yazma' teknikleri tarafından gölgede bırakıldı. Bölüm 6'da gördüğümüz gibi bunun da ciddi sınırlamalarla karşı karşıya olduğu ortaya çıktı ve son yıllarda daha önceki yaklaşıma karşı ilgi yeniden uyandı. Baştaki sınırlamalar aşılmış ve yapay sinir ağları nihayet kendi gerçek güçlerini sergilemeye başlamışlardı.

Yapay Sinir Ağları: Yapıları

Şekil 7.17'de gösterildiği gibi birbirlerine bağlanmış, basit ve nöron benzeri birimlerden oluşan bir ağ düşünün. Alttaki birimlerin, sistemin dışındaki çevre tarafından uyarılan duyusal birimler olduğu düşünülebilir. Alttaki bu birimlerin her biri kendi 'aksonundan', gücü birimin uyarım düzeyinin bir işlevi olan bir çıktı gönderir. Akson bir grup uç dala ayrılır ve çıktı sinyali ikinci düzeyde yer alan her birime aktarılır. Bunlara saklı birimler denir ve alttaki birimler bunların her biriyle bir dizi 'sinaptik bağlantı' kurar. Her bağlantının belirli bir gücü veya yaygın olarak söylendiği şekliyle ağırlığı vardır.



Şekil 7.17

Sistemin alt yarısının, tıpkı bir önceki altbölümde ele aldığımız sinirsel matrisler gibi başka bir vektör-vektör dönüştürücüsünden ibaret olduğunu rahatlıkla görebilirsiniz. Alttaki birimleri uyardığımızda, başlattığımız etkinlik düzeyleri dizisi (girdi vektörü) saklı birimlere doğru yukarı aktarılır. Yol üzerinde çeşitli etkiler tarafından dönüştürülür: Alt hücrelerin çıktı işlevi tarafından, birçok sinapsta bulunan ağırlık örüntüleri tarafından ve her bir saklı birimdeki toplanma etkinliği tarafından dönüştürülebilir. Sonuçta saklı birimlerin ardından bir uyarım düzeyleri dizisi veya örüntüsü, başka bir vektör ortaya çıkar.

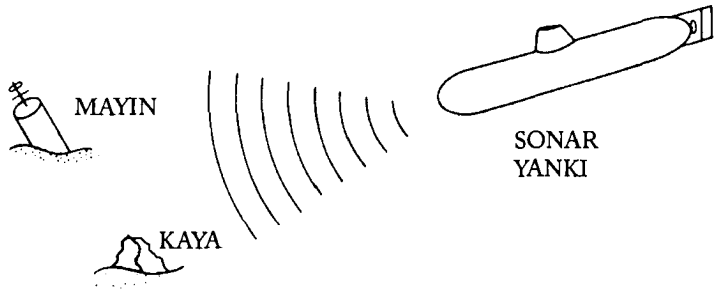
Saklı birimlerdeki bu uyarım vektörü daha sonra sistemin üst yarısına giden girdi vektörü olarak kullanılacaktır. Saklı birimlerden gelen aksonlar, en üst düzeyde yer alan birimlerle çeşitli ağırlıklarda sinaptik bağlantılar kuracaklardır. Bunlar çıktı birimleridir, en sonunda bunların içinde başlatılan genel uyarım düzeyleri dizisi de çıktı vektörünü oluşturacaktır. Dolayısıyla ağın üst yarısı da başka bir vektör-vektör dönüştürücüsüdür.

Bu genel arabağlantısallık örüntüsünü takip ederek, işlenmesi gereken vektörlerin ölçüsüne bağlı olarak istediğimiz sayıda girdi birimini, saklı birimi ve çıktı birimini içeren bir ağ inşa edebiliriz. Bu tür bir ağın gerçek bir sorunla karşılaştığında neler yapabileceğini düşünürsek iki aşamalı bir düzenlemeden yararlanmamızın amacını kavrayabiliriz. Hatırlanması gereken can alıcı nokta, istediğimiz vektör-vektör dönüştürme işlemini uygulamamız için sistem genelinde sinaptik ağırlıkları değiştirebileceğimizdir.

Algısal Tanıma: Örneklerden Öğrenme

Örnek sorunumuz şöyle: Bir denizaltının komuta mürettebatı olduğumuzu düşünelim, görevimiz denizaltıyı, dibi patlayıcı mayınlarla döşeli bir düşman limanının sığ sularına sokmaktır. Bu mayınlardan uzak durmamız gerekiyor ve bunları sonar sistemimiz aracılığıyla en azından tespit edebiliyoruz. Bu sistem ses titreşimleri göndererek ve deniz dibinde yatan katı cisimlere çarpıp geri dönen yankıları dinleyerek çalışıyor. Maalesef iri bir kaya da çıplak kulağın gerçek bir mayın yankısından ayırt edemeyeceği bir sonar yankısını geri gönderebiliyor (şekil 7.18).

Ancak moral bozucu bir biçimde, hedef limanın dibinde iri kayalar bulunuyor. Sorunu daha da karmaşıklaştıran bir baş-



Şekil 7.18

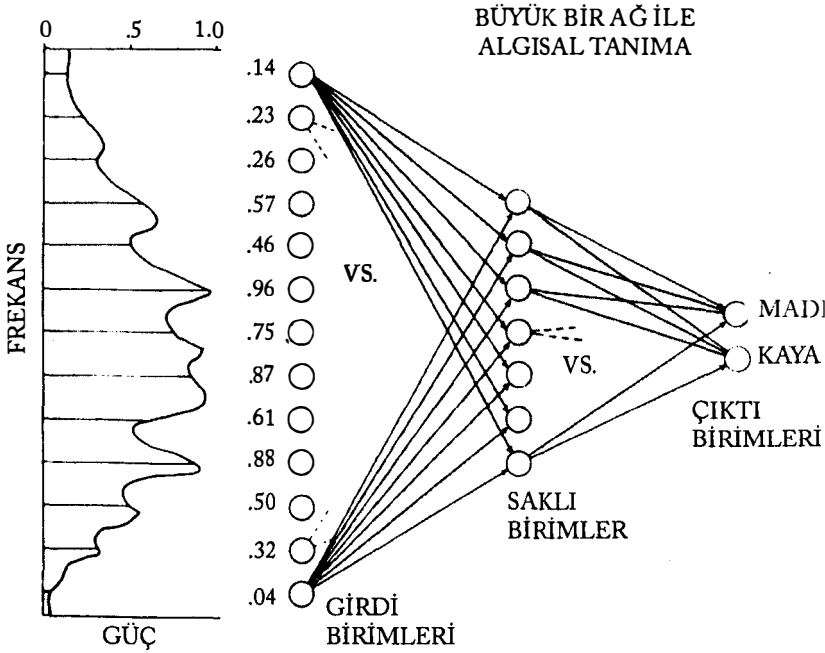
ka şey ise, mayınların çeşitli şekillerde olmaları ve gelen sonar titreşimlerine göre farklı yönlere dönük olmaları. Aynı şey kayalar için de geçerlidir. Dolayısıyla her bir nesne tipinden geri dönen yankılar ayrıca önemli ölçüde çeşitlilik gösteriyorlar. Görünüşe bakılırsa durum ümitsiz derecede karışıktır.

Patlayıcı mayın yankılarını tehlikesiz kaya yankılarından ayırt etmemizi ve böylece görevimizi güvenle yerine getirebilmemizi sağlayacak hazırlıkları nasıl yapabiliriz? Şöyle: Öncelikle çeşitli tiplerde ve çeşitli konumlarda bulunan gerçek mayınlara ait olduğunu bildiğimiz sonar yankılardan oluşan geniş kapsamlı bir bant kaydı oluşturacağız. Bunlar bizim kendi karasularımıza bilerek döşediğimiz test mayınlarıdır. Aynı şeyi çeşitli kaya türleri için de yapacağız ve elbette hangi yankının neye ait olduğunu dikkatle izleyeceğiz. Hazırlığımızın bu aşaması, diyelim ki ellişer örnek topladığımızda sonuca ulaşmış olacak.

Bundan sonra her yankıyı, şekil 7.19'un en solunda gösterilen biçimde bilgi sağlayan basit bir izgesel çözümleyici ile

inceleyeceğiz. Bu, belirli bir yankının kendisini oluşturan çeşitli ses frekanslarının her birinin içerdiği ses enerjisi miktarını gösterir. Belirli bir yankının genel karakterini ölçmenin bir yolu budur. Bu çözümleme tek başına bize fazla yardımcı olmaz; çünkü toplanan diyagramlar yankılar arasındaki apaçık eşbiçimlilikleri ve düzenli farklılıkları hâlâ göstermezler; ama şimdi işin içine bir sinirsel ağı dahil edeceğiz. (Tekrar şekil 7.19'a, bu sefer en sağ tarafına bakın. Bu, Gorman ve Sejnowski tarafından keşfedilmiş bir ağın basitleştirilmiş bir versiyonudur. Şekil 17.7'ye göre yan dönmüş olduğuna dikkat edin.)

Bu ağ, şekil 7.17'deki basit ağ ile aynı şekilde örgütlenmiştir, yalnızca 13 girdi birimi, 7 saklı birimi, 2 çıktı birimi ve



Şekil 7.19

toplam 105 sinaptik bağlantısı olması bakımından öncekinden farklıdır. Her birimin etkinlik düzeylerinin 0 ile 1 arasında olacağını varsaymamız gerekiyor. Sistemin sinaptik ağırlıklarının gereken değerlere uygun olarak ayarlanabileceğini de unutmayalım. Ancak hangi değerlerin gerektiğini henüz bilmiyoruz. Dolayısıyla deneyin başında bağlantılara rastgele dağıtılmış ağırlıklar verilir. Ağın gerçekleştirdiği dönüştürme işlemi bu yüzden pek kullanışlı olmayacaktır; ama biz de şöyle ilerleyeceğiz:

Örnek mevcudumuzdan bir mayın yankısını alıyoruz ve bunun 13 farklı frekanstaki enerji düzeyini sınamak amacıyla frekans çözümleyicisini kullanıyoruz. Bu bize 13 öğesi olan girdi vektörünü verecektir. Sonra, şekil 7.19'da belirtildiği gibi, 13 girdi biriminin her birini uygun ölçüde uyararak bu girdi vektörünü ağa giriyoruz. Bu vektör iki aşamalı ağda hızla iletilecek ve girdi birimlerinde iki öğeli bir çıktı vektörü üretecektir. Ağın üretmesini isteyeceğimiz <1, 0> vektörü, bir mayına uygun bir çıktı vektörü kodlaması olacaktır. Ancak ağırlıkların rastgele belirlenmiş olduğu düşünülürse doğru çıktıyı elde etmek imkansız olacaktır. Büyük olasılıkla bizim için bir şey ifade etmeyen <.49, .51> gibi tesadüfi ve can sıkıcı bir vektör üretecektir.

Ancak hemen umudumuzu kaybetmeyelim. Basit bir çıkarma işlemi yaparak elde ettiğimiz vektör ile istediğimiz vektör arasındaki farkı hesaplayacağız ve genelleştirilmiş delta kuralı diye bilinen özel bir matematik kuralından yararlanarak sistemin ağırlıklarının küçük değişmelerini hesaplayacağız. Düşüncemiz, ağın hatalı çıktısından en fazla sorumlu olan bu ağırlıkları değiştirmektir. Bundan sonra ağırlıklar uygun biçimde değiştirilecektir.

Daha sonra sisteme başka bir örnek (bu sefer bir kayaya ait bir örnek) vereceğiz ve bir kayaya uygun çıktı vektörü kodlamamız olan <0, 1> gibi bir çıktı vektörü elde etmeyi umacağız. Büyük ihtimalle fiili çıktı vektörü yine hayal kırıklığına yol açacak ve <.47, .53> gibi bir şey olacaktır. Tekrar hata miktarını hesaplayacağız ve ağırlıkları ayarlamak için kullandığımız özel kuralı yeniden uygulayacağız. Daha sonra üçüncü bir örneği deneyerek devam edeceğiz.

Bunu binlerce, belki de on binlerce defa yapacağız. Ya da bizim kayıtlı örneklerimizin belleğinde bulunduğu kullanışlı bir bilgisayarı öğretmen gibi iş görecek ve bütün işimizi kendi başına yapacak şekilde programlayacağız. Buna ağın eğitilmesi denir. Biraz şaşırtıcı bir biçimde sonuç, ağırlıklar dizisinin, ancak ve ancak girdi vektörü bir mayına ait olduğu zaman sistemin bir <1, 0> (veya buna yakın bir değerde) çıktı vektörü verdiği ve ancak ve ancak girdi vektörü girdi vektörü bir kayaya ait olduğu zaman sistemin bir <0, 1> vektörü verdiği durumdaki nihai bir düzene yavaş yavaş ulaşması şeklinde olacaktır.

Bütün bunlarda göze çarpan ilk şey, sistemin mayın yankıları ve kaya yankıları arasında gayet güvenilir ayrımlar yapmasını sağlayan bir sinaptik ağırlık düzeninin varolmasıdır. Böyle bir düzen vardır; çünkü kaya yankılarının aksine mayın yankılarına özgü kaba bir içsel örüntünün veya soyut bir örgütlenmenin bütün bunlara rağmen var olduğu görülmüştür. Eğitimli ağ da bu kaba örüntüye kilitlenmeye çalışmıştır.

Ağı eğittikten sonra, iki uyarım türünün her biri için saklı birimlerin etkinlik vektörlerini incelersek, bunun gibi vektörlerin tamamen ayrışık iki sınıf oluşturduklarını görebiliriz. İsterseniz soyut bir 'vektör kodlama uzayını', her biri bir saklı birimin etkinlik düzeylerine karşılık gelen 7 eksenli bir vektör

uzayı düşünelim. (Bu uzayın şekil 7.13 ve 7.14'teki soyut duyusal kodlama uzaylarına benzediğini düşünelim. Aralarındaki tek fark, bu uzayın işlem hiyerarşisindekiler dışındaki hücrelerin de etkinlik düzeylerini temsil etmesidir.) Saklı birimler arasında ortaya çıkan 'mayına benzer' bir vektör, olanaklı saklı birim vektörleri uzayının geniş bir alt hacminde yer alır. 'Kayaya benzer' bir vektör ise bu soyut uzayın yine geniş fakat tamamen ayrı (örtüşmeyen) bir alt hacminde yer alır.

Saklı birimlerin eğitimli bir ağdaki görevi, mayın yankılarının gayet soyut bazı yapısal özelliklerini, yüzeysel çeşitliliklerine rağmen hepsinin aynen veya bir ölçüde taşıdığı özellikleri başarıyla kodlamaktır. Aynı şey kaya yankıları için de yapılacaktır. Bunu, her biri için ayrışık bir kodlama vektörleri sınıfı üreten bir ağırlıklar dizisini bularak yapacaktır.

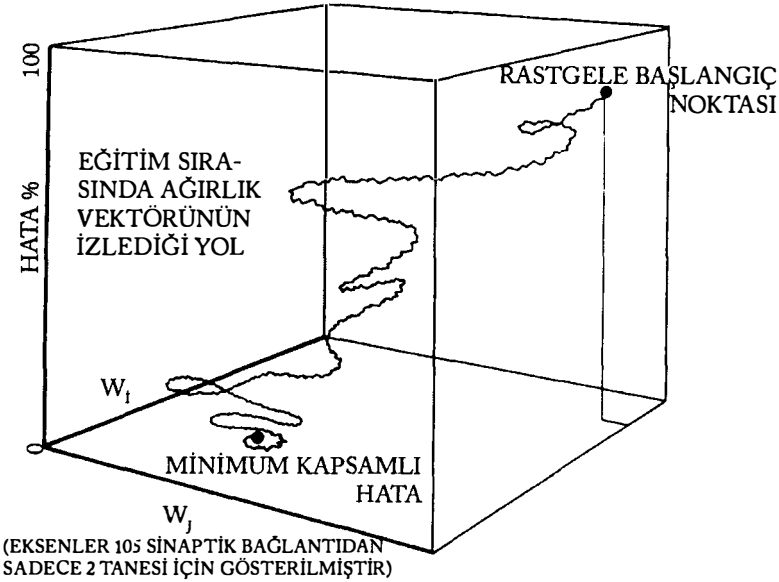
Saklı birimler düzeyindeki bu türden başarılar göz önünde tutulursa, eğitimli ağın sağ yarısının yaptığı iş, bütün mayın benzeri saklı birim vektörlerini çıktı düzeyinde birer <0, 1> vektörüne yakın bir hale dönüştürmek ve bütün kaya benzeri saklı birim vektörlerini çıktı düzeyinde birer <1, 0> vektörüne yakın bir hale dönüştürmekten ibarettir. Kısacası saklı birim vektör uzayının iki alt hacmi arasında ayrım yapmayı öğrenmektedir. Her iki hacmin merkezine yakın vektörler (Bunlar her vektör tipinin 'prototipik' örnekleridir.) çıktı düzeyinde net sonuç verirler. İki hacmi ayıran sınıra yakın vektörler ise kesinliği daha düşük bir sonuç (<.4, .6> gibi) verirler. Ağın bir kaya 'tahmini' bu yüzden çok güvenilir değildir,ancak yine de oldukça güvenilirdir.

Bu yöntemin ilgi çekici bir yan ürünü ise şöyledir: Şimdi ağa tamamen yeni kaya yankıları ve mayın yankıları örnekleri (daha önce hiç duymadığı örnekler) verilirse, çıktı vektörleri

bunları hemen doğru olarak ve ilk başta kendini eğitirken üzerinde çalıştığı 100 örnekte görülen kesinlikten, sadece dikkate alınmayacak kadar daha az bir kesinlikle sınıflandıracaktır. Yeni ve ayrıca değişik örnekler, saklı birimler düzeyinde ayırt edilebilir iki altuzaydan birine giren vektörler de üretirler. Kısacası, sistemin elde ettiği 'bilgi' yeni durumlar için genellenir. Sistemimiz nihayet düşman limanında kendini gösterecek hale gelmiştir. Şimdi biz sadece onu tehditkar sonar yankılarıyla besleyeceğiz, çıktı vektörleri de bize bir mayına yaklaşıp yaklaşmadığımızı bildirecek.

Burada ilginç olan şey, betimlenen aygıtın varsayılan askeri uygulaması değildir; bu bağlamı yalnızca dramatik bir etki yaratması için kullandım. Varolan denizcilik teknolojileri kumlu deniz dibinde bir bira şişesini tespit edebilir, hatta tamamen değişik çözümleme ilkelerinden yararlanarak onun markasını bile tahmin edebilir. İlginç olan şey, bunun gibi basit bir sistemin yukarıda betimlenen karmaşık tanıma görevlerini gerçekleştirebilmesidir.

Uygun olarak ayarlanmış bir ağın bu işi yapması şaşılacak ilk şeydir. Şaşırtıcı bir başka şey ise, ağırlıkların rastgele bir düzenlemesiyle işe başlamış olmasına rağmen, ağı gerekli ağırlık düzenlemesine göre başarıyla şekillendirecek bir kuralın bulunmasıdır. Bu kural, sistemin sunduğumuz 100 örnekten ve kendi ürettiği hatalardan yola çıkarak öğrenmesini sağlar. Oldukça etkili olan bu işleme, hatanın geri yayılımı yoluyla kendiliğinden öğrenme denir; çünkü başlangıçta yalnızca kaos ve karışıklık görmüş olmamıza rağmen, sistem düzen ve yapıyı çoğunlukla kendi başına bulacaktır. Bu aşağı doğru aşamalı bir öğrenme süreci örneğidir, çünkü ağırlıkların düzeni, giderek azalan hataların oluşturduğu bir değişken eğiminden aşağıya



Şekil 7.20

doğru, hata iletilerinin sürekli sıfıra yaklaştığı en dipteki dar bölgeye gelene kadar kayıyormuş gibi görünür. (Bu sürecin kısmi bir temsili için *bkz.* şekil 7.20.) Böyle küçük hatalarla birlikte daha fazla öğrenmenin etkisi doğal olarak gittikçe azalır, ancak bu noktada sistem yüksek bir güvenilirlik düzeyine de erişmiş olur.

Ağın çok sayıda yankı örneğiyle eğitilmesi birkaç saat alabilir, fakat sistem bir kez eğitilmiş olduktan sonra, artık herhangi bir örnekle karşılaştığında derhal bir sonuca varacaktır. Paralel bir sistem olan ağ, girdilerin birçok öğesinin hepsini birden aynı anda dönüştürür. Nihayet burada karmaşık özelliklerin, canlı varlıklarınkine eşit veya bunlardan daha iyi bir zaman ölçeğinde 'algısal' tanınmasıyla karşılaşmış oluyoruz.

Başka Örnekler ve Genel Gözlemler

Bir paralel ağın kendi işini nasıl yaptığıyla ilgili bazı gerçek ayrıntıları gösterebilmek için kaya/mayın ağı üzerinde özellikle durdum. Ancak bu, birçok örnekten yalnızca bir tanesidir. Mayın yankıları tanınabiliyor veya diğer seslerden ayırt edilebiliyorsa, bu genel türden uygun biçimde eğitilmiş bir ağın İngiliz konuşma dilini oluşturan çeşitli ses birimlerini tanıyabilmesi ve geleneksel YZ programları gibi, insanların ses karakterlerindeki geniş çaplı farklılıklardan etkilenmemesi gerekir. Dolayısıyla makinelere özgü, gerçekten etkili dil-tanıma işlemleri pek uzağımızda değildir.

Bu ağlar yalnızca işitsel yeteneklere sahip olmak zorunda değildir. Bunlar karmaşık görsel özellikleri de iyi biçimde tanıyacak şekilde 'eğitilebilirler'. Son zamanlarda geliştirilmiş bir ağ, bir yüzeyin yalnızca gri tonlamalı bir resmine bakarak onun üç boyutlu şeklini ve eğimli fiziksel yüzeylerinin yönünü bildirebilmektedir. Yani 'tonlamadan şekil elde etme' sorununu çözmektedir. Böyle bir ağ bir kez eğitildikten sonra, yeni bir örnekle ilgili çıktı sonuçlarını neredeyse anında verebilir.

Bu ağlar yalnızca algısal yeteneklere de sahip olmak zorunda değildir. Bunlar aynı rahatlıkla ilginç motor çıktılar da üretebilirler. Biraz daha büyük bir ağ, örneğin basılı metinleri sesli konuşmaya dönüştürme sorununu çözmeyi öğrenmiştir (NETtalk, Sejnowski ve Rosenberg). Sistem harf girdileri için bir vektör kodlama şeması ve ses birimi çıktıları için başka bir vektör kodlama şeması kullanıyor ve uygun vektör-vektör dönüştürme işlemini öğreniyor. Anlaşılır bir dille ifade edecek olursak, basılı sözcükleri telaffuz etmeyi öğreniyor. Üstelik bunu, kendisine izlenecek herhangi bir kural verilmemesine rağmen yapıyor. Bu, özellikle standart İngilizce telaffuzdaki kuraldışı

durumlar bakımından büyük bir başarıdır. Sistemin "a" harfini sadece belirli bir sese dönüştürmemesi gerektiğini öğrenmesi gerekiyor. Bunun yerine "a" harfini "save" sözcüğünde geçtiğinde belirli bir sese, "have" sözcüğünde geçtiğinde başka bir sese ve "ball" sözcüğünde geçtiğinde daha farklı bir sese dönüştüreceğini öğrenmesi gerekiyor. "c" harfinin "city" sözcüğünde yumuşak, "cat" sözcüğünde sert olduğunu öğrenmesi gerekir.

Elbette en başta bunların hiçbiri yapmaz. Basılı metinle beslendiğinde çıktı vektörü ses sentezleyicisi aracılığıyla, bir bebeğin konuşma denemeleri gibi anlamsız gürültüler üretir. Fakat her bir hatalı çıktı vektörü, bir süreci izleyen bir standart bilgisayar tarafından çözümlenir. Genelleştirilmiş delta kuralına uygun olarak ağın ağırlıkları ayarlanır. 1000 sözcükten oluşan bir örnek üzerinde yalnızca on saat süren bir eğitimin sonunda, rastgele seçilmiş İngilizce bir metni tutarlı ve anlaşılır bir konuşmaya dönüştürebilir ve bunu sistemin içinde bir yerde duran belirtik kurallar olmadan yapar.

Bu genel türden bir paralel ağın gerçekleştirebileceği dönüştürmelerin herhangi bir sınırı var mı? Alanda çalışanlar arasındaki yaygın görüş, hiçbir kuramsal sınırın olmadığı düşüncesine yakındır, çünkü yeni ağlar 50'li yılların sonlarındaki ağlarda olmayan birçok önemli özelliğe sahiptir. En önemlisi, bir birim tarafından üretilen aksonal çıktı sinyalinin, birimin kendisindeki uyarılma düzeyinin düz veya 'doğrusal' bir işlevi olmamasıdır. Bunun yerine bu işlev bir tür S eğrisi biçimindedir. Bu basit kıvrım, bir ağın doğrusal olmayan dönüştürmeleri hesaplamasını sağlar ve bu da onun ilgilenebileceği sorunların kapsamını çarpıcı bir biçimde genişletir.

Aynı derecede önemli bir şey ise, eski ağların yalnızca bir girdi ve bir çıktı tabakasına sahip olmasına karşın yeni ağların,

girdi ve çıktı düzeyleri arasında aracılık eden bir veya daha fazla 'saklı' birim tabakasının olmasıdır. Aracı tabakanın avantajı, sistemin bu tabaka içinde, girdi vektörlerinde belirtik biçimde ifade edilmemiş olası özellikleri açığa çıkarabilmesidir. Dolayısıyla sistem, girdi vektörlerinde belirtik olan özellikleri birbirine bağlayan yüzeysel düzenliliklerin ardında veya altında yatan düzenlilikleri fark edebilir. Bu da sistemin kuram oluşturmasına olanak tanır. Yakın bir örnek verecek olursak, mayın/kaya ağındaki saklı birimler, sonar titreşimlerin madeni bir şeyden mi, yoksa madeni olmayan bir şeyden mi yansıdığını kodlamayı gerçekten öğrenir.

Üçüncüsü, mevcut ağların geri yayılımlı algoritmayla şekillendirilebilmesidir: Genelleştirilmiş delta kuralı. Bu yeni keşif çok güçlü bir öğrenme kuralıdır, çünkü bir ağın kendi saklı birimlerinin vektör uzayını keşfetmesini ve doğrusal olsun veya olmasın, her türden etkili dönüştürme yollarını bulmasını sağlar. Büyük bir ağın, bizim bundan önce asla uygun bulmamış olabileceğimiz karmaşık bir ağırlıklar dizisini bulmasını sağlar. Bu, 'makine öğrenmesi' teknolojisindeki başlıca buluşlardan biridir.

Yapay ağların neden bu kadar çok dikkat çektiğini artık anlayabilirsiniz. Bunların mikroyapısı birçok yönden beyninkine benzer, ayrıca bunlar taklit edilmesi güç olan aynı işlevsel niteliklerden en azından birkaç tanesine sahiplerdir.

Peki bu benzerlik ne kadar ileri gidebilir? Gerçekten beyin de böyle mi çalışır? Bu altbölümü ciddi bir soruna işaret ederek sona erdirmeme izin verin. Yapay ağlarla birlikte artık uygun sistemlere çıktı hatalarını hesaplama ve ağırlıkları uygun biçimde ayarlama becerilerini sabit olarak yerleştirebiliyoruz. (Buradaki çizimlerde bunları göstermeye çalışmaktan basitlik

uğruna kaçındık.) Peki ya gerçek bir beyinde çıktı hatalarının ilgili sinaptik bağlantılar topluluğuna, bunların ağırlıkları ayarlanabilecek ve öğrenmeyi olanaklı kılacak şekilde geri yayılımı hangi yollar aracılığıyla sağlanır? Bu soru, elimizin altında yepyeni bir kuram olmasının ne kadar değerli olduğunun, çünkü kuram olmadan böylesine özel bir soruyu bile soramayacak olduğumuzun yanı sıra, bir yanıt bulma amacıyla beynin belirli parçalarına da bakamayacağımızın bir göstergesidir.

Örneğin beyinciğe baktığımızda onun ikinci bir temel girdi sistemi içerdiğini buluruz: Tırmanan lifler. Daha fazla karışıklığa yol açmamak için bunlar şekil 7.16'da gösterilmemiştir, ancak aslında kolayca göz önünde canlandırılabilirler. Bir tırmanan lif, adından da anlaşılabileceği gibi, büyük Purkinje hücresini en alttan başlayarak tırmanan ve hücre gövdesinin ve gür dendritik ağacının dallarının etrafına dolanan ince bir sarmaşığa benzer. Tıpkı sarmaşıklarla kaplanmış bir meşe ağacı gibi, her Purkinje hücresi tırmanan lifler tarafından sarmalanmış bir durumdadır. Tırmanan lifler bu yüzden tam da gereken işi, yani paralel lifler ve Purkinje hücreleri arasında yer alan çok sayıda sinaptik bağlantının ağırlıklarını ayarlama işini yapacak şekilde konumlanmışlardır.

Maalesef bunu nasıl yapabildiklerini henüz anlamış değiliz. Üstelik buna biraz benzeyen bir şey yapıp yapmadıklarından da gerçekten emin değiliz. Belki bu noktada bilişsel kuram, tırmanan liflerin henüz bilinmeyen etkinlikleri hakkında nörobilimini bir şeyler keşfetmeye itebilir. Öte yandan nörobilimsel verilerin, beyincikle ilgili olarak ilgi çekici bir öğrenme kuramının (hataların geri yayılımı) muhtemelen doğru olamayacağını göstermesi de mümkündür.

Bu, bilişsel kuram için sadece kısa sürecek olan bir düş kırıklığıdır. Kıyaslanabilir verimlilikleri farklı olan, tamamen yerel

sınırlamalardan yararlanan ve herhangi bir şekilde geri yayılım gerektirmeyen başka öğrenme süreçleri de vardır. Açıkçası bunun için daha çok araştırma yapılmasına gerek vardır. Çoktan kaydedilmiş bunca şaşırtıcı başarının dışında, bu durumla ilgili olarak cesaret verici olan başka bir şey ise, YZ, bilişsel bilim ve nörobiliminin artık sıkı bir etkileşim içinde oluşlarıdır. Bunlar artık, herkesin fayda göreceği şekilde birbirlerini eğitiyorlar.

Son bir gözlem daha. Burada incelediğimiz kuram tarzına göre, beyindeki en önemli tasarımlama biçimini etkinlik vektörleri oluşturur. Ayrıca en önemli hesaplama biçimini de vektör-vektör dönüştürmeleri oluşturur. Bu doğru olabilir veya olmayabilir, fakat halk psikolojisinin kavramlarının zihnin dinamik olarak belirgin durumlarını ve etkinliklerini kapsaması gerekmediğine dair eleyici materyalistin daha önce ele aldığımız iddiasına (altbölüm 2.5) gerçek bir destek sağlar. Bilme yetisinin daha önceki sayfalarda özetlenmiş olan öğelerinin sağduyuya yabancı bir karakteri vardır. Belki de kuramsal kavrayışımız geliştikçe, açıklamaya çalıştığımız fenomenlere özgü kavrayışımızın ciddi biçimde gözden geçirilmesinin gerekeceği beklentisinde olmamız gerekir. Bu, bilim tarihi boyunca yaygın bir kalıp olmuştur ve bilişsel bilimin de bundan muaf olacağını düşünmek için hiçbir neden yoktur.

Önerilen Okumalar

Rumelhart, D. E., Hinton, G. E. ve Williams, R. J., "Learning Representations by Back-propagating Errors," Nature, 323, (9 Ekim 1986): s. 533 36.

Sejnowski, T. J. ve Rosenberg, C. R., "Parallel Networks that Learn to Pronounce English Text," Complex Systems, vol. 1 (1987).

Churchland, P. S. ve Sejnowski, T. J., "Neural Representation and Neural Computation,' Neural Connections and Mental Computation, ed. Nadel, L. (Cambridge, MA: The MIT Press, 1988).

Rumelhart, D. E. ve McClelland, J. L., Parallel Distributed Processing: Explorations in the

Microstructure of Cognition (Cambridge, MA: The MIT Press, 1986).

Bölüm 8

Bakış Açımızı Genişletmek

1. Zekânın Evrendeki Dağılımı

Önceki bölümlerde incelendiği gibi elimizdeki kanıtlar bilinçli zekânın tamamen doğal bir fenomen olduğunu gösteriyor. Filozoflar ve bilim insanları arasındaki geniş ve gittikçe artan görüş birliğine göre bilinçli zekâ uygun biçimde örgütlenmiş maddenin etkinliğidir ve bundan sorunlu olan karmaşık örgütlenme, en azından bu gezegende, milyarlarca yıllık kimyasal, biyolojik ve nörofizyolojik evrimin sonucudur.

Zekâ evrenin oluşumuyla birlikte doğal olarak gelişiyorsa neden evrenin başka yerlerinde de gelişmemiş olsun veya gelişiyor olmasın? Dünya, gereken fiziksel yapılanmaya veya gereken enerjik koşullara sahip olmak bakımından tamamen özgün olmadıkça bu soruya olumlu yanıt verilmelidir. Peki ya dünya söz konusu bakımlardan özgün mü? Bugün anladığımız kadarıyla evrim sürecini inceleyip bu sürecin neleri gerektiğini görelim.

Enerji Akışı ve Düzenin Evrimi

Bu, temelde birçok farklı bileşime girebilecek (atomlar gibi) fiziksel öğelerin oluşturduğu bir sistemi ve bu öğeler sisteminin içinden geçecek (güneş ışığı gibi) bir enerji akışını gerektirir. Yaklaşık 4 milyar yıl önce salt kimyasal evrimin yaşandığı dönemde prebiyolojik dünyanın durumu böyleydi. Sisteme giren ve çıkan enerji akışı veya akısı son derece önemlidir. Dışsal enerjinin girişine ve çıkışına kapalı olan bir sistemde enerji bakımından zengin bileşimler aşamalı olarak parçalanır ve enerji düzeyi sistemin her yerinde eşit olana kadar kendi enerjilerini enerji bakımından zayıf öğelere dağıtırlar (buna denge durumu denir). Diyebiliriz ki, tıpkı su gibi enerji de kendi düzeyini bulmaya çalışır; düzey her yerde aynı olana kadar "aşağıya" akmaya eğilim gösterir.

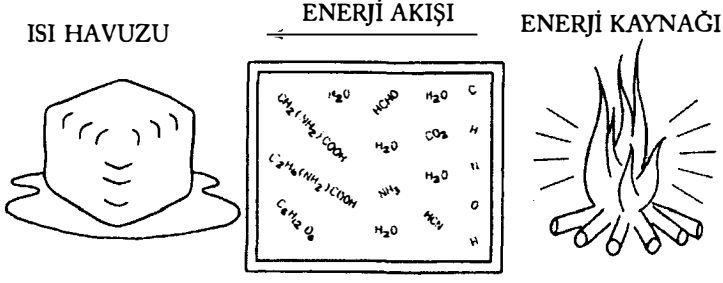
Bu gösterişsiz benzetme, Termodinamiğin İkinci Yasası olarak bilinen temel bir fizik yasasının özsel içeriğini ifade eder: Henüz denge durumuna ulaşmamış kapalı bir sistemde gerçekleşen her enerji alışverişi sistemi geri dönüşsüz bir biçimde denge durumuna doğru götürür ve sistem bu en düşük duruma veya denge durumuna ulaştığında artık sonsuza kadar bu şekilde (tekdüze, farklılaşmamış bir karanlık) kalma eğilimi gösterir. Karmaşık, ilginç ve enerji bakımından zengin yapıların varolması artık son derece olasılık dışıdır, çünkü böyle bir şey sistemin içsel enerji akışının bir kısmının tekrar 'yukarı' akmasını gerektirecektir. Sistemin içinde önemli bir enerji dengesizliğinin kendiliğinden ortaya çıkmasını gerektirecektir. İşte İkinci Yasa bunu kesinlikle engeller. Açıkçası, kapalı bir sistemde karmaşık yapıların evrimine rastlanamaz.

Fakat bir sistem enerjinin sürekli akışına açıksa durum tamamen değişir. Şematik bir betimleme yapılacak olursa, şekil

8.1'deki gibi, su dolu, cam bir kutunun bir tarafında sabit bir ısı kaynağı, diğer yanında da sabit bir ısı yutucu (ısı enerjisini emecek bir şey) olduğunu düşünelim. Suda biraz azot ve biraz karbondioksit çözünmüş olsun. Kutunun bir yanı kesinlikle ısınacaktır, ancak ateşin sistemin bu tarafına enerji verme hızıyla aynı oranda, enerji sistemin soğuk tarafına itilecek ve buradan tekrar dışarı çıkacaktır. Dolayısıyla kutunun içindeki ortalama sıcaklık sabit kalacaktır.

Bunun kutu içindeki ince karışımın üzerinde yaratacağı etkiyi düşünün. Kutunun sıcak, yüksek enerjili tarafında moleküller ve atomlar bu fazladan enerjiyi emecek ve uyarılmış hale geleceklerdir. Sistemin içinde sürüklenip duran bu enerji kazanmış parçalar birbirleriyle serbestçe yüksek enerjili kimyasal bağlar oluşturacaklardır. Küresel denge durumundaki bir sistemde böyle bağlantıların kurulması istatistiksel olarak imkansızdır. Dolayısıyla çeşitli karmaşık kimyasal bileşiklerin oluşması ve sistemin soğuk tarafına doğru toplanması mümkün olur. Böylece oluşan bileşiklerin çeşitliliği ve karmaşıklığı, ısı enerjisinin sürekli akışı olmasaydı oluşabilecek olanlarınkinden daha fazla olacaktır. Karbon, hidrojen, oksijen ve azot birlikte tam anlamıyla milyonlarca farklı kimyasal bileşim oluşturabilirler. Isı akışı verildiğinde, bu kısmen açık veya yarı kapalı sistem derhal bu bileşimsel olasılıkları keşfetmeye başlar.

Öyleyse kutunun içinde bir tür rekabet yaşandığı kolayca görülebilir. Bazı molekül tipleri çok kararlı değildir ve oluşmalarının hemen ardından parçalanmaya eğilimlidir. Diğer molekül tipleri daha inatçı bir yapıdadır ve varlıklarını biraz daha devam ettirmeye eğilimlidir. Çok kararsız olan başka tipler de sık sık oluşabilir ve böylece sistemde her an bunlardan birkaç tane bulunabilir. Bazı tipler kendi yapıtaşlarının oluşumunu



Şekil 8.1

katalizleyebilir, böylece bu tipin oluşum olasılığını arttırırlar. Diğer tipler karşılıklı yararlı katalitik döngülere girebilir ve başarılı tipte sembiyotik bir çift oluştururlar. Bu ve başka yollarla çeşitli molekül tipleri sıvı ortamın egemenliği için birbirleriyle rekabet ederler. Kararlılığı ve/veya oluşum oranları yüksek olan tipler en fazla nüfusa ulaşacaktır.

Bunun gibi bir sürecin tipik sonucu, sistemin kısa süre içinde karmaşık, enerji depolayan oldukça küçük bir dizi farklı tipten çok sayıda molekülün oluşumuna yol açmasıdır. (Olası milyonlarca tip arasından hangi tiplerin fiilen sisteme egemen olacağı, karışımın başlangıçtaki özelliklerine ve akış düzeyine bağlı ve son derece duyarlıdır.) Sistem bir düzene sahip olur, karmaşıklık gösterir ve sistem içinde bir enerji akışı gerçekleşmemiş olsaydı düşünülemeyecek olan dengesiz bir enerji dağılımı sergiler. Akış sistemi pompalamıştır. Sistemi başlangıçtaki kaos durumundan çıkmaya ve olanağını taşıdığı birçok düzen ve karmaşıklık biçimini kazanmaya zorlamıştır. Olanaksız görünen şey kaçınılmaz olmuştur.

Bu deney şematiktir, genel bir ilkeyi örneklemek için hazırlanmıştır, fakat bunun birçok örneği fiilen gerçekleşmiştir.

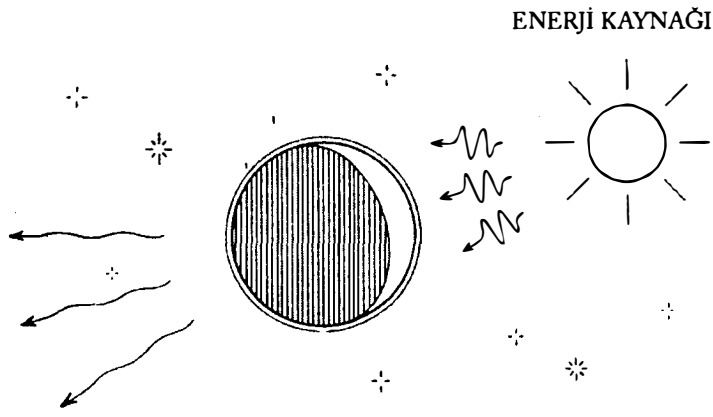
Urey ve Miller 1953'te yaptıkları, şimdi ünlü olan bir deneyde dünyanın yaşam öncesi atmosferini (hidrojen, metan, amonyak ve su) yeniden canlandırmış ve bu karışımın bir şişe dolusuna sabit bir elektrik boşaltımı uygulamışlardır. Bu enerji akışından birkaç gün sonra şişenin içeriği üzerinde yapılan inceleme, protein molekülleri oluşturan birimler olan bir dizi farklı aminoasit de dahil olmak üzere birçok karmaşık organik bileşiğin oluştuğunu göstermiştir. Deneyin diğer versiyonlarında farklı enerji kaynakları (morötesi ışık, ısı, şok dalgaları) kullanılmıştır ve bunların hepsinin aynı örüntünün ortaya çıkmasına yol açtığı gözlemlenmiştir: Enerji akışı, yarı kapalı bir sistemde düzene ve karmaşıklaşmaya neden olmaktadır.

Doğa da bu deneyi (bütün dünyayı ve milyarlarca başka gezegeni kullanarak) gerçekleştirmiştir. Enerji kaynağı olarak güneşle ve düşük sıcaklıktaki enerji yutucu olarak etrafımızı saran siyah boşlukla birlikte dünya bir bütün olarak yarı kapalı bir sistemdir (şekil 8.2). Güneş enerjisi bu devasa sistemden neredeyse dört milyar yıldır akmış, içerdiği maddeye özgü sonsuz düzen, yapı ve karmaşıklık olasılıklarını sabırla araştırmıştır. Daha önce betimlediğimiz yapay sistemleri gölgede bırakmış olmasına şaşırmamak gerekir.

Bu bakış açısından bakıldığında, sıvı bir çözelti içinde zengin çeşitlilikte elementler barındıran ve yakındaki bir yıldızdan gelen uygun bir enerji akışına maruz kalan her gezegenin zengin bir evrimsel sürece elverişli olacağı açıkça görülür. Samanyolu galaksisinde kabaca kaç gezegen bu koşulları karşılıyor?

Evrime Elverişli Alanların Dağılımı

Galaksimizde yaklaşık 100 milyar veya 10^{11} tane yıldız vardır. Bunlardan kaç tanesinin gezegenleri vardır? Yıldızların oluşumuyla ilgili kuramlar, yıldız devirlerinin tayf incelemeleri ve



Şekil 8.2

karanlık eş yıldızların dinamik etkileri hakkındaki teleskobik incelemeler, aşırı sıcak dev yıldızlar dışında bütün yıldızların bir tür gezegen sisteminin olabileceği konusunda birleşiyorlar. Aşırı sıcak dev yıldızlar toplam yıldız nüfusunun ufak bir yüzdesini oluşturdukları için, bunlar dahil edilmese bile galakside yine 10^{11} gezegen sisteminin bulunduğunu söyleyebiliriz.

Bu sistemlerden kaçı elverişli bir biçimde oluşmuş ve konumlanmış bir gezegen içerir? Elverişli oluşum ile, yalnızca daha önceki yıldız patlamalarının enkazından oluşan ikinci kuşak sistemleri değerlendirmemiz gerektiği kastediliyor, çünkü hidrojen ve helyum dışındaki elementlerin tek kaynağı bunlardır. Bu yüzden mevcut gezegen sistemlerinin yarısından daha azı değerlendirmeye alınabilir, bu durumda geriye 10^{10} tane kaldığını varsayalım. Geriye kalan bu sistemlerde, kabul edilebilir bir oluşuma sahip olan gezegenler gayet yaygın görünmektedir. Suyun evrimsel çözücümüz olduğunu kabul edersek, yalnızca bizim sistemimizde Dünya, Mars ve Jüpiter'in

iki uydusunda yeterli miktarda su vardır. Jüpiter'in uyduları ayrıca önemlidir, çünkü dev Jüpiter ve on ikiden fazla sayıda uydusu neredeyse başlı başına minyatür bir güneş sistemi gibidir, dolayısıyla bu sistem yakından inceleyebileceğimiz tek başka örnektir. İlginç bir şekilde Jüpiter'in ikinci ve üçüncü uydularının (Europa ve Ganymede) her birinin dünyadaki kadar suyu bulunur: Alanları daha ufak olmasına rağmen okyanusları bizimkinden çok daha derindir. Bu iki sistemden yola çıkarak bir genelleme yapacak olursak, birçok yıldız sisteminde su gezegenlerine rastlanabilir, hatta bazı sistemler iki veya daha fazla su gezegenine sahip olabilir.

Olasılıklar su gezegenleriyle sınırlı değildir. Sıvı amonyak ve sıvı metan da yaygın olarak bulunan çözücülerdir ve evrimsel süreçleri sürdürmek için tamamen elverişlilerdir. Bu türden okyanuslar daha soğuk gezegenlerde bulunurlar ve Dünya'nın biyokimyasına özgü olandan daha düşük enerjili kimyasal bağların ortaya çıkmasına olanak sağlarlar. Bu canlandırıcı çevreler alternatif bir evrim ortamı oluştururlar. Her şeye rağmen, elverişli oluşum bir sorun olarak gözükmemektedir. En az 10^{10} tane gezegenin kayda değer bir kimyasal evrimin gerçekleşmesi için elverişli bir oluşumu olduğunu kabul edelim.

Bunlardan kaç tanesi, enerji veren bir yıldıza göre elverişli bir konumda olacaktır? Bir gezegenin yörüngesinin yıldızın 'yaşam kuşağı' içinde (içerdiği çözücünün buharlaşıp uçmasına yol açmayacak kadar yıldızdan uzakta ve donup katılaşmasına yol açmayacak kadar yakında) olması gerekir. Bu kuşak su için yeterince geniştir ve bir gezegen yörüngesinin bunun içinde olma şansı yeterince çoktur. Ancak bu kuşağın içinde bir su gezegeninin bulunmasını istiyorsak, her on gezegenden belki yalnızca bir tanesinin buna elverişli olduğunu göreceğiz. Ilım-

lı bir şekilde, geriye kalan sistemlerimizin her yüz tanesinden yalnızca birinin konumu elverişli olan bir su gezegenine sahip olduğu tahmininde bulunalım. Konumu elverişli amonyak ve metan gezegenleri de bulunabilir, ancak aynı değerlendirmeler bunlar için de benzer bir tahminde bulunmamızı gerektirecektir. Öyleyse hem konumu hem de oluşumu elverişli olan gezegen sayısının yaklaşık 10^8 olduğu tahmininde bulunabiliriz.

Bu tahmin bizim güneşimiz gibi bir yıldızı varsayarak yapılmıştır. Ancak güneşin zaten ufakça ve orta halli bir yıldız olmasına rağmen yıldızların çoğu daha küçük ve daha soğuktur, dolayısıyla yaşam kuşakları daha dardır. Bu da elverişli konum şansını daha da azaltacaktır. Buna rağmen güneş büyüklüğündeki yıldızlar toplam yıldız nüfusunun yaklaşık yüzde 10'unu oluştururlar, bunu hesaba kattığımızda geriye 10^7 tane elverişli özelliklere sahip gezegen kalacaktır.

Dolayısıyla bizim ılımlı tahminimize göre, evrim süreci sadece bizim galaksimizde en az 10.000.000 gezegen üzerinde kendini şu ya da bu aşamada bütün canlılığıyla gösterebilecektir.

Yaşam ve Zekâ

Bu sayı gerçekten de büyüktür. Bizi ortaya çıkaran süreç türü açıkçası evrende yaygın bir olgudur. Sonucun heyecan verici olmasına rağmen asıl soru henüz yanıtlanmamıştır. Bu durumların kaçında evrim süreci maddeyi gerçek yaşam düzeyine taşımıştır ve bunlardan ne kadarı bilinçli zekâyı üretebilmiştir?

Bu oranları doğru olarak tahmin etmek olanaksızdır, çünkü bunun için önce evrimsel gelişmenin gerçekleştiği oranlar ve izleyebileceği alternatif yollar hakkında bir bilgimiz olması gerekir. Şimdiye kadar bu sorunları açıklığa kavuşturmak bakımından evrimin değişken dinamikleriyle ilgili kavrayışımız

yetersiz olmuştur. Önce söz konusu değerlendirmeleri araştırmak zorundayız, fakat bunlar bile aydınlatıcı olabilir. İlk önce, bir önceki paragrafta ipucu verilen, evrimin aşılması gereken iki büyük ve süreksiz uçurumu olduğuna dair yaygın kavrayışla başlayalım: Bu uçurumlardan biri canlı ve cansız arasında, diğeri de bilinçsizlik ve bilinçlilik arasındadır. Sağduyu içerisinde derin kökleri olan bu iki ayrım bir yanlış anlama derecesini ortaya koyar. Aslında bu ayrımların hiçbiri doğadaki iyi tanımlanmış veya aşılamaz bir süreksizliğe karşılık gelmez.

Yaşam kavramını ele alalım. Kendini kopyalama (çoğaltma) yeteneğinin yaşamın özsel özelliği olduğunu kabul ettiğimiz zaman, yaşamın ortaya çıkışı hiçbir şekilde bir süreksizliğe işaret etmek zorunda olmaz. Kendi yapıtaşlarının oluşumunu katalizleyen moleküller bu yelpazedeki daha aşağı bir konumu ifade ederler. Bu türden gittikçe daha etkili ve çabuk tepki veren bir moleküller dizisinin, sonunda üretildikleri kadar hızlı bir biçimde birbirleriyle ilişkilenebilecek şekilde art arda gelerek kendi yapıtaşlarını katalizleyen bir molekülü oluşturduğunu düşünmek yeterli olacaktır. Burada aşılması gereken bir süreksizlik veya bir uçurum yoktur. Belirli bir çoğaltıcının etkinliğinin kendi rekabet durumuyla ilgili kritik bir noktayı aşması durumunda çevrenin bir süreksizlik sergilediğinden bahsedilebilir, ancak bu, çoğaltmaya yol açan mekanizmaların değil, onun yol açtığı sonuçların bir süreksizliği olacaktır.

Öte yandan, sadece kendini çoğaltma yaşam ile ilgili bir kavrayış oluşturmak için fazlasıyla basit olacaktır. Buna karşı çıkmak için bazı gerekçeler mevcuttur. Uygun biçimde yapay ve yapmacık bir kimyasal ortamda kendi kendini çoğaltabilecek bazı çok basit moleküllerin olduğunu düşünebiliriz. Ancak sadece buna dayanarak bu moleküllerin canlı olduğunu ileri sür-

meye kalkışmamamız gerekir. Her halde elimizde daha başarılı bir yaşam tarifi de vardır, bazı görüşlere göre yaşamın en küçük birimi olan hücre bunun bir örneği olarak verilebilir. Hücre, kendi kendini örgütleyen, yarı kapalı, ufak bir sistemdir ve dünyanın daha büyük yarı kapalı biyosfer sistemi içinde yer alır. Hücrenin içinden akan enerji, hücre içi düzeni koruyacak ve arttıracak şekilde iş görür. Çoğu hücrede enerji akışı kimyasal yollardan sağlanır (bu hücreler enerji bakımından zengin molekülleri yutup bunların dışarıya verdiği enerjiyi yağmalarlar), fakat fotosentez yapabilen hücreler güneşten gelen enerji akışını kendi metabolik süreçlerini işletmek amacıyla doğrudan kullanabilirler. Bütün bunlardan yola çıkarak, canlı bir şeyi, zaten sahip olduğu düzenden ve kendi içinden geçen enerji akışından yararlanarak içsel düzenini sürdürmeye ve/veya arttırmaya çalışan yarı kapalı bir fiziksel sistem diye tanımlamak mümkündür.

Bu tanımlama, yaygın biçimde canlı saydığımız şeyler hakkında son derece önemli bazı şeyleri içerir. Ayrıca çokhücreli organizmaları da rahatlıkla kapsar, çünkü bir hayvan veya bir bitki de küçük yarı kapalı sistemlerden oluşan yarı kapalı birer sistemdir: Bunlar hücrelerin oluşturduğu birer düzendir, yoksa (sadece) moleküllerin oluşturduğu bir düzenden ibaret değillerdir. Böyle bile olsa, bu tanımın da biraz şaşırtıcı bazı sonuçları söz konusudur. Bu tanımı olduğu gibi kabul edersek, bir arı kovanının da canlı olduğunu söylememiz gerekir. Bu durumda aynı şey bir termit kolonisi veya bir insan şehri için de geçerli olmak zorundadır. Aslında bütün biyosferin de canlı olduğunu söylemek gerekecektir; çünkü bunların hepsi önerilen tanımın koşullarını karşılamaktadır.

Yelpazenin diğer tarafında (böylece süreksizlik sorununa geri dönüyoruz) çok basit bazı sistemlerin canlı olduğu da

ileri sürülebilir. Mum alevinin parlak kısmını ele alalım: Bu da yarı kapalı bir sistemdir ve içsel düzeninin küçük, kendini sürdürme gücünün zayıf olmasına rağmen, önerilen tanımın koşullarını neredeyse ucu ucuna karşılamaktadır. Sınırda yer alan başka sistemler de benzer sorunlar ortaya çıkaracaklardır. Öyleyse tanımı reddetmemiz mi gerekir? Hayır. Bunun yerine canlı sistemlerin cansız sistemlerden yalnızca derece bakımından farklılaştığı gibi daha bilgece bir ders çıkarabiliriz. Aşılması gereken metafizik bir uçurum yoktur: Yalnızca çıkılacak bir yokuş söz konusudur, bu yokuşun ölçüsü düzen dereceleri ve kendini düzenleme dereceleridir.

Bilinçli zekâyı incelerken de aynı dersin yararını görebiliriz. Bilincin ve zekânın, geniş bir yelpazede nasıl farklı derecelerde ortaya çıktığını daha önce görmüştük. Zekâ muhtemelen yalnızca insanlara özgü değildir: Milyonlarca başka türde de bir ölçüde bulunur. Zekâyı kabaca, değişen bir ortam karşısında karmaşık bir uygun tepkiler topluluğuna sahip olmak diye tanımlayacak olursak, basit bir patatesin bile az da olsa belirli bir ölçüde bu beceriyi sergilediğini söyleyebiliriz. Burada hiçbir metafizik süreksizlik ortaya çıkmaz.

Ancak bu tanım fazlasıyla kabadır. Zekânın gelişimsel veya yaratıcı yanını yok saymaktadır. Öyleyse daha etkili olan şu tanımı ele alalım. Bir sistemin, önceden içerdiği bilgiden ve kendi içinden geçen enerji akışından (buna duyu organlarından gelen enerji akışı da dahildir), içerdiği bu bilgiyi arttıracak şekilde yararlanabilmesi durumunda zekâya sahip olduğu söylenebilir. Böyle bir sistem öğrenebilir ve bu da zaten zekânın merkezi bir öğesidir.

Bu gelişmiş tanımlama, yaygın biçimde zeki saydığımız birçok şey hakkında son derece önemli bazı şeyler içerir. Okurun

bu zekâ tanımıyla biraz önceki yaşam tanımı arasında, içerilen düzenden ve enerji akışından daha fazla düzen sağlamak amacıyla yararlanmak bakımından paralelliklerin bulunduğunu fark ettiğini umuyorum. Bu paralellikler şu yüzden önemlidir. Bilgiye sahip olmak, çevreyle sistematik bir ilişki taşıyan içsel bir fiziksel düzene sahip olmak diye anlaşılırsa, zekânın işlemlerinin, soyut olarak kavrandıklarında yaşama özgü işlemlerin ileri düzeydeki birer versiyonundan ibaret olduğu ortaya çıkacaktır, sadece bunlar içlerinde bulundukları ortamla daha karmaşık bir ilişki içinde olmaları bakımından farklıdırlar.

Bu hipotez beynin enerji kullanımıyla tutarlıdır. Özel türden bir düzenin büyük miktarda üretimi muazzam bir enerji akışını gerektirir. Beyin de beden kütlesinin yalnızca yüzde 2'sini oluşturmasına rağmen, en etkin olduğu durumda, dinlenmiş bir bedenin enerji bütçesinin yüzde 20'sinden fazlasını tüketir. Beyin de yarı kapalı, ilginç biçimde yüksek yoğunluklu bir sistemdir, beynin sürekli değişen mikroskobik düzeni dünyayı en ince ayrıntısına kadar yansıtabilir. Burada da zekânın bir süreksizlik oluşturmadığını görüyoruz. Zeki yaşam sadece yüksek bir termodinamik yoğunluğa sahip olan bir yaşamdır ve içsel düzenle dışsal koşulun gayet yakın bir birlikteliğidir.

Bütün bunlar, yeterli enerji ve zaman verilmesi halinde, hem yaşam hem de zekâ fenomenlerinin gezegenlere özgü evrimin doğal ürünleri arasında olmasının beklenmesi gerektiği anlamına gelir. Yeterince enerji de var gezegen de. Peki ya zaman var mı? Dünya'da yeterince zaman olmuştu, peki ya geri kalan 10^7 adayda? Buradaki belirsizlik çok büyüktür. Gezegenimizin zeki yaşamı geliştiren ilk gezegen olma olasılığı a priori olarak sıfıra yakındır: 10^7'de bir olasılıktan daha fazla değildir. Ve Güneş/Dünya sisteminin yaklaşık 4,5 milyar yıl

önce yoğunlaşarak ortaya çıktığı zamanlarda, başka yıldızların en az 10 milyar yıldır gezegenlere enerji pompalamakta olduklarını düşünürsek bu olasılık daha da azalır. Aksine biz evrim yarışına uzun sürmüş bir elverişsizliğin ardından başladık. Öte yandan, gezegenlere özgü ince değişkenlerin bir işlevi olan önem sıralamalarının farklılaşması dolayısıyla evrimsel oranlar son derece değişken olabilir. Bu da zaman elverişsizliğimizi önemsiz kılacaktır, bu yüzden de galaksimizde zekâyı ortaya çıkarmış ilk gezegen olmamız mümkündür.

Burada varılan hiçbir sonuç güven verici olmayabilir, ancak kendisini önceleyen belirsiz varsayımlar altında, söz konusu adayların yarısının çoktan arkamızda kaldığına, yarısının ise henüz önümüzde olduğuna dair zorlama bir sonucu kabul etmemiz gerekiyor. bu 'en iyi tahmin' tek başına bu galaksideki yaklaşık 10^6 gezegenin zaten ileri derecede zeki bir yaşamı üretmiş olabileceğini kabul etmeyi gerektiriyor.

Peki bu, uçan dairelerdeki küçük yeşil adamların atmosferimizi sık sık ziyaret etmesini beklememiz gerektiği anlamına gelir mi? Gelmez. 'En iyi tahmini' kabul etsek bile gelmez. Bunun üç önemli sebebi vardır. birinci sebep 10^6 gezegenin uzayda dağılmış olmasıdır. Galaksimizin hacmi 10^{14} kübik ışık yılıdır (yani ışık hızında hareket ederek bir yıl içinde kat edilen mesafe = saniyede 186.000 mil x 1 yıl, bu da yaklaşık 6 trilyon mile denk gelir). 10^6 tane gezegenin bu hacim içinde dağılmış olması durumunda ise, her gezegen arasındaki ortalama uzaklık 500 ışık yılından daha fazla olacaktır. Gündelik ziyaretler için bu mesafe son derece zahmetli olacaktır.

İkinci ve belki daha da önemli bir sebep ise zamansal dağılımdır. Bütün bu 10^6 gezegenin zeki yaşamı eşzamanlı olarak geliştirdiğini varsayamayız. Ayrıca zeki bir yaşamın geliştikten

sonra çok uzun bir süre boyunca varlığını sürdürebileceğinden de emin olamayız. Kazalar olabilir, bozulmalar gerçekleşebilir, kendi kendilerini bile yok edebilirler. Sırf örneklemek için, herhangi bir gezegende zekânın ortalama ömrü 100 milyon yıl olduğunu varsayalım (bu süre, ilk memelilerin ortaya çıkışı ve bu yüzyıl içinde bizi yok edecek olan nükleer felaket arasındaki zaman aralığına eşittir). Bu zekâ ömürleri zaman içinde eşit dağılmışsa, zekâyı üzerinde barındıran her gezegene aynı zaman içinde eşlik edecek sadece 10^4 tane refakatçi zeki gezegen bulunacaktır, bu durumda bunların her biri arasındaki ortalama mesafe 2500 ışık yılı olacaktır. Dahası, bu zekâ beşiklerinin tarla faresinden veya koyundan daha zeki bir varlığı aynı zaman aralığı içinde oluşturmalarını da hiçbir şey garanti etmez. Bizim gezegenimiz bu eşiği sadece çok kısa bir süre önce aşmıştır. Ve ileri zekâlı, yüksek teknolojili uygarlıklar, bazı içsel kararsızlıklarından dolayı ortalama 1000 yıllık bir ömre sahiptir. Bu durumda onlar neredeyse her zaman galakside tamamen ve trajik bir biçimde yalnız olacaklardır. Bu yüzden ileri zekâya sahip refakatçi bir gezegenin varolma olasılığı biraz düşüktür.

Bütün potansiyel refakatçilerde intihar eğilimi olduğunu varsayarsak, durum gerçekten de böyledir. Bunu yapmadığımızda daha iyimser bir mevcut refakatçi tahminine geri dönebiliriz. Zeki yaşama ortalama ömür olarak 1 ve 5 milyar yıl arasında bir süre verecek olursak, evrimsel gelişme bakımından zamansal olarak başa baş olduğumuz veya bizden ileride olan bu sefer 10^5 tane gezegenle baş başa kalırız. Bu durum, küçük yeşil adamlar görebileceğimize ve sadece radyo teleskopu aracılığıyla da olsa, bazı eğitici sohbetler yapabileceğimize dair küçük bir umudu nihayet doğurabilir. Ancak üçüncü ve

en önemli sebep yüzünden bu da mümkün değildir: Yaşamın ve zekânın alabileceği potansiyel olarak sonsuz farklı çeşitte biçimin olması.

Biyosferimiz bağımsız yaşamın bireysel birimlerini oluşturmuştur: Hücreler ve çokhücreli organizmalar. Bunların hiçbiri kesinlikle zorunlu değildir. Bazı biyosferler, bütün gezegeni sarıp sarmalayan, tek, birleşmiş, muazzam düzeyde karmaşık ve son derece zeki bir 'hücreye' evrilmiş olabilir. Başkaları kendi hücrelerini veya çokhücreli öğelerini, aynı şekilde birleşmiş tekil bir gezegensel birey oluşturacak şekilde sentezlemiş olabilir. Bizim böyle bir varlıkla iletişim kurmaya çalışmamız, yöresel bir bataklıktaki tek bir bakteri hücresinin bazı kimyasallar salgılayarak bir insanla iletişim kurmaya çalışmasına benzer. Daha büyük olan varlık bununla basitçe hiç 'ilgilenmez'.

Daha bildik canlıları içeren farklı bir çevre bile farklı duyu organlarını gerektirir ve farklı duyu organları çok farklı beyinlerin bulunduğu anlamına gelir (genel olarak konuşursak, beyinlerin içe yönelik duyusal çevreden mevcut duyusal kipliklere hizmet edecek şekilde gelişerek evrimleşmesi gerekir). Hissedilen elektrik alanlarıyla yön bulan, uç kızılötesi yön bulucuları aracılığıyla avlanan, 50 kilohertz mertebesinde ses dalgalarını takip eden veya aromatik hidrokarbon fügler aracılığıyla iletişim kuran canlıların bir insanla aynı biçimde düşünmesi olası değildir.

Tuhaf duyu organları bir yana, bizde bulunanlar gibi bir demet özel bilişsel yeteneğin yabancı bir türün ayırıcı özelliği olmasına gerek yoktur. Örneğin ileri zekâlı olup sayılarla işlem yapma yeteneğinden, hatta beşe kadar bile sayma becerisinden tamamen yoksun olmak mümkündür. Aynı şekilde ileri zekâlı olup dili anlama ve kullanma yeteneğinden yoksun ol-

mak da mümkündür. Bunlar gibi istisnai yetersizliklere, imrenilecek zihinsel yeteneklere sahip insanlarda ara sıra rastlanır. Birincisi, akalkuli (hesap yitimi) denen nadir, ama tanıdık bir sendromdur. Daha yaygın görülen ikinci rahatsızlığa ise global afazi (söz yitimi) denir. Dolayısıyla ileri zekâlı yabancı bir türün aritmetik yasalarını illa bilmesi gerektiğini veya dil gibi bir sistemi öğrenebileceğini, hatta böyle şeylerin varolduğuna dair bir fikrinin olabileceğini bile düşünmemeliyiz. Bu görüşler, varlıklarından tamamen habersiz olduğumuz bazı temel bilişsel yeteneklerin varolabileceği düşüncesini de destekliyor!

Son olarak, zeki bir yabancı türün bizimkilere benzer veya bize anlaşılır gelebilecek amaçlara veya kaygılara sahip olmasını da beklemememiz gerekiyor. Bütün bir türün ortak amacı, kendi tarihöncesi atalarının başladığı, sonsuz uzunluktaki manyetik bir senfoniyi besteleme işini tamamlamak olabilir, hatta türün gençleri bu senfoninin başlangıç parçalarını söylemeyi öğrenirken sosyalleşiyor bile olabilirler. Başka bir tür ise eşine başka yerde rastlanmayacak bir düşkünlükle yüksek matematikle ilgileniyor olabilir, hatta onların bunun adına yaptıkları işler bize, bir üniversitenin matematik bölümünde yapılan işlerin bir Neandertal insanına göründüğü kadar anlamlı gelmesi olasıdır. Irksal amaçlar bile ister genetik ister kültürel bir evrimsel değişmeye maruz kalabilir. Türümüzün 5000 yıl sonraki baskın amaçları bugünkü kaygılarımızla hiç ilişkili olmayabilir. Bütün bunlar, zeki bir yabancı türün bizim kendi fani kültürümüzü niteleyen heyecanları paylaşmasını bekleyemeyeceğimizi gösteriyor.

Biraz önceki tartışmanın amacı, zekânın doğasıyla ilgili sorunları, çoğunlukla olandan farkı, daha geniş bir bakış açısından ele almak ve bu doğal fenomenin aşırı derecede genel veya

soyut doğasını vurgulamaktı. Günümüzün insan zekâsı, gayet genel bir konunun tek bir örneğinden ibarettir. Zekâ galaksimizde gayet yaygın dağılmış olsa bile, ki bu olası görünüyor, başka zeki türlerin ne yapması gerektiği hakkında veya onların zekâlarının ne gibi bir biçim almış olduğu hakkında neredeyse hiçbir sonuca ulaşamayız. Zekânın biraz önce verilen kuramsal tanımı doğruysa, onların (belki de büyük miktarda) enerji kullanmaları ve düzen yaratmaları gerektiği ve bu yaratılan düzenlerin en azından bazılarının kendi çevreleriyle verimli etkileşimlerde bulunarak varlıklarını sürdürmeleri gerektiği sonucuna varabiliriz. Bunun da ötesinde her şey mümkündür. Onlar için olduğu kadar bizim için de böyledir.

Önerilen Okumalar

Schrödinger, E., What Is Life? (Cambridge: Cambridge University Press, 1945).

Shklovskii, I. S. ve Sagan, C., Intelligent Life in the Universe (New York: Dell, 1966).

Cameron, A. G. W., Interstellar Communication: The Search for Extraterrestrial Life (New York: Benjamin, 1963).

Sagan, C. ve Drake, F., "Search for Extraterrestrial Intelligence," Scientific American, vol. 232 (Mayıs 1975).

Morowitz, H., Energy Flow in Biology (New York: Academic Press, 1968).

Feinberg, G. ve Shapiro, R., Life beyond Earth (New York: William Morrow and Company, 1980).

2. İçgözlemsel Bilincin Açılımı

Kitabın sonuna gelmeden önce genel olarak evreni bir yana bırakalım ve dikkatimizi bir de içgözlemsel farkındalık ve özbilinç fenomenlerine yöneltelim. Bu kitap boyunca çok genel ve belirsiz bir içgözlem anlayışından yararlandım. Bu anlayış aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Çok çeşitli içsel durumlara ve süreçlere sahibiz. Ayrıca bu durumlardan ve süreçlerden bazılarının gerçekleşip gerçekleşmediklerini fark etmeye ve birini diğerinden ayırt etmeye yarayan, doğuştan gelen belirli mekanizmalara da sahibiz. Bu ayırt etme etkinliğini harekete geçirdiğimizde veya bu etkinliğe dikkatimizi yönelttiğimizde, açıkça kavramsal yaklaşımlarla, yani bu içsel durum ve süreçlerle ilgili az çok uygun yargılarla, sağduyunun tanıdık kavramlarıyla çerçevelenmiş yargılarla buna tepki verebiliriz: "Pembe duyumu ediniyorum", "başım dönüyor" vs. Yani kendi içsel erişimlerimize, eksik de olsa bir erişim olanağımız bulunuyor.

Kendilik bilgisinin, neredeyse herkesin kendi ideolojisine göre iyi bir şey olduğu varsayılır. Öyleyse bu içgözlemsel erişim olanağını nasıl geliştirmemiz veya iyileştirmemiz gerekir? Doğal içgözlemsel mekanizmalarımıza cerrahi veya genetik müdahalede bulunmak olasılıklardan biridir, ancak kısa vadede gerçekçi bir olasılık değildir. Kısacası, belki sahip olduğumuz ayırt edici mekanizmalarına incelik kazandırmayı ve bunları daha etkili kılmayı öğrenebiliriz.

Dış duyu kiplikleri, bu fikre birçok örnek sağlar. Eğitim görmemiş bir çocuğun Beethoven'in Beşinci Senfonisi'ni işitsel kavrayışı ve aynı kişinin aynı senfoniyi kırk yıl sonra onu çalan orkestranın şefinin yeteneğine sahip olduğundaki işitsel kavrayışı arasındaki uçurumun kapanmasını sağlayacak ayırt etme becerisindeki (ve kuramsal kavrayıştaki) muazzam artışı düşünün. Daha önce tek parça halinde duyulan bir ses, şimdi ayırt edilebilir öğelerden oluşan bir mozaik gibidir. Daha önce

belirsiz bir şekilde işitilen bir ezgi, artık akla uygun olarak yapılanmış, birbirlerinden ayırt edilebilecek bir akorlar dizisi üzerine uygun olarak iliştirilmiş bir melodidir. Orkestra şefi çocuktan ve muhtemelen birçoğumuzdan daha çok şey duyabilir.

Diğer kipliklerle ilgili olarak benzer örnekler verilebilir. Kimyasal açıdan kaliteli şarabı ayırt edebilen bir şarap tadıcısı düşünün, çoğumuz tarafından kullanılan kapsamlı "kırmızı şarap" kategorisi bu kimse için on beş veya yirmi tane ayırt edilebilir unsurdan oluşan bir ağa karşılık gelir: Etanol, glikol, früktoz, sakaroz, tanen, asit, karbondioksit vs. Şarap tadıcısı, bunların göreli değişimlerini isabetle tahmin edebilir. Bizden daha çok tat alabilir veya bir astronomu düşünün, gençliğinin alacalı kara kubbesi artık yakın gezegenlerle, sarı cüce yıldızlarla, mavi ve kırmızı dev yıldızlarla ve uzaktaki bir veya iki galaksiyle bezeli, görünür bir dipsiz uçuruma dönüşmüştür. Bu astronom için bunların hepsi üç boyutlu uzayda kendi çıplak (yardımsız) gözüyle ayırt edebileceği ve konumlandırabileceği şeylerdir. O bizden daha çok görür. Bu becerileri gerçekten edinmenin ne anlama geldiğini önceden kavramak ne kadar da güçtür.

Her bir örnekte en sonunda üzerinde uzmanlık kazanılan şey (müzikal, kimyasal veya astronomik) bir kavramsal çerçevedir. Bu çerçeve, söz konusu duyusal alan hakkında eğitimsiz ayırt etmeye dolaysız olarak görünenden daha fazla bilgelik içerir. Bu tarz kavramsal çerçeveler genellikle birçok kuşağın bir araya getirdiği birer kültürel mirastır ve bu çerçeveler üzerinde hakimiyet kurmak duyusal yaşamlarımıza bir zenginlik ve etkililik kazandırır, ancak eksiklikleri halinde bu imkansızdır.

İçgözleme dönecek olursak, içgözlemsel yaşamlarımızın bu fenomenlerden zaten geniş ölçüde yararlandığı açıktır. İçgözlemsel ayırt etmelerimiz büyük ölçüde öğrenilmiştir, uygulama ve deneyimle elde edilmişlerdir. Ayrıca öğrendiğimiz belirli ayırt etme biçimleri bizim için yararlı olmaktadır. Genel olarak bunlar başkalarının daha önceden beri yaptığı ayırt etmelerdir,

bunlar öğrendiğimiz dilin psikolojik söz dağarcığında somutlaşmıştır. Olağan dile yerleşmiş psikolojik durumlar hakkındaki kavramsal çerçeve, Bölüm 3 ve 4'te gördüğümüz gibi, kendi adına kapsamlı bir kuramsal başarıdan ibarettir ve olgunlaşmış içgözlemimizi derinlemesine şekillendirir. Kategorilerinde ve bağlantılı genellemelerinde aslında daha az bilgelik içerirse, kendi içsel durumlarımızı ve etkinliklerimizi içgözlemsel kavrayışımız da büyük ölçüde yetersiz olacaktır, bununla birlikte doğuştan gelen ayırt etme mekanizmalarımız bakımından değişen bir şey olmayacaktır. Benzer şekilde, içsel doğamız hakkında, şimdi olduğundan daha fazla bilgelik içerirse, içgözlemsel ayırt etme ve tanıma becerilerimiz de şimdi olduklarından çok daha ileri gidebilir, bununla birlikte doğuştan gelen ayırt etme mekanizmalarımız yine aynı kalacaktır.

Böylece bu bölümde ileri süreceğim nihai olumlu fikre varmış bulunuyoruz. Sonuçta materyalizm doğruysa, iç doğamız hakkındaki asli bilgeliği somutlayacak olan şey tamamlanmış bir nörobilimin kavramsal çerçevesi olacaktır. (Şimdilik burada materyalizmi çeşitli biçimlere ayıran ufak farklılıkları göz ardı ediyorum.) Öyleyse bir kimsenin, 'tamamlanmış' veya şimdi bulunduğu durumun oldukça ötesine geçmiş bir nörobilime özgü kavramsal çerçeve içindeki kendi iç yaşamının karmaşıklık zenginliğini betimlemeyi, kavramayı ve içgözlemle kavramayı öğrenme olanağını ele alalım. Yeni ve daha ayrıntılı bir ayrımlar topluluğunu, gündelik dilin ilkel psikolojik sınıflandırması yerine, 'tamamlanmış' bir nörobilimden elde edilen daha etkili bir sınıflandırmaya karşılık gelen bir ayrımlar topluluğunu ortaya koyacak şekilde doğuştan gelen mekanizmalarımızı eğittiğimizi varsayalım ve yeniden şekillendirilmiş olan bu etkinliğe, nörobilimin uygun kavramlarıyla çerçevelenmiş yargılar ile, alışkanlıkla yaklaşacak şekilde kendimizi eğitimizi düşünelim.

Orkestra şefi, şarap tadıcısı ve astronom örnekleri arasında haklı bir paralellik varsa, içgözlemsel görümüzü geliştirerek

açınlamaya yaklaşan bir beceriye kavuşmak mümkün olabilecektir. Ön beyindeki glikoz tüketimi, talamustaki dopamin düzeyi, belirli sinir yollarındaki kodlama vektörleri, peristriatal korteksin n'inci tabakasındaki titreşimler ve sayısız başka nörofizyolojik ve nöroişlevsel ayrıntı, içgözlemsel ayırt etme ve kavramsal tanıma yetilerimizin nesnel odağı altına alınabilecektir, tıpkı Gmin7 ve A + 9 akorlarının eğitimli bir müzisyenin işitsel ayırt etme ve kavramsal tanıma yetilerinin nesnel odağına girebilecek olması gibi. Tabii ki bunu başarabilmek için bizim de hedeflenen nörobilimin kavramsal çerçevesini öğrenmemiz gerekecektir. Ayrıca çıkarımsal olmayan yargılarımızdaki kavramlara başvurmakta beceri kazanabilmemiz için pratik yapmamız da gerekecektir. Ancak hedeflenen kazanç bakımından bu ufak bedeli ödemeye değer.

Bu fikir ilk önce eleyici materyalizm hakkındaki tartışmamızda su yüzüne çıkmıştı, fakat aslında diğer materyalist tutumlar da bu olasılığa eşit ölçüde açıktır. İndirgemeci materyalizm doğruysa, halk psikolojisinin sınıflandırması 'tamamlanmış' bir nörobilimi sınıflandırmasının altyapısıyla az çok örtüşecektir. Ancak bu yeni sınıflandırma bizim doğamıza bu sefer çok daha etkili bir biçimde ışık tutacaktır. İşlevselci haklıysa, bizim içsel etkinliklerimize bakışı açısından 'tamamlanmış' kuram daha soyut ve sayımsal olacaktır. Ancak bu bakış, sağduyunun devinimsel ve açıklayıcı kavrayışlarını yine de aşacaktır. Her üç durumda da yeni kavramsal çerçeveye doğru yapılan hamle, hem genel bilgi hem de kendilik kavrayışı bakımından birbirleriyle kıyaslanabilecek bir ilerlemeyi vaat eder.

Öyleyse ben de, psikolojik durumların ve bilişsel süreçlerin materyalist bir kinetik ve dinamiğin kendine özgü bir biçimde ortaya çıkışının, bizim iç yaşamımızı gölgede bırakacak veya bastıracak bir belirsizliğe değil, bunun yerine onun olağanüstü karmaşıklıklarını (kendimize uyguladığımız takdirde özbilinçli içgözlemimizde bile) nihayet açığa çıkaracak bir aydınlanmaya yol açacağını ileri sürüyorum.

Dizin

A

Açıklama
  düalist açıklamaya karşı materyalist açıklama, 29-35
  insan davranışlarının açıklanması, 91-94
  tümdengelimsel-nomolojik açıklama modeli, 89-91
Akalkuli (Hesap yitimi), 270
Algoritma, 169
Amaçlı davranışlar
  amaçlı davranışların açıklanması, 91-94, 112-113
  amaçlı davranışların simülasyonu, 165-173
Anderson, J. R., 148n
Anlam
  Ayrıca *bkz.*: Önermesel içerik ağ anlam kuramı, 88-97
  işlemsel tanım, 85-87, 109-111, 138-140
  gösterime dayalı anlam, 82-85
Afazi (Söz yitimi), 270
Algı
  algının açılımı, 272-276
  algının kuram yüklülüğü, 72-73, 76-77, 125-126, 176-180
  görme, 176-180
  özalgılama, 115-125
Algının kuram yüklülüğü, 72-73, 76-77, 125-126, 176-180, 272-276
Armstrong, D., 127n
Arzular. *Bkz.*: Önermesel tutumlar
Aşağı doğru aşamalı öğrenme, 247 vd.

B

Babbage, C., 154-156
Bağımsızlık
  insansal bağımsızlık, 218-219
  yöntembilimsel bağımsızlık, 59-60, 66-67
Bartoshuk, L., 238n
Beliren nitelikler, 19-21, 225-231, 272-276
Benzerlikten Yola Çıkan Argüman, 107-111
Berkeley, G., 48, 130
Beyin yarımküreleri, 198-200, 210-211,
Beyincik, 199-200, 235-238, 252-253
Biçimsel sistemler, 155-156
Bilgisayar
  bağlantıcılık, 188, 233-238, 239-253
  bilgisayar donanımı, 156-159
  bilgisayar yazılımı, 160-163
  bilgisayarın tarihi, 153-156
  genel amaçlı, 156, 160, 162
  sinirsel hesaplama, 233, 236-238, 239-253
Bilimsel gerçekçilik, 132
Bilinç, 105, 184-185, 221-224
  bilincin açılımı, 272-276
  bilincin simülasyonu, 184-185
  çağdaş bilinç görüşü, 115-118
  geleneksel bilinç görüşü, 118-125
Bilişsel psikoloji, 143-148
Bilişsel yetersizlikler, 218, 220-224
Block, N., xxiv, 68n
Boden, M., 148n, 122n
Brentano, F., 103n
Broadmann bölgeleri, 208 vd.
Brown, R. H., 189n
Bruno, Giordano, 23
Bullock, T. H., 200n, 219n
Bulgulara dayalı yöntemler, 171-173

C

Cameron, A. G. W., 271n
Cadılar, 71-72
Chihara, C, 97
Chisholm, R., 103n
Chomsky, N., 26, 142n

Churchland, P. M., 56n, 68n, 79n, 97n, 103n, 114n, 127n, 238n
Churchland, P. S., xxiv, 68n, 127n, 219n, 238n, 254n

Ç

Çapraz lifler örüntüsü kuramı, 64, 225-233

D

Dawkins, R., 200
Dendritler, 202-207, 233-235, 252
Dennett, D., xxiv, 68n, 79n, 127n, 142n, 148n, 188n
Derinlik algısı
  doğal derinlik algısı, 211-212
  yapay derinlik algısı, 179
Descartes, R., 12-15, 35n, 153-154
Dil
  bilgisayar dilleri, 26, 153, 158-163
  doğal dilin simülasyonu, 180-184, 249-250
Din, 21-22, 23-24
Dewdney, A., 238n
Drake, F., 271n
Dreyfus, H., 136n, 189n
Duyumlar, 53-55, 118-126. Ayrıca *bkz.*: İç-nitelikler
Duyusal kodlama, 226 vd.,
Düalizm
  Ayrıca *bkz.*: Nitelik düalizmi; Töz düalizmi
  Düalizmin aleyhine argümanlar, 29-35
  Düalizmin lehine argümanlar, 21-29
Düzeltilemezlik, 118-125

E

Eceles, J., 35n
Eleyici materyalizm, 69
  Eleyici materyalizm aleyhine argümanlar, 76-79
  Eleyici materyalizm lehine argümanlar, 73-76, 152, 253
ELIZA, 180-182
Enc, B., 68n
Epifenomenalizm, 17
Esneklik, 204, 237
Evrensel Turing makinesi, 162
Evrim
  diğer gezegenlerde evrim, 259-262
  düzenin ve yaşamın evrimi, 255-259
  evrim argümanı, 33-35
  sinir sisteminin evrimi, 191-200
  zekânın evrimi, 262-267
Eylem potansiyeli, 64, 202

F

Feigl, H., 55n
Feinberg, G., 271n
Feyerabend, P. K., 56n, 79n
Field, H., 104n
Fiziksel olmayan töz, 11-16
Flojiston, 70-71
Fodor, J., 68n, 97n, 104n

G

Galen, 149
Galileo, 24
Gardner, H., 224n
Genelleştirilmiş delta kuralı, 244, 247, 250-253
Gerekçelendirme, kuramların gerekçelendirilmesi, 109-113
Geri yayılım, 247-248, 252-253
Gorman, P., 243
Görme, 176-180, 228-229, 249
Gösterimsel tanım, 81-85
Gözlemlenebilirler, 43, 71-73, 76-77, 124-125, 272-276
(Gradient descent)
Grinnell, A., 200n, 219n
Guzman, A., 178

H

Halk psikolojisi
  Halk psikolojisinin açıklamaları, 91-94

Halk psikolojisi eleştirileri, 73-76
Halk psikolojisinin semantiği, 91-97
Halk psikolojisinin yasaları, 91-94
Hardin, C. L., 238n
Haugeland, J., 189n
Hegel, G., 134
Hemineglekt, 222
Hempel, C., 97n
Hesse, M., 87n
Hinton, G., 253n
Hipokampüs, 218, 221
Hipotetik-tümdengelimli gerekçelendirme, 111-112
Hipotezler, açıklayıcı, 111-113
Hippokrates, 149
Holland, J., 189n
Holyoak, K., 189n
Hooker, C. A., xxiv, 56n
Hubel, D. H., 219n
Husserl, E., 134

İ

İç-nitelikler
davranışçılığa göre, 38, 85-87
düalizme göre, 22-25
düzeltilemezlik bakımından, 118-125
eleyici materyalizme göre, 76-77
iç niteliklerin vektör kodlaması, 226-230
iç-niteliklerin yeniden kavranması, 272-276
işlevselciliğe göre, 60-67
özdeşlik kuramına göre, 46, 52-55, 225-230
semantiğe göre, 82-85, 94-95
İçerik. *Bkz.*: Önermesel içerik
İçgözlem, 7, 22, 24-25, 46, 50-55, 72, 115-126, 131-136, 184, 272-276. Ayrıca *bkz.*: Bilinç
İçlemsel bağlamlar, 52
İnançlar. *Bkz.*: Önermesel tutumlar
İndirgeme, 22-23, 25 vd., 65-67
duyumların indirgenmesi, 225-231
elemeye karşı indirgeme, 69-73
kuramlararası indirgeme, 41 vd.
İnen kontrol sistemleri, 214
İşlemsel tanım, 37-40, 85-87, 138-140
İşlevsel eşyapılılık, 58, 60-65, 184-185
İşlevselcilik
İşlevselcilik aleyhine argümanlar, 60-67
İşlevselcilik lehine argümanlar, 57-60

J

Jackson, F., 35n, 56n
Johnson-Laird, P., 148n
Jordan, L., xxiv

K

Kalorik sıvısı, 70
Kandel, E. R., 219n
Kant, I., 131-133, 135
Kartezyen düalizm, 13 vd.
Kategorik hatalar, 47-50
Kişisel dil argümanı, 85-87
Kavramsal değişim. *Bkz.*: Öğrenme
Koku, 229
Kolb, B., 224n
Kombinasyon patlaması, 171
Kopernik, N., 16-17, 71
Korteks, 207-219
bağlantı korteksi, 215-216
bedensel-duyusal korteks, 149, 209-210
görme korteksi, 210-212
motor korteks, 149, 212-216
Kör görüşü, 222
Körlük reddi, 222
Kuramlar
kuramların gerekçelendirilmesi, 109-113
kuramların indirgenmesi (*bkz.*: İndirgeme)
Kuramlararası özdeşlikler, 42 vd.
tarihsel örnekler, 42
tip/tip ve gösterge/gösterge, 59, 67, 75
Kuramsal terimler (semantiği), 88-89, 139

Kutuplaşma, nöron zarlarının kutuplaşması, 193-194, 202-204

L

Land, E., 238n
Lateral genikulat, 210, 214
Leibniz, G., 47, 153
Leibniz Yasası, 47 vd.
Lewis, D., 56n
Llinas, R., 238n

M

Mantık Geçitleri, 158-159, 204-205
Mantıksal pozitivizm, 139
McClelland, J., 189n, 254n
McIntyre, R., 136n
Malcolm, N., 40n, 87n, 113n
Margolis, J., 35n
Marr, D., 180n, 189n
Mettrie, J. de la, 130, 154
MİB, 156-161, 186-187, 204-205, 237
Miller, S. L., 259
Morowitz, H., 271n
Motor sistem, 212-214, 215-216, 232-233, 235-237

N

Nagel, E., 56n
Nagel, T., 35n, 56n, 127n
Netsky, N. G., 200n
NETtalk, 249
Newell, A., 163n
Nisbett, R., 127n, 189n
Nitelik düalizmi, 16-21
  epifenomenalizm, 17
  etkileşimci nitelik düalizmi, 19
  temel-nitelik düalizmi, 21
Nöronlar, 150-151, 202-207
  mantık geçitleriyle karşılaştırma, 204-205
  nöron tipleri, 205-207, 234-238
  nöronların örgütlenmesi, 207-219, 233-238
  nöronların yapısı ve işlevi, 202-205
  yapay, 239 vd.
Nöro-iletici, 202-203, 223

O

Ockham'ın Usturası, 29
Okuma yitimi, 222
Oppenheim, P., 97n
Orkand, R., 200n, 219n
Oyun ağacı, 167 vd.

Ö

Öğrenme, 31, 173-175, 183, 185 (eklediğim paragraflar), 241-253
Önerme içeriği, 49-50, 98-103
Önerme tutumları, 98-103
Özdeşlik kuramı, 41 vd.
  Özdeşlik kuramı aleyhine argümanlar, 46-55
  Özdeşlik kuramı lehine argümanlar, 43-46

P

Paralel lifler, 235, 252
Paralel işleme, 186-188, 237, 239-253
Parapsikoloji, 23, 27-29
Pellionisz, A., 238n
Pfaff, D. W., 238n
Piaget, J., 136n
Place, U. T., 55n
Poggio, T., 180n, 189n
Popper, K., 35n
Purkinje hücreleri, 234 vd., 252
Putnam, H., 67n, 68n

R

Raphael, B., 163n
Renk, 228-229
Richardson, B., xxiv
Rorty, A., xxiv
Rorty, R., 79n
Rosenberg, C., 253n
Rumelhart, D., 189n, 253n, 254n
Ryle, G., 40n

S

Sagan, C., 271n
Saklı birimler, 239-241, 245-247, 251
Sarnat, H. B., 200n
Satranç, 170 vd.
Sayısal tutumlar, 100-101
Schrodinger, E., 271n
Schwartz, J. H., 219n
Searle, J., 104n
SEE, 178
Sejnowski, T., 243, 253n, 254n
Sellars, W., 97n, 114n
Sinir ağları
  doğal, 233-238
  yapay, 239-253
Shapiro, R., 271n
Shepherd, G. M., 219n
Shklovskii, I. S., 271n
Shoemaker, S., 68n
SHRDLU, 182-183
Simon, H., 163n
Sinaps, 202-204, 223-224, 233-238, 239-241, 245, 247-248, 252
Sinyal. *Bkz.*: Eylem potansiyeli
Skinner, B. F., 141-142, 142n
Smart, J. J. C., 55n
Sorun çözme stratejileri, 165-173
Smith, D. W., xxiv, 136n
Spiegelberg, H., 136n
Stack, M., xxiv
Stich, S., xxiv, 104n
Strawson, P. F., 87n, 114n
STRIPS, 173

T

Thagard, P., 189n
Tat, 226-227
Termodinamik, 66-67, 256-257
Tırmanan lifler, 252
Topografik haritalar, 209-212, 217-218
Töz düalizmi, 12-16
  Kartezyen düalizm, 13
  popüler düalizm, 15
Turing, A. M., 162

U

Urey, H., 259

V

Vaucanson, J., 154
Vektörel tasarımlar, 225 vd.

W

Warmbrod, K., xxiv
Wason, P. C., 148n
Wiesel, T. N., 219n
Weizenbaum, J., 163n, 180
Werner, M., 136n
Williams, R., 253n
Wilson, T., 127n
Winograd, T., 182
Winston, P. H., 189n
Whishaw, I. Q., 224n
Wittgenstein, L., 85-87

X

X'ler O'lar oyunu, 166-170

Y

Yaşam
  yaşamın dağılımı, 259-262
  yaşamın evrimi, 255-259
  yaşamın tanımları, 263-266
Yazma yitimi, 222
Yinelemeli tanım, 167
Yönelimsellik, 98-99. Ayrıca *bkz.*: Önermesel tutumlar; Önermesel içerik
Yöntembilim, 129-153
  yukarıdan aşağıya yaklaşım ve aşağıdan yukarıya yaklaşım, 149
Yüzler, 231, 238n

Z

Zekâ
  Zekânın dağılımı, 255-271
  Zekâ simülasyonları, 164-185
  Zekâ tanımları, 265-266
  Yabancı türlerin zekâsı, 268-270



PAUL M. CHURCHLAND

Çağımızın en ünlü zihin felsefecilerinden olan Kanada doğumlu Prof. Churchland, doktorasını 1969 yılında Pittsburgh Üniversitesi'nde Wilfrid Sellars'dan almıştır. Halen San Diego'daki Californiya Üniversitesi'nde görevini sürdürmekte olan Paul Churchland, nörofilozof Patricia Churchland'ın eşi ve ikisi de nörobilimci olan iki çocuk babasıdır.

Günümüzün en ünlü materyalist felsefecilerinden olan Paul M. Churchland'ın bu kitabı Princeton Üniversitesi'nde verdiği derslerin notlarından derlenmiştir. Zihin felsefesine yeni başlayanlar için yazılan *Madde ve Bilinç*, kapsamlı bir özet ve kaynak kitaptır.

Descartes'ın zihin-beden ayrımına dayalı düalizmi uzun zamandır geçersiz, ancak tartışmalar bitmedi. Henüz bilincin ne olduğuna dair yeterli bir kuramımız yok. Churchland, kitabında tözcü düalizmleri birer birer analiz ettikten sonra, zihin-beden sorununu materyalist açıdan ele alır ve farklı materyalizmlerin konuya yaklaşımını özetler. Mantıksal pozitivistlerden, çağdaş zihin felsefecilerine ulaşan uzun yolda, materyalizmin zihin problemine getirdiği çözümleri analiz eder.

Ontolojik, semantik, epistemolojik ve metodolojik bilinç sorunlarının detaylı bir incelemesinin yapıldığı kitapta, yapay zekâ üzerine kapsamlı bir bölüm bulunmakta.

Dennett, Chalmers, Blackmore gibi zihin felsefecilerinin sıklıkla alıntıladıkları *Madde ve Bilinç*'te, Churchland diğer materyalistlerle girdiği tartışmalarda kendi 'eliminatif (eleyici) materyalist' yaklaşımını getirir.



ALFA Basım Yayım Dağıtım Ltd.
Ticarethane Sokak No:53
34110 Cağaloğlu-İstanbul
Tel : +90 (212) 511 53 03
: +90 (212) 513 87 51
Fax : +90 (212) 519 33 00
www.alfakitap.com
e-mail: info@alfakitap.com

FELSEFE ZİHİN

ISBN: 978-605-106-432-1