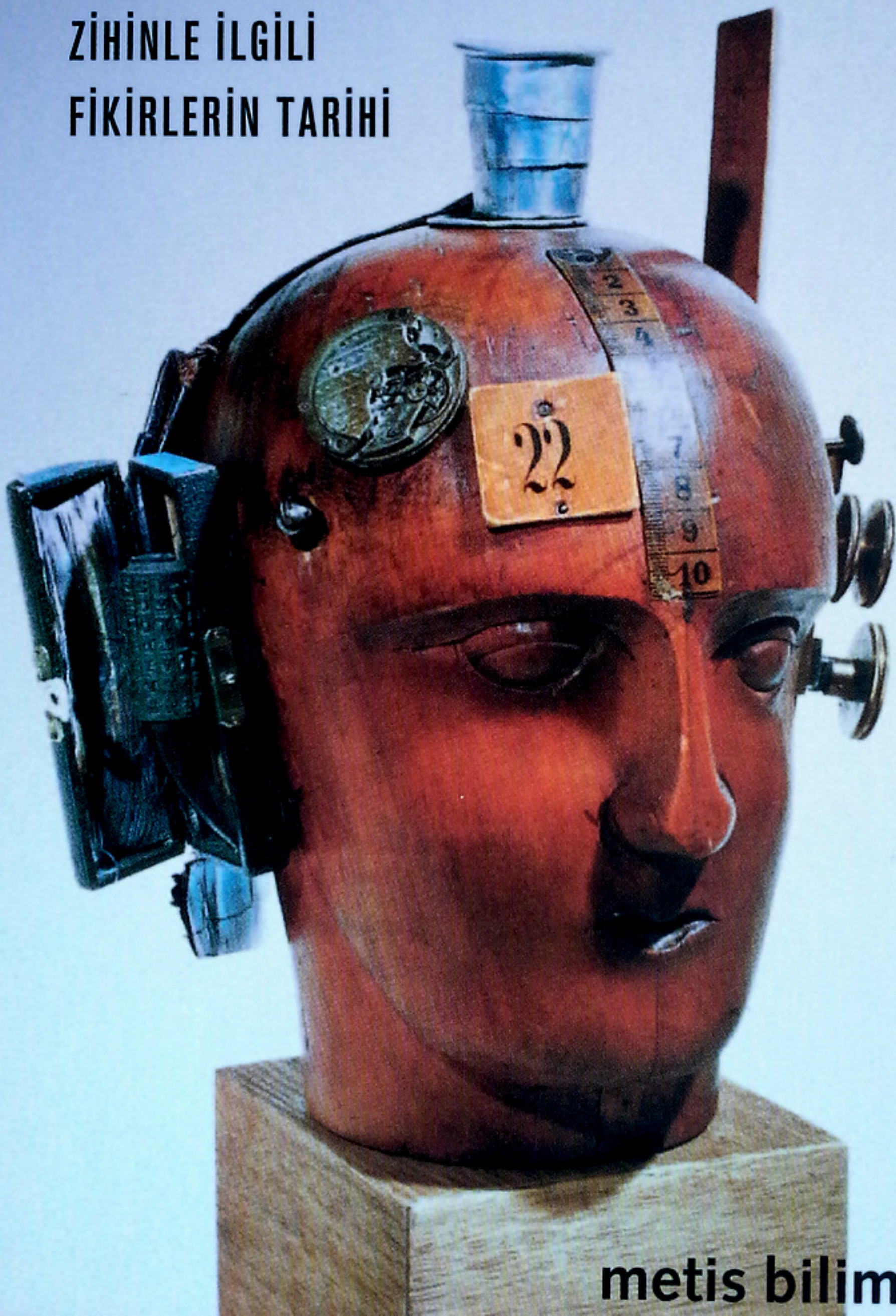
DOUWE DRAAISMA

Bellek Metaforları

ZİHİNLE İLGİLİ FİKİRLERİN TARİHİ



metis bilim | 5

DOUWE DRAAISMA

Bellek Metaforları

Douwe Draaisma (1953) Hollanda'daki Groningen Üniversitesi'nde psikoloji ve felsefe eğitimi almıştır ve halen aynı üniversitenin Psikoloji Tarihi ve Teorisi bölümünde öğretim üyeliği yapmaktadır. Utrect Üniversitesi'ndeyken bellek dilinin metaforik doğası hakkında yazdığı tez 1993'te *De metaforenmachine: Een geschiedenis van het geheugen* (*Bellek Metaforları*, Metis, 2007) adıyla kitaplaşmış ve Hollanda Ulusal Psikologlar Enstitüsü'nün verdiği Heymans ödülünü kazanan kitap hem kendi dilinde hem de çevrildiği sekiz dilde büyük ilgi görmüştür. 2001'de yayımlanan *Waarom het leven sneller gaat als je ouder wordt. Over het autobiografische geheugen* (*Yaşlandıkça Hayat Neden Çabuk Geçer*, Metis, 2008) adlı kitabıysa daha da büyük bir yankı uyandırmış ve on bir dile çevrilmiştir. Draaisma bu kitapla Hollanda'da dört ödül almıştır: "En iyi düşünsel deneme" kitabına verilen J. Greshoff Ödülü, bilgi ve bilim alanında en iyi inceleme kitabına verilen Euroka Ödülü, Jan Hanlo Edebi Deneme Ödülü ve Ulusal Psikologlar Enstitüsü'nün "psikoloji alanını en iyi tanıtan kitaplara verdiği" medya ödülü.

Draaisma deneysel psikolojinin ilk dönemlerinde kesinlik kavramının rolü üzerinde yaptığı araştırmaların sonuçlarını *The Age of Precision: F. C. Donders and the Measurement of Mind* (2002, Kesinlik Çağı: F. C. Donders ve Zihnin Ölçümü) adlı kitapta yayımladı. Yazarın 2006 yılında yayımladığı *Ontregelde geesten. Ziektegeschiedenissen* de Türkçeye çevrilmiştir (*Aklın Çıkmazları*, YKY, 2012). Draaisma'nın Hollandalı psikolog-felsefeci Heymans, William James, zaman ölçümünün tarihi ve nörolojinin tarihi konusunda kaleme aldığı çeşitli bilimsel makaleleri de vardır.

Yazarın 2013 tarihli *De Dromenwewer* (Düş Dokumacısı) kitabı Metis yayın programındadır.

Metis Yayınları
İpek Sokak 5, 34433 Beyoğlu, İstanbul
Tel: 212 2454696 Faks: 212 2454519
e-posta: info@metiskitap.com
www.metiskitap.com
Yayınevi Sertifika No: 10726

Bellek Metaforları
Zihinle İlgili Fikirlerin Tarihi
Douwe Draaisma

Hollandaca Orijinal Basımı:
De metaforenmachine: Een geschiedenis van het geheugen
Historische Uitgeverij, Groningen, 1995

İngilizce Basımı:
Metaphors of Memory: A History of Ideas About the Mind
Cambridge University Press, 2000

© Douwe Draaisma, 1995
© Metis Yayınları, 2005
© Türkçe Çeviri: Gürol Koca, 2007

İlk Basım: Haziran 2007
İkinci Basım: Temmuz 2014

Hollanda edebiyatının çevrilmesini ve yayımlanmasını geliştirmeyi amaçlayan Nederlands Literair Productie - En Vertalingenfonds / Foundation for the Production and Translation of Dutch Literature kuruluşunun kitabın çevirisine yaptığı değerli katkıyla yayımlanmıştır.

Yayıma Hazırlayan: Ebru Kılıç, Tuncay Birkan

Kapak Resmi: Raoul Hausman, "Zamanımızın Ruhu", 1919

Kapak Tasarımı: Emine Bora
Dizgi ve Baskı Öncesi Hazırlık: Metis Yayıncılık Ltd.
Baskı ve Cilt: Yaylacık Matbaacılık Ltd.
Fatih Sanayi Sitesi No. 12/197-203
Topkapı, İstanbul Tel: 212 5678003
Matbaa Sertifika No: 11931

ISBN-13: 978-975-342-617-6

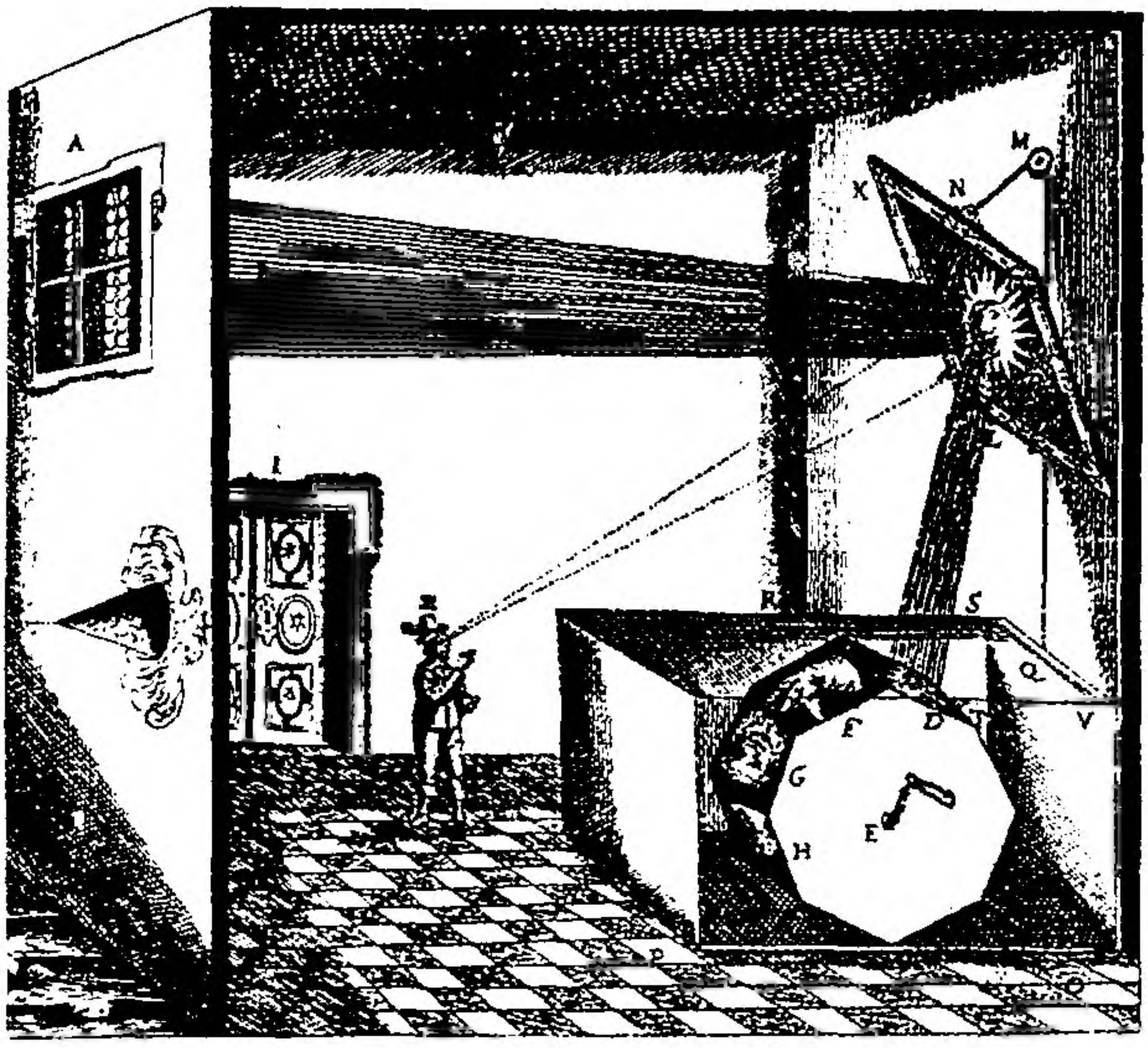
DOUWE DRAAISMA

Bellek Metaforları

ZİHİNLE İLGİLİ FİKİRLERİN TARİHİ

İngilizceden Çeviren:
Gürol Koca

metis



Ziyaretçi karanlık bir odaya alınır. Arkasındaki duvarın tepesindeki pencereden içeri dar bir sütun halinde günışığı girmektedir. Ayna, ışığı, üzerinde hayvan başlı insan şekilleri olan sekizgen bir çarkın üzerine yansıtır. Çark döndükçe ziyaretçi aynadaki görüntüsünün şekilden şekile girdiğini görür. Cizvit Papazı Athanasius Kircher (1602-1680) bu aygıtı, bu dönüşümlerin gözlemciye mümkün olduğunca çok simge ve metafor sunması amacıyla tasarlamıştı: Optik yansımaların gözlemciyi kendi doğası üzerine manevi düşüncelere sevk edeceğini umuyordu. Diyordu ki, "Böyle bir makine bende de var, aynaya bakıp da normal görüntülerinin bir kurt suretine, sonra köpek, sonra da başka hayvanların suretlerine dönüştüğünü gören herkes sevinçten çılgına dönüyor."

Athanasius Kircher, *De Ars Magna Lucis et Umbrae*, Roma, 1646

Marius'a

İçindekiler

Teşekkür 15

Giriş 17

1 Yazboz Tahtası 25

İsli Cam Metaforu. Üç Metafor Teorisi 28

Kısa Bir Metafor Psikolojisi 34

Bulgulayıcı Bir Araç Olarak Metafor 39

2 *Memoria*: Yazı Olarak Bellek 47

Balmumundaki Mühür Gibi 47

Yer Olmayan Bir İç Yer 51

Bellek Olarak Kitap, Kitap Olarak Bellek 56

Ars Memoriae: Bellek Sarayları 66

Fludd'ın Bellek Tiyatrosu 70

Yazının Kalıcılığı 74

3 Bolonya Taşının Işıltısı 77

Fosfor ve Bellek 78

Belleğin Mikrokozmosu 84

"Yalnızca Benzetmeyle" 94

Bir Doğa Bilimcinin Belleği 98

4 Dev Bir Labirent 101
Mekanikçi Yaklaşımın Düşüşü 104
Romantizm: Bellek Manzaraları 107
Lokalizasyon: Gall, Flourens, Broca 115
"Zihin Fizyolojisi" 121
Fonograf ve Bellek 126
Bilinçli Bir Fonograf Olarak Beyin 132
Hermann Ebbinghaus: Belleğin Matematikleştirilmesi 135

5 Belleği Olan Bir Dünya 143
Camera Obscura 145
Fotoğraf: Kimyasal Bellek 152
Fotoğraf Levhası Olarak Bellek 164
Resimli Bellek İstatistikleri 172
Fotoğrafik Bellek: Matematik Dehaları ve
Gözleri Bağlanmış Satranç Oyuncuları 178
Sabit İz, Donuk İmge 184

6 Dijital Bellek 187
Davranış Mekanizması 188
Elektronik Beyin 193
Psikoloji ve Bilgisayar 205
Temel Algılama ve Ezberleme Modeli 207
Bilgisayar Metaforu 210
Bilgi İşlem Paradoksu 216

7 Holografik Bellek 219
Lazer Işığıyla Fotoğraf Çekme 220
Bir Metafor Olarak Hologram 224
Gölgelenen Başarı 226
Bir Fourier Hologramı Olarak Beyin 228
Engramın Peşinde 230
Holografi ve Bulgulama Bilgisi 234
Durgunluk mu? 240

8 Muhteşem Bir Dokuma Tezgâhı 243

Nöroloji ve Psikoloji 244

Beyin Metaforu 250

Bellekteki Ağlar 255

Genel Köpek 257

Claparède'in Raptiyesi 259

Nöral Ağlar, Bilgisayarlar ve Hologramlar 262

En Az Direnç Gösteren Hat 268

9 *Homunculus* 275

Holograma Kim Bakıyor? 280

Descartes'ın Bellek Üzerine Düşünceleri 282

Homunculus ve Bilgisayar 286

Optik Nöral Bilgisayarlar 288

Mnemosyne'in Armağanı 291

Sonsöz 297

Notlar 303

İllüstrasyonlar 327

İsim Dizini 333

Konu Dizini 336

Omnia in omnibus
Her şey her şeyin içinde mevcuttur

ATHANASIUS KIRCHER

Hakikat nedir?
Seyyar bir metaforlar ordusu

FRIEDRICH NIETZSCHE

Teşekkür

Bu kitabı kafamda oluşturmamda ve yazmamda birçok dostum ve çalışma arkadaşım bana yardımcı oldu; ne yazık ki içlerinden birinin ömrü kitabın son halini görmeye yetmedi. Pieter Vroon, bu kitabın oluşumuna zemin oluşturan doktora tezinin danışmanlığını yapmıştı, maalesef 1998 şubatında vefat etti. İnsanın kafasını açan, zeki ve hayli ayrıksı bir psikologdu, ölümü beni ziyadesiyle üzdü.

Sükûnet içinde kitabımı gözden geçirmemi ve çevirisi üzerinde çalışmamı sağladıkları için Groningen Üniversitesi Psikoloji Teorisi ve Tarihi bölümündeki meslektaşlarıma teşekkür ederim. Bert Roest ortaçağ elyazmaları konusundaki bilgisini benimle paylaşma nezaketini gösterdi. Kitabın metafor olarak kullanılmasıyla ilgili bölümü yazarken paha biçilmez yardımları oldu bana. Historische Uitgeverij (Groningen) yayınevinden Ann Boer, Else de Jonge ve Anne Wolff'un da birçok konuda yardımını gördüm. Kitabın çevirisi için bağışta bulunan Hollanda Bilimsel Araştırma Kurumu'na da teşekkür borçluyum.

Bir kitabın iyi bir şekilde çevrilmesi, o kitabı yeniden yazmak gibidir. Paul Vincent'a özgün kitabın ruhunu ve tarzını çok iyi koruduğu için teşekkür ederim.

Kurt Danziger, John North ve Theo Verbeek bana çok değerli birer öğretmen oldular (hâlâ da öyleler); çalışmama böyle seçkin bir yayınevi bulmak için harcadıkları çabaya müteşekkirim. Sara Caro ve vefakâr ekibi, izleyici ve meslektaşların dışında, daha geniş bir kitleye hitap eden böyle bir çalışmayı hazırlarken karşılaşılabilecek irili ufaklı binlerce sorunun üstesinden gelmeme yardımcı oldu.

Son olarak özellikle iki kişiye teşekkürlerimi sunmak isterim. Bu kişilerden biri, Historische Uitgeverij'den Patrick Everard. Patrick son on yıl içinde benim hem yayıncım ve danışmanım, hem de

dostum oldu. Patrick'in bana verdiği danışmanlık desteği, virgül konacak en uygun yeri göstermekten hayatta önemli kararlar almada yardımcı olmaya kadar çok geniş bir alanı kapsıyor; ona çok şey borçluyum. Diğeri ise Alison Gilderdale. Çalışmamın düzeltisinde çok güzel bir iş çıkardı, canla başla uğraştı, onunla çalışmak bir zevkti.

Bu kitabın büyük bir kısmı, bilgi toplama ve dağıtım teknolojileriyle ve bu teknolojilerin bellek konusundaki fikirlerimizi biçimlendirme tarzlarıyla ilgili. Düşününce tuhaf geliyor: Bu Teşekkür bölümünü birkaç saniye sonra, dünyanın en eski yayınevi olan Cambridge University Press'ten bu yılın sonlarına doğru yayımlanması için e-posta olarak göndereceğim.

Giriş

On sekizinci yüzyılın en iyi belleklerinden birine sahip olmakla övünmeye hakkı olan biri varsa o da Leonard Euler'dir. Matematik alanındaki dehaların çoğu gibi o da çocukluğunda harika çocuk tabir edilen çocuklardandı. Rivayete göre Euler, uyuyamadığı bir gece yüzün altındaki bütün sayıların ilk altı kuvvetlerini toplamış, elde ettiği altı yüz sonucu zihninde oluşturduğu tabloya yerleştirmiş ve bu tabloyu günler sonra bile ezberden okuyabilmiş. Yazılı sözcükler konusunda da hafızası çok güçlüymüş. Euler *İlyada* destanını ezbere biliyormuş, ölünceye dek metni ezberden okuyabilmiş. *İlyada*'nın ilkokulda kullandığı baskısının ilk ve son cümlesini hatırlayabiliyormuş. Euler'in gördüğü, okuduğu veya duyduğu her şeyi anında belleğine yerleştirdiği, sonra da istediği şeyi buradan çekip çıkarabildiği anlaşılıyor.[1]

Euler bu muhteşem hatırlama yeteneğini bir hayat gailesi haline getirmiş olmalı; belleğini var olan en iyi bilimsel ve sanatsal bilgilerle doldurmak için çok gayret sarf etmişti. Allameliği efsaneviydi, bilgi alanları anatomi, fizyoloji, botanik, teoloji, kimya, felsefe ve Doğu dillerini kapsıyordu. Bu çokyönlülük özelliğini kendi çalışma alanında, kendi adıyla anılan birçok teorem ve yöntemin bulunduğu sayı teorisinde, cebirde ve geometride de sergilemişti. Euler'in, uygulamalı bilimler alanında denizcilik ve müzik, mikroskoplar ve teleskoplar, astronomi ve jeodezi, istatistik, sihirli kareler ve lotarya hakkında da yazıları yayımlanmıştır. Öldüğünde, çoğu Académie des Sciences ve Berlin ile St. Petersburg akademileri gibi kurumların yayımladığı dergilerde basılmış 530 makalesi vardı. Ölümünden sonra yayımlanmamış tezlerini içeren tomarlarca kâğıt bulunmuştu.

Euler görme kuvvetinin iyice azalmasını takiben 1768'de tamamen kör oldu. O efsanevi belleği ve görsel hayalgücü sayesinde,

içinde bulunduğu bu müşkül durumun çalışmalarının niteliği ve kapsamı üzerinde hiçbir etkisi olmadı. 1783'teki ölümüne dek geçen on beş yıl içinde 355 makale daha yazdı. O dönem içinde Euler çalışmalarını oğulları ve birkaç öğrencisiyle birlikte yürütmüştü. Yıllar içinde çalışma yöntemlerinde sabit bir model geliştirmişlerdi. Euler'le ilgili biyografik bir notta şunları okuyoruz:

> Çalışma odasının ortasında üzeri tamamen yazı tahtasıyla kaplı büyük bir masa vardı, o yazı masası üzerine tebeşirle hesaplarının ayrıntılarını yazardı, tamamen kör olana dek bu şekilde çalıştı; ayrıca, masanın kenarına tutunarak etrafında saatlerce dolaşırdı, öyle ki sonunda masanın kenarları sürtünmeden dolayı parlar oldu. Masanın üzeri dolunca, makalenin genel düzeni tartışılır, usta hesapları yapma ve örnek seçme işini bir oğluna veya öğrencisine bırakırdı; tez genellikle ertesi gün ona taslak halinde sunulurdu. Usta onayladığında daha uygun hale getirilmiş bir nüsha hazırlanır ve Akademi'ye sunulurdu.[2]

Euler'in belleğini bir doğa tarihi müzesi, içleri, yoğun çalışmalarla geçirilmiş uzun bir ömür içinde toplanmış değerli şeylerle dolu bir teşhir kasaları koleksiyonu gibi görmemek mümkün değil. Ama böyle bir belleği yâd ederken onun yok olup gitmesi, geçiciliği karşısında melankoli duygusuna kapılmamak da elde değil. Belleği, içinde değerli şeyleri saklayan bir mahfaza olarak düşünürsek, bu değerli şeyler kişinin ölümünden sonraya kalmayan ve başkalarına aktarılamayan şeylerdir. O ezbere bilinen *İlyada*, o büyük kuvvetler tablosu, o muazzam bilgiler ve verimli geçen bir araştırma hayatında elde edilip özenle koleksiyon halinde düzenlenmiş bütün diğer şeyler yok olup gitmiştir. Bir bellek ne kadar muazzam olsa da, içinde ne kadar muhteşem şeyler olsa da, ölüm hepsini anında siler.

O an Euler'i 18 Eylül 1783'te buldu. Öldüğü günün sabahı bile oturup bir sıcak hava balonunu havaya kaldıran yasalar üzerinde çalışmıştı. Bu konu ilgisini çekmişti (elbette), çünkü aynı yılın 15 Haziranı'nda Montgolfier kardeşler ilk defa bir balonu havalandırmayı başarmıştı; sonra öğrencisi ve sadık yardımcısı Lexell'in de katıldığı öğle yemeğinde 13 Mart 1781'de Herschel'in keşfettiği Uranüs gezegeninin yörünge hesapları üzerine konuşmuştu...; yemekten sonra içtiği bir fincan çayın ardından, en gözde, yani matematik konusunda en yetenekli torunuyla şakalaşırken birden piposu elinden düşmüş, yere yığılmış ve fısıltılı bir sesle, "Ölüyorum," demiş ve ölmüş.[3]

Belleğin ölümlülüğünde zımnen var olan geçiciliğe karşı kendimizi yapay bellekler geliştirerek sağlama almışızdır. En eski bellek yardımcısı yazıdır; antik dönemlerde kil veya balmumu tabletler, ortaçağda parşömen ve tirşe, daha sonraları da kâğıt üzerine yazılmış olan yazıdır. Bu yazı yüzeylerine, her türlü çizim de girebilir: hiyeroglifler, şemalar, portreler. 1839'da, hızla gelişip incelikli hale gelen ve görüntülerin doğrudan kaydına imkân veren fotoğraf dediğimiz bir yapay bellek çıktı ortaya; 1895 sonrasında sinematografın icadı sayesinde hareketli görüntüler de yakalanıp kaydedilebilir hale geldi. Asırlık bir hayal, sesin muhafaza edilmesi hayali de Edison'un 1877'de patent alan fonografı sayesinde gerçeklik kazandı. Bugün gözün ve kulağın alabildiği her şey için sayısız "yapay" bellek mevcut: Teypler, videolar, CD'ler, bilgisayar bellekleri, hologramlar. Görüntü ve ses zaman ve mekânda taşınabilmekte, bunlar yüz yıl önce tasavvur edilemeyecek bir ölçekte tekrar edilebilmekte, yeniden üretilebilmektedir.

Bu yapay bellekler doğal belleğe yardım etmekle, işlerini hafifletmekle, bazen de onun yerine geçmekle kalmamış, aynı zamanda hatırlama ve unutma konusundaki görüşlerimizi de şekillendirmişlerdir. Bellek yardımcıları yüzyıllar boyunca, kendi belleğimiz üzerine düşünürken kullandığımız terim ve kavramları sağlamıştır. Belleğin, üzerine mühür yüzüğünün basıldığı bir mühür mumu parçasına benzediğine işaret eden "impression" gibi deyimlerimiz var. Bazı olaylar, sanki bellek üzerine bir şeyler kazılabilen bir yüzeymişçesine, hafızamıza "kazınır." Saklamak istediğimiz şeyleri hafızamıza "yazarız", unuttuğumuz şeylerse hafızamızdan "silinmiştir". Son derece güçlü bir görsel hatırlama yeteneğine sahip olan kişilerin (her çağda Euler'ler bulunur) "fotoğrafik belleğe" sahip olduğunu söyleriz.

Hatırlama ve unutmayla ilgili gündelik deyişlerin metaforik bir kalıpları vardır. Bu durum en çok da felsefe ve psikolojideki bellek teorileri için geçerlidir. Platon'un balmumu tabletlerinden günümüzün bilgisayarlarına kadar, bellekle ilgili dilde metafordan geçilmez. Belleğin işleyişiyle ilgili görüşlerimiz, bilginin korunması ve yeniden üretilmesi için geliştirdiğimiz usuller ve tekniklerle beslenir. Bunlar o derece etkilidir ki, mesela on dokuzuncu yüzyılda görsel bellek üzerine geliştirilmiş teoriler üzerinden yeni optik işlem-

lerin tam hangi sırayı izlediklerini takip etmek mümkündür: 1839'da daguerreotip ve talbotip, hemen arkasından stereoskop, sonra ambrotip ve renkli fotoğraf, 1878'de "kompozit fotoğraf" ve nihayet sinematograf. Günümüzde bazı teorisyenlerin görsel belleğin nöronal altyapısını* bir hologramın yapısıyla kıyaslamaları, on yedinci yüzyılın sihirli fenerleriyle başlayan çok eski bir geleneğin devamı aslında. Bellek tarihine göz gezdirmek, bir teknoloji müzesinin ardiyesinde dolaşmaya benziyor biraz.[4]

Ama metafor hizmeti gören sadece yapay bellekler değildir. Bu kitabın dizininde "bellek" maddesine bakan herkes bu konuda uzun bir liste bulacaktır karşısında. Bu listede saklama amacı taşıyan çok çeşitli yer ve araç ismi yer alıyor: Arşiv ve kütüphane gibi bilgi saklama yerlerinin; şarap mahzeni ve ardiye gibi malların saklandığı yerlerin; güvercinlik ve kuşhane gibi hayvan barınaklarının; mücevher kutusu ve para kasası gibi değerli eşyaların saklandığı yerlerin; deri cüzdan ve ortaçağda sarrafların kullandığı *sacculi* gibi, paraların muhafaza edildiği nesnelerin isimleri. Diğer metaforlar doğadan türetilmiş: Ormanlar, çayırlar ve labirentler. Belleğin gizli doğası, mağara, yeraltı odası, maden ocağı, denizin derinlikleri gibi metaforlarla ifade edilmiş. Bu imge dağarcığına binalar da dahildir: Saraylar, manastırlar, tiyatro binaları. Bellek mıknatısa, bal peteğine, fosfor cevherine, yel çengine ve dokuma tezgâhına benzetilmiş. Sürekli değişen imgeler, bir metafor ve dönüşümler silsilesi, gerçek bir *omnia in omnibus* olan bellek teorilerimize yansımıştır.

Doğadan veya teknolojiden, organik veya yapay süreçlerden alınmış bütün bu metaforlar kendi bellek perspektiflerini oluşturmuştur. Sokrates, Theatetus'la belleklerin güvenirliği konusunu tartışırken, belleği çok yumuşak ve cıvık bir balmumu tablete benzetmiş, Freud ise, yüzeyde hatıra izi olmasa da bu yüzeyin altında silinmeyecek şekilde depolanmış derin hatıra katmanları olduğuna işaret etmek için yazboz tahtası metaforunu kullanmıştır. Aquino-

* İngilizcedeki "substratum" sözcüğü için felsefe sözlüklerinde daha çok "dayanak" karşılığı veriliyor. "Bir şeyin temelini, esasını oluşturan fikir, nitelik" olarak tanımlanabilecek bu sözcük için biz bu kitaptaki kullanıma daha uygun düştüğünü düşündüğümüz "altyapı" karşılığını kullandık. (ç.n.)

lu Tommaso'nun yardımcısı Reginald, ustasının belleğini kutsal bir kitap gibi görüyordu, hekim-sanatçı Carus ise belleği büyük bir labirente benzetmiştir. Bunlar vurgu farklılıkları değildir sadece; metaforlarla anlatılan bellek tarihi bize sürekli farklı bellek türleri gösterir.

Edebi-bilimsel inşalar olarak metaforlar bir çağın, bir kültürün, bir ortamın yansımalarıdır aynı zamanda. Metaforlar, onları kullananların faaliyetlerini ve düşüncelerini ifade eder. Niyetleri bu olmasa da metaforlar, bir entelektüel iklim yakalar ve bizatihi kendileri de bir bellek biçimidir. Royal Society üyelerinden Robert Hooke 1682'de kendi bellek teorisini oluştururken, içinde bulunduğu çevrenin çok saygı duyduğu mekanik analojileri kullanmıştır. "Bolonya Taşı"yla (ışığı depolayabilen, daha sonra karanlıkta ışığı yayan fosforlu bir madde) yapılan ve o sıralarda bayağı yankı uyandıran deneyler, onun kullandığı görsel bellek metaforunda hâlâ parlamaya devam eder. 1970'lerde nöropsikolog Karl Pribram, geliştirdiği görsel bellek teorisinde, ışığı depolayıp yeniden üretme konusunda dönemin en ileri tekniği olan hologramı metafor olarak kullanmıştı. Gerek fosfor gerekse holograf, optik uyaranlarla ilgili fizik araştırmalarında önemli bir rol oynamış ve görsel deneyimin depolanmasıyla ilgili psikoloji teorilerinde neredeyse otomatik olarak kendilerine bir yer bulmuştu. Metaforlarda, metaforu kullanan kişilerin çevrelerinde belleğin gizli süreçlerini yansıtacak güçlü imgeler ararken gördüğü şeylerin muhafaza edildiğini görürüz. Metaforlar ipucu veren fosiller gibidirler, okurun içinde bulundukları metnin yaşını tahmin etmesine yardımcı olurlar.

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında, bellekle ilgili profesyonel çalışmalar psikologların eline geçti. Psikologların araştırmaları önceleri deneysel ve nicel bir eğilim göstermiş ve nasıl hatırladığımız, nasıl unuttuğumuz konusunu geçen yüzyılda büyük oranda açıklığa kavuşturmuştu. Ampirik araştırmanın öncüsü Hermann Ebbinghaus'tu. Ebbinghaus, 1885'te yayımlanan *Über das Gedächtnis* (Bellek Üzerine) adlı kitabında bellek konusunu deneysel ve nicel yöntemlerle araştırılabilir hale getirmişti.[5] Bellek psikolojisi hakkındaki monografilerin yazarları içinde Ebbinghaus doğal bir başlangıç

noktasıdır, zira birçok kişi onun çalışmalarının bellekle ilgili bilimsel çalışmaların gerçek anlamda başlangıcını belirlediği iddiasındadır.[6]

Okur, Platon'dan bugünün nöral ağ tasarımcılarına uzanan bir anlatı içinde yer alan birçok karakterden biri olarak Ebbinghaus'la ancak kitabın yarısında karşılaşacak. Yöntembilimsel düzeyde Ebbinghaus'la birlikte anılan ani geçişin bir benzerini, teorik düzeyde göremeyiz. Bellekteki süreçler üzerine düşünmek, felsefi düşüncenin değişmez ve ayrılmaz bir parçası olmuştur; doktorlar başta olmak üzere ilahiyatçılar, fizikçiler ve yazarlar da bellek teorilerine katkıda bulunmuştur; bellek metaforlarına yakından baktığımızda, metaforlar arasındaki süreklilik ve mutabakatın 1885'teki devrimden veya ani başlangıçtan daha etkileyici olduğunu görürüz.

Sokrates Theaetetus'a, bellek Mnemosyne'in, yani ilham perileri Musaların annesinin bir armağanıdır, der. Bellek olmasaydı hiç kimse Mnemosyne'in kızlarının ürettiği şeylerin tadını alamazdı: Bütün sesler daha melodiye dönüşmeden, bir şiirdeki her sözcük daha kafiye duyulmadan yok olup giderdi. Psikoloji zaman zaman patolojinin sınırlarında gezinen bir hafıza kaybından mustarip gibidir. Yeniden keşiflerin sayısının utanılacak derecede yüksek olmasının yanı sıra, eski gelenekler çerçevesinde yapılmış değerli ampirik ve kavramsal çalışmaların günümüz araştırmalarına etkisi de çok az olmuştur. Bunun sonucunda, teori oluşturmada on dokuzuncu yüzyıl gibi çok eski tarihlerde teşhis edilmiş belli kusurlar psikolojide tekrar tekrar kendini göstermiştir. Psikolojinin daha iyi bir belleği olsaymış keşke demeden edemiyor insan. Buna ulaşmayı sağlayacak en bariz yöntem tarih araştırmasıdır (Clio da nihayetinde Mnemosyne'in kızıydı). Bu kitapta perspektif olarak, araştırmacıların teorilerinde kullandıkları metaforlar ve çizimler seçilmiştir. Başka perspektiflerden hareket edilerek de iyi bir bellek tarihi yazılabilir elbette, sonuçta farklı perspektifler farklı tarihler üretecektir. Metafor perspektifi birçok araştırma perspektifinden bir tanesidir yalnızca.

Athanasius Kircher metafor makinesi gibi yanılsama yaratıcı aygıtlar tasarlamakla kalmamış, aynı zamanda *anamorphosis*, yani düzgün görünmeleri için özel işlemler yapmak gereken kasten tahrif edilmiş temsiller konusunda da kapsamlı bir çalışma yapmış. Bu

akıllı Cizvit papazı, böyle tahrif edilmiş şekiller (anamorfoz) oluşturmak için çeşitli "mezoptik aletler" kullanmış.[7] Anamorfozların çoğu çizim veya resim şeklindeymiş, ama daha büyük boyda olanları da varmış; açık arazide, insan suratı şeklinde dizilmiş çalılar gibi mesela. Bu şekilde oluşturulan anamorfoz bahçe içinde kırpılmış çalıdan ibaretmiş gibi bir izlenim veriyormuş, ancak o şekli yapanın seçtiği noktadan (bu genellikle bir pencere olurmuş) bakıldığında surat şekli görülebiliyormuş. Bu suratın göz yanılgısıyla oluşan bir surat mı, yoksa gerçek bir suratın sureti mi olduğu tümüyle beyhude bir sorudur: O belirli nokta hariç hangi noktadan bakılırsa bakılsın, gelişigüzel sıralanmış bir çalı kümesinden başka bir şey görülmüyormuş.

Anamorfoz numarası, gözlemcinin o şekli tasarlayan kişinin onu tasarlarken zihninde kurduğu perspektifi hayalinde oluşturmaya istekli olmasını gerektirir. O belli pencerede durunca gözlemcinin bu istekliliği, gözünün önünde çalıların bir surat şekli oluşturmasıyla ödüllendirilir.

1

Yazboz Tahtası

Freud 1925 yılında yazdığı bir notta, hafızama güvenmediğim zamanlar kaleme kâğıda başvururum, diyor.[1] Böylece kâğıt hafızamın dışsal bir parçası haline gelir ve aksi takdirde yanımda görünmez bir biçimde taşıyacağım birtakım şeyleri o taşır. Bir kâğıda bir şeyler yazarken, "gerçek belleğimin içinde maruz kalabileceği muhtemel tahrifatlardan" uzak, sağlam bir "hatıra"ya sahip olacağımdan emin olarak yazarım.[2] Bunun da aldığım notu artık ihtiyacım kalmadığında ortadan kaldıramamam ve bir süre sonra sayfanın dolması gibi bir dezavantajı vardır yalnız. Yazma yüzeyi biter. Başka bir yöntemde, yazı tahtası ve tebeşir yönteminde bu kusurların hiçbiri yoktur. Yazı tahtası sürekli kullanılabilir, bu yüzden de sınırsız bir kapasiteye sahiptir. Ama yazı tahtasının da, yeni notlar yazmanın eskisini silmeyi gerektirmesi gibi bir dezavantajı vardır. Burada, belleğimizin yerine kullandığımız yardımcı araçlarda sınırsız bir kapasite ile kalıcı iz bırakma birbirini dışlıyor gibi görünüyor. Dolayısıyla, kâğıt ve yazı tahtası, diyor Freud, tam da insan belleğini son derece ilginç bir şekilde etkili kılan nitelikten yoksundur, "çünkü zihinsel aygıtımız tam da onların yapamadığı şeyi yapmayı başarır: Hem yeni algılara yönelik sınırsız bir alımlama kapasitesi vardır hem de buna rağmen bu algılara dair (değiştirilemez olmasa da) kalıcı bellek-izleri yaratır."[3]

Bunun ardından Freud, daha 1900 gibi bir tarihte, *Rüyaların Yorumu*'nda psişik aygıtımızın sıradışı başarılarının iki farklı sistemin çalışmasına bağlanabileceği şüphesini dile getirmiş olduğunu belirtir. Bunlardan biri, yani "algısal bilinç", algıları kaydeder, ama onlara dair kalıcı bir iz barındırmaz. Her yeni deneyim karşısında bir *tabula rasa* konumundadır. Algılayan bilincin ardında yatan di-

ğer sistem, yani "hafıza sistemi" ise algılarımızın kalıcı izlerini barındırır. Peki ama birbiriyle bağdaşmaz görünen bu işlevlerin biraradalığını gözümüzde nasıl canlandırabiliriz?

Freud, piyasaya kısa bir süre önce, *Wunderblock*, yani yazboz tahtası adında bir aletin sürüldüğünü yazar. Bu alet, bir balmumu tabaka, onun üzerinde yağlı kâğıt ve şeffaf bir selüloit tabakadan oluşmaktadır. Selüloit tabaka üzerine yazdığınız şeyler yağlı kâğıdın üzerinde belirir. Yazılan şeyleri silmek istediğinizde yağlı kâğıdı balmumu tabakadan ayırmanız yeterlidir; yazboz tahtası yine bomboş kalır. Ama yağlı kâğıdın altına baktığınızda, balmumu tabaka üzerinde kalıcı bir izin korunduğunu görürsünüz, balmumu tabakanın üzeri şimdi daha önce sadece yağlı kâğıt üzerinde görülebilen şeylerin kazıntılarıyla kaplıdır. Dış tabakalar, üzerlerine hiçbir şey yazılmamışçasına bomboştur, ama iç tabakada yazılan her şey korunmuştur. Yazboz tahtası, diye devam eder Freud,

> iki işlevin bir araya getirilmesi sorununu, *bu işlevleri iki ayrı ama birbiriyle ilişkili parça ya da sistem arasında bölüştürerek* çözer. Biraz önce öne sürdüğüm hipoteze göre, zihinsel aygıtımız algılama işlevini tam da bu şekilde icra eder. Uyaranları alan tabaka (algı bilinci sistemi) kalıcı izler oluşturmaz, hafızanın temelleri bu tabakaya bitişik başka sistemlerde ortaya çıkar.[4] [vurgular Freud'a ait]

Freud'a göre, yazboz tahtasının yetersizlikleri kurulan analoji açısından o kadar da önemli değildir, önemli olan aradaki benzerliklerdir. Yazboz tahtasının, belleğimizin *yapabildiği* şeyi yapamaması, yani silinmiş metni içeriden "yeniden üretememesi" bizi endişelendirmemeli. Önemli olan, işlevlerin basitçe bir araya gelişinin de ötesine geçen paralelliktir. Yazboz tahtasında, kâğıdın balmumu tabakasından her ayrılışında metin silinir. Algılama aygıtında da ennervasyon akışı, yani sinirsel itkilerin seyri sekteye uğradığında aynı sonuç ortaya çıkar: Ennervasyon olmayınca uyarımlar derine iletilemez, böylece algı duyarsız kalır. Ennervasyon, yazboz tahtasındaki kâğıt ile balmumu tabakasının temasına tekabül eder: "Bir elimizle yazboz tahtasının üstüne bir şeyler yazarken diğer elimizle düzenli olarak kağıdı havaya kaldırdığımızı gözümüzün önüne getirirsek, zihnimizin algı aygıtının işleyişi hakkında yapmaya çalıştığım açıklamanın somut bir temsiline sahip olmuş oluruz."[5]

Freud imgelerden yararlanma konusunda ustaydı, bu yönü yazar sıfatıyla sahip olduğu prestije büyük katkıda bulunmuştur.[6] Ama 1930'da Goethe Edebiyat Ödülü'nü kazanmış olan Freud'a göre bu metaforlar süslemenin ötesinde işlevlere sahipti. Ferenczi'ye yazdığı bir mektupta, bilimsel yaratıcılığı "cüretkâr denecek ölçüde oyuncul fantazi ile amansızca gerçekçi eleştiri" arasındaki etkileşim olarak tanımlamıştı.[7] Bu etkileşim içinde metaforlara, karşılaştırmalara ve analojilere başvurmak hem kaçınılmazdı hem de arzu edilen bir şeydi: "Psikolojide ancak karşılaştırmalar yardımıyla betimleme yapabiliriz. Bunda özel bir şey yok, başka şeylerde de geçerli bir durumdur bu. Ama hiçbiri bize uzun bir süre hizmet edemediğinden bu karşılaştırmaları tekrar tekrar değiştirmek zorundayızdır."[8]

Freud kendi teorisine sadık kalmıştır. Çalışmalarında birbirinden çok farklı alanlardan gelen birçok metafor ve analoji kullanmıştır.[9] Belli kompleksler hakkında ihtiyaç duyulan metaforları mitolojiden almış ve bunlara Elektra ve Oidipus adlarını vermiştir. *Ego* ile bilinçdışı arasındaki ilişkiyi savaş bilimi metaforlarıyla anlatmıştır. Örneğin, rüya yoluyla egoya giren ve burada kendi başına buyruk biçimde davranan bilinçdışı malzemeleri, işgal ettiği ülkenin yasalarına uymayı reddederek kendine ait yeni yasalar koyan işgal kuvvetlerine benzetir. *Ego* bazen *id*'in kuşatmasına katlanmak durumunda kalır veya psikanalitik tedavi bir iç savaşa dışarıdan yapılan müdahaleye benzetilir. Freud fizik ve teknoloji alanlarından metaforlar da kullanır. Mesela libido, belli bir basınç uygulayan ve bunun sonucunda ya taşan ya da bir rezervuara akan bir sıvıdır. *İd*'in, aşağıdan itkilerle alevlenen, yukarıdan da egonun tavizleriyle düzene sokulan netameli bir basınç-karşıbasınç dengesine, için için kaynayan heyecanlarla dolu bir kaba benzetildiği meşhur bir paragraf vardır.[10] Freud'un hayatındaki ikinci tutku denebilecek arkeoloji de tükenmez bir metafor kaynağıydı. Bir psikanalist, tıpkı yok olmuş bir binanın dış hatlarını ve fresklerini, bulduğu duvar parçalarından ve kazı kırıntılarından yeniden inşa etmeye çalışan bir arkeolog gibi, hastalarının hatıra ve çağrışım parçalarından sonuçlar çıkarmaya çalışmalıydı. Histeri tedavisinde, histerinin ardında gizli olan travmaya doğru tabakaları tek tek aşarak ilerlemek

gerekiyordu. Semptomlar ancak travmatik hatıra bütünüyle ortaya çıkartıldıktan sonra, doğal aşınma onu etkisi altına aldıktan sonra ortadan kalkabilirdi. Pompei'nin gerçekten yıkılması da kazı sonucu ortaya çıkartılmasından sonra olmamış mıydı? (Şekil 1).

Metafor, Freud'un teorilerini oluşturması sırasında, retorik bir araç olarak olduğu gibi, bulgulayıcı bir araç olarak da büyük rol oynamış olmalı. Bu aracın o tuhaf etki gücü nereden kaynaklanır? Yazboz tahtası gibi bir metafor "sözel" bir fenomendir, ama aynı zamanda somut bir nesneye göndermede bulunduğu için görsel bir yanı da vardır. Yazboz tahtası gibi metafor da iki tabakadan, sözcük ve görüntüden oluşan bir araçtır.

Isli Cam Metaforu. Üç Metafor Teorisi

Aristoteles *Poetika*'da metaforu "yabancı bir ismi, soydan (*genus*) türe, türden soya, türden türe aktarımlarda veya karşılaştırma yaparak, yani paralellik kurarak kullanmak" biçiminde tanımlamıştır.[11] Günümüzde edebiyat çalışmalarında metafor terimi genelde Aristoteles'in en son bahsettiği şekliyle, yani iki nesne, olay veya ilişki arasındaki paralel, benzer ilişkiler biçiminde kullanılır. Aristoteles'in tanımlaması, metafor kullanımında hâlâ temel kabul edilen iki terimi içerir: "yabancı isim" kullanımı ve "anlam aktarımı". Birincisi, her metaforda işaret edilebilecek bir şeye, yani bildik bağlamdan sapmaya atıfta bulunur. Aristoteles'in kullandığı bir örnekle açıklayacak olursak, "akşam" sözcüğü normalde günün bir bölümüne işaret eder; dolayısıyla "bir kişinin hayatının akşamı" metaforundaki "akşam" sözcüğü bir "yabancı isim"dir. "Aktarım" kavramı, sözcüğün her zamanki bağlamı içindeki yananlamlarının yeni, "yabancı" bağlama aktarıldığını ima eder. Nehrin tek yönde akması, "zaman bir nehirdir" metaforunda yeni bir bağlama aktarılan yananlama bir örnektir. Metaforun bu niteliği etimolojisinde de kayıtlıdır: Metaforun Yunanca karşılığı olan *metapherein* sözcüğü "taşımak", "aktarmak" anlamına gelir.

Metaforların sözcükleri her zamanki bağlamlarından alıp anlamlarını yeni bir bağlama taşıması, edebiyat çalışmalarında üzerinde mutabakata varılmış neredeyse tek konu gibidir. İki bağlam



1 Freud'un çalışma odasının bitişiğindeki muayenehanesinde bulunan dolaplardan biri. Freud, hayatı boyunca psikolojiden daha fazla arkeo-loji hakkında okuduğunu belirtir. Tutkulu bir antika eşya koleksiyoncusuydu. Hem çalışma odasında hem de muayenehanesinde, masa üzerlerinde, cam mahfazalar içinde, çeşitli vazolar, çanak çömlekler, sfenks ve buda heykelleri, rölyefler, biblolar ve büstler vardı. Freud Gestapo yüzünden Londra'ya kaçmadan birkaç gün önce, yani 1938 Mayısında Eduard Engelman *onun Viyana'da Berggasse 19'da bulunan dairesindeki bütün odaların* fotoğraflarını çekmiş. Bu fotoğraflardan Freud'un hastalarını kütüphane ve antika müzesi karışımı odalarda tedavi ettiğini, çalışmalarını böyle odalarda sürdürdüğünü görmek mümkün.

arasında tam olarak nasıl bir ilişki olduğu, metaforların gerçeklikle nasıl bir ilişki içinde olduğu veya bütün metaforların düz anlamlı tariflerin yerine geçip geçemeyeceği, hatta düz anlamlı tarif diye bir şeyin var olup olmadığı konularında bir mutabakat sağlanamamıştır. Freud'un yazboz tahtasının bazen metafor olarak bazen de analoji veya model olarak adlandırılması, dilbilim dünyasının bu bölümündeki kavram çatışmalarını yansıtır.

Richards 1936 yılında yayımlanan *Philosophy of Rhetoric* (Retorik Felsefesi) adlı kitabında, metaforun epistemolojik konumu konusunda günümüzde de süren bir tartışma başlattı.[12] Metaforların analiziyle ilgili bugün de kullanımda olan bir terminoloji oluşturdu. Richards'ın analizine göre, bir metafor iki terim arasındaki bir ilişkinin dile getirilişidir. Biri, "konu terim", yani metaforun hakkında bir şey iddia ettiği terim, diğeri de, "araç terim", yani Aristoteles'in "yabancı isim" olarak adlandırdığı, anlamı başka bir bağlama aktaran terimdir. Hollandalı yazar Cees Nooteboom'un kullandığı "Bellek, canı nereye isterse oraya oturan bir köpek gibidir" metaforunda, "bellek" konu terim, "canı nereye isterse oraya oturan bir köpek" araç terimdir.[13] Richards, metaforun ortaya koyduğu benzerlik (ki bu örnekte benzerlik belleğe söz geçirilememesidir) için "tenör" terimini kullanır.

Max Black, Richards'ın fikirlerinden yola çıkarak, metaforları sırasıyla yerine geçme, karşılaştırma ve etkileşim olarak tasarlayan üç yorum veya perspektif ileri sürmüştür.[14] "Yerine geçme" yorumunda, araç terim cümlede davetsiz misafir konumundadır: Sinsice düz anlamlı terimin yerine geçerek cümleyi ilk bakışta anlaşılmaz hale getirir. "Romario pumadır" cümlesindeki "puma" sözcüğü düz anlamda okunduğunda Brezilyalı futbolcu hakkındaki cümleyi anlamsız hale getirir. Cümle ancak "puma" sözcüğünün sırasıyla harika, güçlü, kıvrak ve hızlı anlamlarında kullanıldığı anlaşıldığında anlam kazanır. Aslında metaforlar fuzulidir. Süsleme amaçlı olduklarında kullanılmalarına izin verilir; ilkesel olarak metaforların yerini düz ifadeler alabilir.

Yerine geçme yorumunun sorunu, özellikle bilimde birçok metaforun varlığını tam da dümdüz söylenemeyen (ya henüz söylenemeyen ya da ilkece söylenemeyen) şeyleri ifade edebiliyor olmasına borçlu olmasıdır. Bağışıklık sisteminde belli hücrelerin patojen-

leri "tanıdığı" söylenir: Biyokimyacılar, bağışıklık hücrelerinin bunu yapmasını sağlayan mekanizmaları keşfetmek için çok çaba sarf etmektedirler, ama bugüne dek bu çaba "tanıma" metaforunun yerine metaforik olmayan, düz bir tarifin konmasını sağlayacak bir teoriyle sonuçlanmamıştır. Uygulamada ve ayrıca buradaki örnekte, teori derinleştikçe metaforlar da artar: Örneğin, moleküler düzeydeki "tanıma" tarifi, "kilit ve anahtar" mekanizması gibi bir başka tarifin de ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenle "tanıma" metaforu hiç de öyle süsleme amaçlı veya fuzuli değildir, şu an için düpedüz başka bir seçenek olmadığından türetilmiştir.

Psikolojik metaforlarda, yerine geçme yorumuna karşı itirazların ağırlığı daha da artar. Bağışıklık hücreleri ile patojenler arasındaki etkileşim gibi fiziksel süreçlerde düz tarif konusunda bir fikir oluşturulabilirken, *zihinsel* süreçler konusunda düz tarifler tamamen dışlanır gibidir. Bellekteki "araştırma süreçleri"nin düz, metaforik olmayan eşdeğeri nedir? Mesela "depolama" gibi bir süreci metafora başvurmadan nasıl tanımlarsınız? "Bilgiyi süzme" bir metaforsa, onun yerine hangi düz tarifi koyabilirsiniz? Psikolojide kullanılan mecazların çoğunda sorun, bunların mecazi olmayan alternatiflerinin bulunamamasından kaynaklanır.

Bir metaforun terimleri arasındaki ilişkiyle ilgili ikinci teoride de, yani metaforu *karşılaştırma* olarak ele alan yaklaşımda da benzer bir sorun ortaya çıkar. Bu yoruma göre, bir metafor, okurun veya dinleyicinin metaforun iki terimi arasındaki karşılaştırmada bulup çıkarması gereken bir benzerliğin formülleştirilmiş halidir. Zamanın aktığını biliriz, nehir de akar; dolayısıyla, "zaman bir nehirdir" cümlesinde aranan paralellik "akmak" sözcüğüdür. Aslında bu, özel bir yerine geçme durumudur (Black de buna işaret etmiştir), çünkü burada iki terim arasındaki benzerliğin düz bir tarif içinde dile getirilebileceği varsayılır. Psikolojik metaforlarda bu yorum yerine geçme yorumu kadar yetersizdir.

Black de, Richards'ın izinden giderek, *etkileşim* temelli bir metafor yorumu ileri sürmüştür. Bir metaforda, konu terim ile araç terim bir dizi çağrışımla birbirine bağlıdır, bu çağrışımlar da etkileşim içindedirler. Bu yeniden üretim, metaforu oluşturan iki terimin de sahip olmadığı yeni bir anlam yaratır. Mesela "İnsan kurttur" cümlesinde "kurt" sözcüğünün çağrışımları (acımasız, tekinsiz,

vahşi) "insan" sözcüğünün çağrışımlarıyla birleşerek insan sözcüğüne kurt benzeri bir yaratık olmak gibi yeni bir anlam katar. Bu metafor tersinden okunduğunda kurda da insandan bir şeyler yüklediğinden her iki çağrışım arasındaki etkileşim simetriktir, gerçi çoğu metaforda araç terim daha baskın bir etkiye sahiptir. Bellek psikolojisinde kullanılan bilgisayar metaforu, bu etkileşimin ikna edici bir örneğini sunar: Bilgisayar ile bellek arasındaki çağrışım alışverişi, belleği daha teknik bir şey haline getirmekle kalmamış, bilgisayarı da daha psikolojik bir şey haline getirmiştir.

Black görüşünü görsel bir filtre analojisiyle açıklar. Geceleyin gökyüzüne birkaç yerinden şeritler halinde silinmiş isli bir camla bakan biri yıldızları düzgün sıralanmış görür. İşte "insan kurttur" cümlesinde araç terimin ilgili çağrışımları (acımasız, vahşi) camın şeffaf bölümleri, ilgisiz çağrışımları da (kıllı ve hızlı hareket eden) isli bölümleridir. Black, Athanasius Kircher'in optik makinesini hatırlatan düşünsel bir çerçeve oluşturarak, bir metaforda bir terimin çağrışımlarının öteki terime "yansıtıldığını", böylece yeni bir örüntü yaratıldığını yazar.

Metaforlar için kullanılan filtre analojisi epey eleştiriye yol açmış olsa da (ki bunlar haklı eleştirilerdi: İsli camın yıldızları görme biçimimiz üzerinde bir etkisi olabilir, ama yıldızlar camın üzerinde hiçbir değişiklik yapmaz), etkileşim teorisi hararetli bir kabul görmüştür. Bir metaforun bazı çağrışımları safdışı bırakıp bazılarını güçlendirerek yeni bir anlam yarattığı fikri, metaforların statik ve dinamik özellikleriyle ilgili eski ve yeni fikirlerle bağlantılıdır. Dolayısıyla, etkileşim teorisinin özü Richards tarafından daha 1936 yılında formülleştirilmişti: "Bir metafor kullanırken, elimizde birlikte faaliyet gösteren ve bunların etkileşimi sonucu bir anlam kazanan tek bir sözcük veya cümle tarafından desteklenen iki düşünce vardır."[15] Bu tanımlama, Samuel Johnson'ın bir metafor "bir fikre karşılık size iki fikir verir" gözlemini akla getirir hemen. Martin ve Harré gibi günümüz teorisyenleri, konu terim ile araç terimlerin her birinin bir "semantik alan"ın merkezi olduğunu, bu iki alan arasındaki etkileşimin yeni içgörüler üretmemizi ve bunları anlamamızı sağladığını yazar.[16]

Etkileşim teorisi, bazı uç yorumlara imkân tanır. Etkileşim veçhesinin, metaforun yeniliğine, şaşırtıcılığına ve özgünlüğüne bağlı

olarak öne çıktığı yorumu bunlardan biridir. İnsan elinden çıkma diğer şeyler gibi metaforlar da yıpranmalara, parçalanmalara maruz kalır ve bir metafor tarafından harekete geçirilen iki alan arasındaki etkileşim zamanla zayıflayıp sonunda da yok olabilir. "Ölü metafor" fenomeni, yani zaman içinde düz ifade haline gelen metafor, bu sürecin son ürünüdür. Örneğin, "kafayı yemek"* metaforu insan hareketlerini betimlemekteki canlılığını yitirmiş ve nihayet bir ölü metafor halinde kemikleşmiştir. (İşin tuhaf tarafı, böyle bir metafor, "bilgisayar kafayı yedi" metaforunda olduğu gibi, bir makineye uygulandığında muhteşem bir biçimde yeniden dirilmiştir.) Nietzsche, ölü metaforu, kullanıla kullanıla tura tarafındaki baş kabartması silinmiş bir metal paraya benzetir. İkna edici bir analojidir bu; gerçekten de zamanla metal paraların yazı tarafındaki kabartmadan ziyade tura tarafındaki kabartma aşınarak tamamen silinir. Burada etkileşim süreci de tıkanır: Metafor artık "bir fikre karşılık iki fikir" vermez olmuş, düz bir ifade haline gelmiştir.

Başka bir yorum da, metaforun iki teriminin çevresindeki çağrışım ağları genişledikçe metaforun başlattığı etkileşimin daha da yoğunlaştığı şeklindedir. Bir metaforda bir araya gelen iki alanın ikisi de çağrışım açısından zenginse, o çağrışımların karşılıklı seçimi ve düzenlenişi çok daha verimli, metaforun yeni içgörüler üretmesi de çok daha mümkün hale gelir. Hooke'un bellek için kullandığı mikrokozmos metaforu (sonraki bölümlerde daha ayrıntılı ele alacağız bunu) iki terimin ayrıntılı bir çağrışımlar ağıyla birbirine bağlı olduğu metafor türüne örnektir. Bu durumda bir metafor hatırı sayılır bir bulgu kaynağı olabilir. Bu metaforlarda "semantik alanlar" o kadar verimlidir ki, ilk hasattan sonra ikinci, hatta üçüncü bir hasat daha elde edilebilir.

* Kitabın İngilizce çevirisinde sapıtmak anlamına gelen ve artık insanlar için kullanılmayıp sadece bilgisayarlar için kullanılan "go haywire" metaforu kullanılmış. "Haywire" balya teli anlamına geliyor. Aradaki benzerliği mümkün olduğunca korumak ve "sapıtmak" gibi bir sözcük yerine metne sadık kalarak bir metafor kullanmak istedim. Çevirimdeki örnek, kitaptaki örneği çok fazla yansıtmıyor olabilir, zira "kafayı yemek" Türkçede hâlâ günlük dilde kullanılıyor, yani bir "ölü metafor" değil. Yine de anlatılmak istenen şeyi biraz olsun aktarabildiği düşüncesindeyim. (ç.n.)

Diğer bir yoruma göre ise, etkileşim teorisi psikolojiye meyillidir. Metaforun özünü oluşturan şey, iki alandan gelen çağrışımların etkileşime girmesi ve bu etkileşimin sonucunda ortaya yeni bir anlam çıkmasıysa eğer, o zaman bu, psikoloji alanına giren bir formülasyondur. Bu durum, psikolojinin metafor kullanımlarının *ardındaki* süreçleri biraz olsun aydınlatıp aydınlatamayacağı sorusunu gündeme getirir. Çağrışımlar arasındaki etkileşim nasıl işler? Metaforların üretiminde ve kavranmasında tam olarak hangi süreçler rol oynamaktadır? Dilin, belleğin veya algının bunda rolü nedir? Kısacası, psikoloji metaforlar hakkında ne söylüyor?

Kısa Bir Metafor Psikolojisi

Metaforlar üzerine yapılan psikolojik araştırmalar 1970'lerden itibaren hızla arttı. Dilbilim ve bellek psikolojisi gibi alanların bu araştırmalara önemli katkıları oldu. Gelişim psikolojisinde, metaforların bilişsel olgunlaşmanın bir işlevi olarak kullanımı üzerine son derece yetkin araştırmalar yürütülmüştür. Bazı açılardan "imgelem" teorileri metaforlarla ilgili teorilere bağlanır. Aynı durum, düşünme, akıl yürütme ve yaratıcılıkta sözel olmayan süreçlerin oynadığı rolle ilgili araştırmalar için de geçerlidir. Eğitim psikolojisinde, metaforların didaktik bir araç olarak sahip oldukları değerlerle ilgili deneysel araştırmalar yapılmıştır. Beklenmedik sayılabilecek bir yaklaşım da nöropsikoloji alanından gelmiştir: Bütün psikolojik süreçlerde olduğu gibi, metaforların üretim ve yorumlarının da temeli beyin süreçlerine dayanır. Son on beş yıl içinde bu alanda yapılan nöropsikolojik araştırmalardan ilginç sonuçlar elde edilmiştir.

Metaforlar bir zıtlıklar birliği olmak gibi ilginç bir niteliğe sahiptir: Somut ile soyut, görsel ile sözel, çizgisel ile kavramsal olanı birleştirirler. Bir metaforda, belli bir durumdaki ilişkilerin fark edilmesini kolaylaştırmak için başka bir durumdaki benzer bir dizi somut ilişkiye atıfta bulunulur, diye yazar Beck.[17] Ona göre metaforun özü, soyut ilişkileri anlamak veya formüle etmek üzere somut bir imgenin kullanılmasında yatmaktadır. Beck, iki düşünce düzeyini birbirinden ayırır. Biri duyusal ve algısal düzeydir ve gö-

rece dağınık kategorilerden oluşur. Dilin sinestetik kullanımını ("sıcak bir renk", "keskin bir ses") anlama kolaylığı, bu düzeyde yer alan sözel adlandırmaların akışkan sınırlarını çizer. Diğeri, sözel ve semantik düşünce düzeyidir. Buradaki adlandırmalar daha kesin ve daha soyuttur. Beck'e göre metafor bu iki fail arasında bir aracı konumundadır; bu düzeylerin hiçbirine tamamen ait değildir, semantik düşünce biçimleriyle analog düşünce biçimleri arasında aracılık yapar. Metafor bir *arabulucudur*.

Bu metafor yorumunun son dönemlerde, mecazi dil kullanımının nörolojik konumunun haritasını çıkarma girişimlerinde destek bulduğunu görüyoruz.[18] Bugüne kadar, Danesi'nin deyişiyle, "metaforun nörolojik koordinatlarını" bir nebze olsun belirlemek mümkün olmamışsa da, bir imge ve dil kombinasyonu olarak metaforun nörolojik açıdan da bir *aracı* olduğunu gösteren bazı bulgular vardır. Bu bulguların çoğu, beyin yarıkürelerinin uzmanlaşması konusunda yapılan araştırmalardan elde edilmiştir.

1940'ta birkaç epilepsi hastası üzerinde ilk kez *ayrık beyin* ameliyatı –*split brain surgery*– gerçekleştirilmişti. Beynin sağ ve sol yarıkürelerinin cerrahi müdahaleyle, korpus kallosumun (beynin alt kısmında yer alan kalın bir sinir lifi) kısmen kesilmesi suretiyle birbirinden ayrıldığı bir ameliyattır bu. Bu tür ameliyatlar epileptik nöbetleri azaltır; böyle bir ameliyattan sonra hastanın nöbetlerinin azalmasının nedeni, önceleri düşünüldüğü gibi, nöbetlerin tek bir yarıküreyle sınırlı olması değil, nöbetlerin sıklık derecesinin azalmış olmasıdır. Bu ameliyatlardan sonra, *ayrık beyinli* hastalar üzerinde yapılan nöropsikolojik araştırmaların öncüsü Roger Sperry dahil bazı araştırmacılar, beynin her iki yarısının psikolojik profilini belirlemek üzere bir deney programı oluşturmaya giriştiler. Deney sonuçları, sağ ve sol yarıküreler arasında olduğu varsayılan ilişki üzerine kurulu eski beyin tasavvuruna son verdi. Eskisinde yarıküreler arasında eşitsiz bir evlilik tasavvur ediliyordu: Baskın bir yarıküre, ki genelde sol yarıküre oluyordu bu, dille ilgili bütün işlevlere sahipti, ondan daha aşağı konumda olan diğer yarıküre sakindi ve içinde muhtemelen pek bir şey gerçekleşmiyordu. Yeni görüşe göre ise, yarıküreler arasında eşit bir ilişki söz konusudur ve her biri kendine özgü işlevlerde uzmanlaşmıştır. Sol yarıküre dilin semantik, gramer ve fonolojik veçheleri gibi dil işlevlerinin çoğu-

na sahiptir. Sözel hafızayla soyut ve analitik düşünce yeteneği de sol yarıküreededir. Sağ yarıküre ise görsel bellek, mekânsal yönelim ve somut ve sentezleyici düşünceyle ilişkilendirilir.[19] Yapılan çeşitli deneyler bu özelleşmenin mecazi dil kullanımı işleminde de teşhis edilebileceğini göstermiştir.

Klasik bir deneyde Winner ile Gardner bir dizi metafor vermişlerdi deneklerine.[20] Her metafor dört resimle alakalıydı; deneklerden metaforun anlamını en iyi temsil eden resmi seçmeleri istenmişti. Diğer resimler ya metaforun düz anlamını temsil ediyordu ya da metaforda kullanılan imgenin kendisini. "Üzerindeki kravat konuşuyordu" metaforunda deneklere, üzerinde konuşan bir kravat imgesi bulunan bir resim, bir de alelade bir kravat ve konuşan bir adam imgesi bulunan bir resim verilmişti. Doğru resim ise rengârenk bir kravat takmış adam resmiydi. Üç denek grubu vardı: Afaziklerden (genellikle beyinlerinin sol yarıküresi hasarlı hastalardan) oluşan bir grup, sağ yarıküreleri hasarlı hastalardan oluşan bir grup, bir de sağlıklı kişilerden oluşan kontrol grubu. Sol yarıküreleri hasarlı hastalar genellikle metaforun anlamına karşılık gelen resmi seçmişlerdi. Ama sağ yarıküreleri hasarlı hastalar mecazi anlamı içeren resim kadar cümlenin anlamını bire bir içeren resmi de seçmişlerdi, ki bu da onların bu iki anlam arasında seçim yapmakta zorlandıklarını gösteriyordu. Benzer bir çalışmada, sağ yarıkürehasarlı hastaların atasözlerinin anlammı bulmada ve açıklamada hatırı sayılır derecede zorlandıkları ortaya çıkmıştır.[21] Atasözlerinin karakteri (soyut bir ilişki şeklinde genellenmesi gereken somut bir imgeye sahiptirler) göz önünde bulundurulduğunda, sağ yarıkürenin hasar görmesinin atasözlerinin yorumlanmasına engel oluşturmasında şaşılacak bir durum yoktur.

Bu sonuçlar, metaforların işlenme sürecine, her biri ayrı bir nörolojik altyapıya sahip olan iki farklı psikolojik sürecin dahil olduğu gibi ihtiyatlı bir sonuca götürür bizi. Bu görüşe göre, mecazi dilin doğru yorumlanması, "dil temelli" bir süreç ile "imge temelli" bir sürecin bütünleştirilmesine bağlıdır. Sağ yarıküre hasarının görsel "imge temelli" yönlerin işlenmesini, dolayısıyla da bir bütün olarak metaforun yorumlanmasını sekteye uğrattığı ileri sürülmektedir.

Metaforlar, imge ile dili, canlı tasvirler ile soyut şeyleri bir arada bulundurmaları nedeniyle teorilerin açıklanmasında ve öğreti-

minde ideal araçlardır. 1657'de *Didactica Magna* adlı kitabında canlı tasvirlere dayalı eğitimi savunan kişi olan Bohemyalı felsefeci ve pedagog Johannes Amos Comenius'tan yola çıkılarak buna metaforların "Comenius işlevi" de denebilir pekâlâ. Her şeyden önce, metaforların hem uzmanlara yönelik bilimsel dergilerde hem de popüler bilim dergilerinde gerçekten de yaygın olarak bu şekilde kullanıldığını görmek mümkündür. Curtis ile Reigeluth, bilim alanında yayımlanmış bir dizi ders kitabında metaforlarla analojilerin kullanımlarını incelemişlerdi.[22] Elde ettikleri bulgular, bir sınıflandırma oluşturacak kadar çoktu. *Yapısal* bir ilişkide, konu ve araç terimlerin atıfta bulunduğu varlıklar benzer bir yapıya sahiptir, "Hücre, zemini, tavanı ve duvarları olan bir oda gibidir" örneğinde olduğu gibi. "İşlevsel" bir ilişkideyse, metaforun iki terimi ortak çalışır, "Geribesleme, termostat gibi çalışır" örneğinde olduğu gibi. Çoğu durumda konu terim soyut bir karaktere sahiptir, araç terimse somut şeylere atıfta bulunur: "Izgara içindeki elektronlar, davul derisi üzerindeki bilyeler gibi davranır," cümlesinde olduğu gibi. Hollanda'nın en çok okunan iki bilim dergisinde çıkan makaleler üzerine yaptığı bir incelemede Woudstra, söz konusu dergilerin üç sayısında ağırlıklı olarak işlevsel (%70) olmak üzere toplam 79 metafor kullanıldığını tespit etmiştir.[23] Bu incelemeye göre, bağlam karmaşıklaştıkça işlevsel metaforların oranı da artmaktadır. Her durumda araç terim somuttur. Çok daha kapsamlı başka bir araştırmada (26 kitap üzerinde gerçekleştirilmiş) Curtis ile Reigeluth, konu terimin soyut, araç terimin somut olduğu metaforların kullanım sıklığı bakımından bariz bir üstünlük (%82) gösterdiğini tespit etmiş.

Metaforların Comenius işlevi, eğitim kitapları üzerinde yapılan araştırmalarla olduğu kadar deneylerle de incelenmiştir. Reynolds ile Schwartz'ın yaptığı araştırmalar metaforların, canlı sunumların eğitimdeki etkililiğine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.[24] Reynolds ile Schwartz, deneklere üzerinde çalışmaları için sekiz kısa metin vermiş. Her metnin sonunda bir sonuç cümlesi varmış. Deneklerden bir bölümüne düz anlamlı bir sonuç cümlesiyle biten metinler verilirken, diğerlerine bir metaforla biten metinler verilmiş. Metin okumasından sonra deneklerden okuduklarını anlatmaları istendiğinde, metaforlarla yazılmış sonuç cümlelerinin düz ya-

zılmış sonuç cümlelerinden daha fazla akılda kaldığı görülmüş. Hatta, bir metaforla biten metinleri okumuş olan deneklerin diğerlerine oranla metinle ilgili daha fazla ayrıntı hatırladığı anlaşılmış. Reynolds ile Schwartz, metaforların yeniden üretim sürecini daha kolay başlattığı ve daha uzun sürmesini sağladığı kanısındadırlar.

Böyle bir bulgu *ikili kodlama* sistemine dayandırılabilir. Paivio, deneysel ve teorik çalışmalara dayanarak, metaforların oluşturulmasında ve anlaşılmasında, özerk bir işleyişe sahip olan, ama karşılıklı bilgi alışverişinde bulunabilen iki sistemin rol oynadığını ileri sürer.[25] Biri dilsel bilgilerle ilgilidir ve sözel temsillerden yararlanır, bunları ardışık bir düzen içinde işlemden geçirir. Diğer sistem, somut nesne ve olaylarla ilgili bilgileri işlemden geçirir ve çoğunlukla görsel bir doğaya sahip olan imgelerde temsil edilir. Metaforlar, bu iki sistemin ortak çalışmasının ürünüdürler. Paivio, metaforların iletişim işlevini neden *ikili kodlama* sürecinin desteklediği sorusunu açıklamaya çalışan çeşitli mekanizmalar tespit etmiştir.

Bir kere, özerk ama birlikte çalışan sistemlerin faaliyeti, uzun süreli bellekte bilgiye erişme hızını artırır. Bir metafor sözel ve görsel olmak üzere *iki* çağrışım sürecini faaliyete geçiriyorsa eğer, bilginin bulunma ihtimali yüksektir. Yapılan deneyler, sözel olmayan temsillerin el altında olmasının, sözel materyalin yeniden üretilmesini kolaylaştırdığını göstermiştir. Resimler sözlere, somut sözcükler soyut sözcüklere göre daha iyi akılda kalır, insanın iki ayrı sözcüğü kendi yarattığı bir imge halinde birleştirmesiyse, sözlü yeniden üretimlerde daha başarılı olmasını sağlar. Bu görüşe göre, metaforların neden olduğu ikili kodlamanın, yararını yeniden üretim aşamasında gösteren bilişsel bir getirisi vardır.

İkincisi, metafordaki *imge* bilginin etkili bir şekilde depolanmasını sağlar. Araç terim somut, canlı bir imgeye, daha sonra tekrar tutarlı bir bütün halinde yeniden üretilebilen, bütünleşmiş bir paket veya "külçe" halinde depolanan özelliklere işaret eder. Böyle bir imge sayesinde anında bir dizi ilişki geçmektedir elimize. Bu ilişkiler, sözlü bilgiler gibi sırasıyla işlemden geçirilmez, eşzamanlı olarak ele geçerler. Üçüncüsü, araç terim, üzerine daha soyut terimlerin asıldığı bir *kavram çivisi* işlevi görebilir. Verbrugge ve McCarrell'ın gerçekleştirdiği bir deneyde, deneklere bir dizi metafor verilmiş.[26] Daha sonra deneklerden bunları tekrar üretmeleri is-

tenmiş. Bir seferinde deneklere metaforun "imgesi"ni taşıyan araç terim verilmiş ve metaforun tamamını yeniden üretmeleri istenmiş. Başka bir sefer de, deneklere metaforun "konusu"nu taşıyan konu terim verilmiş ve yine metaforun tamamını yeniden üretmeleri istenmiş. Yapılan karşılaştırmalar, araç terimin konu terimden daha etkili bir ipucu olduğunu göstermiş. Somut imgenin kendine daha fazla bilgi ilişkilendirebilecek yetenekte olduğu açık. Metafor, belleğin aynı anda birçok oltayla avlanmasını sağlar.

Bulgulayıcı Bir Araç Olarak Metafor

Metaforun biraz önce bahsi geçen bilişsel özelliklerine, bilim tarihçilerinin genellikle *buluş bağlamı* diye tabir ettiği evrede de rastlamak mümkün. Jerome Bruner, kendisinin ve meslektaşlarının gözlemlerinden, "metaforik sezgiye test edilebilir hipotez şekli verme sürecinin durmadan devam ettiği", ama araştırmacıların uzmanlık yayınlarına daima "aseptik nitelikte", yani metaforik pisliklerden arındırılmış yazılar vermeye çalıştıkları sonucunu çıkarır.[27] Bruner bu yüzden araştırmacıların, en verimli fikir kaynaklarından birini heba ettiklerini belirtir. Doğa bilimleri, somut ve canlı olayların veya nesnelerin yeni teknik kavramlara veya hipotezlere esin kaynağı olduğunu gösteren örneklerle doludur. Bunlardan birkaçı yeterli olacak. 1866'da, Mendeleyev'in periyodik element sistemini geliştirmesinden üç yıl önce, İngiliz kimyacı Newlands, piyano tuşları analojisini kullanarak ayrıntılı bir element tablosu oluşturmuştu.[28] Newlands elementleri sekizli diziler halinde gruplamış ve her sekiz element öncekilerin bir tekrarı olduğu için, bu dizileri oktavlara benzetmişti. Buna kimyada oktav yasası adını vermişti. Düzenli notaların semantik alanıyla kimyasal elementlerin düzeni arasında bir benzerlik kurarak Mendeleyev'in sistemine öncülük etmişti. İmmünoloji tarihinde de, varlıklarını tümüyle farklı bir alandaki somut ilişkilere borçlu olan hipotezler gösterilebilir. Rus biyolog Metchnikoff, bir denizyıldızının şeffaf larvasındaki hücrelerin davranışlarını incelemişti. Metchnikoff, bazı talaş parçaları şans eseri larvaların yanına düştüğünde, larvaların bunları sarıp yuttuğunu gözlemlemişti. Bu durum, kıymık batma-

sı sonucu derinin içinde oluşan cerahati getirmişti aklına. Bu da sonunda insanın bağışıklık sistemindeki en önemli savunma mekanizmasının, fagositlerin (kelime anlamı "yiyici hücreler"), yani vücudun içine giren bakterileri yutup tüketen akyuvarların keşfine yol açmıştı. İmmünoloji tarihiyle ilgili bir kitapta şöyle uygun bir altbaşlık kullanılmıştır: "Metafordan Teoriye."[29] Görsel temsiller, fiziğin daha teorik alanlarında da önemli bir rol oynamıştır. Teorisini görsel imgeler biçiminde kavramsallaştırdığını ve bunları düşünce deneylerinde kullandığını Einstein'ın kendi ifadelerinden biliyoruz.[30] Einstein bir ışık ışını üzerinde gerçekleştirilen bir yolculuk hayal etmiştir örneğin. Böyle bir yolculuk sırasında Einstein aynaya bakacak olsa, aynada kendi imgesini göremezdi, çünkü ışık, ışık hızından daha hızlı gidemezdi, dolayısıyla aynaya yetişemezdi. Böyle bir durumda Einstein tıpkı bir vampir gibi aynaya baktığında hiçbir şey görmeyecek ve optik süreçlerin gerçekliğinin farkına varacaktı, diye yazar Dreistadt.[31] Einstein örneğinde, bir fikir biçimsel bir teori içinde kavramsallaştırılmadan önce, bir bütün halinde teşhis edilebilen ve bütünleştirilebilen somut bir imge içinde temsil edilmiştir.

Bu tür örnekleri çoğaltmak mümkün.[32] Bütün bu örneklerde hep aynı sonuca varırız: Semantik bir alanda meydana gelen ve muhayyilenin erişim sınırları dahilinde olan ilişkiler, ya araştırma alanında keşfedilir ya da araştırma alanı içinde daha kesin ilişkiler haline gelir. Bu bulgulayıcılık biçimi iki türe ayrılabilir. *Teorik* bulgulayıcılık, bir metaforun yeni teorik kavramlar öne sürmesi, varsayımsal süreçlere tutarlılık kazandırması veya deney sonuçları arasındaki bariz çelişkileri gidermesi anlamına gelir; *ampirik* bulgulayıcılık ise bir metaforun yeni araştırma konularını ne derece üretebildiğini tarif eder. Harvey'nin "Kalp bir pompadır" metaforu, hem teorik hem de ampirik açıdan güçlü bir bulgulayıcılık değerine sahipti. Pompa metaforu, kalbin çalışmasıyla ilgili teorilere "kan *dolaşımı*" gibi yeni kavramlar kazandırmış, ayrı bulguları tutarlı bir temsil içinde düzenlemiş ve daha önce kullanılan bir metafora (kanın hareketlerini gelgit hareketine benzeten metafora) göre anormal sayılan deney sonuçlarına açıklama getirmişti. Pompa metaforunun bulgulayıcılık değeri, şu sorulara cevap bulmak amacıyla yapılan deneylerde gösterilmişti: Kan basıncı pompanın uzaklığına



2 İngiliz doktor Nathaniel Highmore'un yazdığı *Corporis humani disquisito anatomica*'nın (Lahey, 1651) kapağındaki resim, anatominin ampirik bir hal alışının alegorisidir. Tanrıça Anatomia, yukarıda, tahtında oturmaktadır. Bir "tefekkür müzesi"nde felsefi düşüncelere dalmış olan solundaki sakallı adama sırt çevirmiş, dikkatini sağ tarafına, Theatrum Autopsiae'ye vermeyi tercih etmiştir. Burada bilim insanları harıl harıl araştırma yapmaktadır. Masanın üzerinde bir kadavra yatmaktadır; çift sıra halinde dizilmiş seyircilerin bakışları kadavraya odaklanmıştır. Anatomist kadavranın kalbini çıkarmış (aortun bir kısmı hâlâ kalbin üzerinde sallanmaktadır), tanrıçaya sunmak üzere havaya kaldırmıştır. Resmin orta yeri bir su pompasına ayrılmıştır. Su pompası kalbin bir metaforu olarak kullanılmış burada; Harvey'nin *De motu cordis*'inden (1628) beri kan pompalamaya devam eden ve kanın vücut içinde dolaşıp vücut dokularını sulamasını sağlayan bir pompa. Pompayı bulutların içinden çıkan bir el çalıştırmaktadır. Kalp mekanik bir alet haline gelmiş olsa da, hareketi hâlâ yukarıdan sağlanmaktaydı.

mı bağlıdır? Kan dolaşımının hızı nedir? Bir kanaldaki akışı engellemek diğer kanalların hidrolik basıncını artırır mı? Bu soruların hepsi, mekanik pompanın bir araç olarak işleyişiyle ilgili çağrışımlardan türetilmişti (Şekil 2).

Bulgulayıcılığın olumsuz tarafları da vardır. "Filtre" gibi metaforlar, metaforların eldeki bilginin bir kısmını daha görünür kılma pahasına diğer kısımlarını bertaraf etme özelliğini vurgular. "Dikkatin yönlendirilmesi, filtreden geçirilip ayıklanması" metaforunda, bilginin artık özgün haliyle var olmadığı, indirgendiği iması vardır. Hem teorik hem de ampirik açıdan olumsuz etkileri vardır bu durumun: Bazı teorik nosyonların fark edilmemesi, bazı hipotezlerin yok sayılması, bazı ilişkilerin gözardı edilmesi, bazı araştırma konularınm hesaba katılmaması gibi. Bu olumsuzluk, yüzyıllar boyunca felsefe ve bilimde metaforlara şüpheyle yaklaşılmasına, metaforun hakir görülmesine yol açmıştır. John Locke'a göre metafor, "bir hata ve aldatmaca aracı"ydı. Francis Bacon metaforu *idola fori*, yani muğlak dil kullanımlarının neden olduğu sapkınlıklar başlığı altında sınıflandırmıştır. Üçüncü Bölüm'de de göreceğimiz gibi, Royal Society çevresinde bu muhalif tavır öyle bir hal almıştı ki, iş bilimsel yayınlarda imge kullanılmasına açık yasaklar getirmeye kadar vardırılmıştı.

Freud'un metaforları mümkün olduğunca sık değiştirme tavsiyesi, metaforların zararlı yanlarını yok edip yararlı yanlarından faydalanma yönünde bir girişimdir: Her filtre farklı bir yönü görünür kılıyorsa, gerçekliği yansıtabilecek en yakın imgenin oluşturulması ancak bir metaforlar kombinasyonundan beklenebilir. Ne yazık ki, günümüzün bellek psikolojisinde bu tavsiyeyi yerine getirmek o kadar kolay değil. Aşağıda daha ayrıntılı biçimde görüleceği gibi, bilgisayar veya hologram gibi modern bellek metaforları çok geniş kapsamlıdır, o kadar ki, artık metaforlardan ziyade meta-for *temalarından* söz etmek daha anlamlı. Bunlar farklı işlevlere metaforik terimler yakıştırmakla kalmazlar, aynı zamanda bütün o farklı metaforların anlam kazandığı bir arka plan da oluştururlar. Belli bilgisayar ve hologram metaforlarının yorumu, bu metaforların dahil olduğu bir metafor teması gerektirir. Bu durumda, metaforlar serbestçe mübadele edilemezler, bu da Freud'un tasarladığından tümüyle farklı bir metafor dinamiği yaratır.

Freud'un belleği yazboz tahtasına benzettiği tasviri not uzunluğunda, beş altı sayfadan oluşan bir makaleden ibarettir, ama ölçekli bir model gibidir, daha önce metaforlar hakkında söylenmiş birçok şeyi özetler. Freud'un makalesinde geçen konu terimlerin tümü "algısal bilinç" ve "bellek sistemi" gibi soyutlamalara atıfta bulunur. Araç terimler somut, canlı bir aygıttan, yani yazboz tahtasından türetilmiştir. Böylece Freud, bir alanın çağrışımlarını diğer alanın çağrışımlarına yansıtarak (Black de olsa aynı şeyleri söylerdi herhalde) Samuel Johnson'ın "bir fikre karşılık iki fikir verme" tanımına ulaşır. Bu sayede, bazı çağrışımlar elenirken bazılarının vurgusu artırılmıştır. Dolayısıyla yazboz tahtası metaforu bir filtre işlevi görür. Curtis ile Reigeluth'un sınıflandırmasında yer alsaydı yazboz tahtası işlevsel metaforlar başlığı altına girecekti: Zihin sistemleri arasında var olduğu varsayılan ilişkiler, işlev ve işleyiş bakımından yazboz tahtasının çeşitli unsurlarına karşılık gelir. Freud bu metaforu, kendi deyişiyle, aslen açıklama ve aydınlatma işlevinden, yani metaforun Comenius işlevinden yararlanmak amacıyla geliştirmişti. Bu nedenle, yazboz tahtasının nasıl inşa edildiğini mümkün olduğunca canlı tasvirlerle açıklamaya çalışmıştı. Paivio'nun *ikili kodlama* sistemine göre, sözlü ve şekilsel bilgi bu şekilde sunulur, dolayısıyla yazboz tahtasının çeşitli tabakaları arasındaki işlevsel ilişki, bellek içinde bütünleşmiş bir halde depolanabilir. Bundan sonra metaforun araç terimi, bilgi yeniden oluşturulacağı zaman bir *kavram çivisi* işlevi görevini üstlenebilecektir.

Yazboz tahtası metaforu bu didaktik veya eğitsel işlevinin yanı sıra, Freud'un "zihin aygıtı" içindeki ilişkiler hakkındaki fikirlerinin gelişiminde de rol oynamış görünüyor. Yazboz tahtasıyla ilgili makalesinde, *Rüyaların Yorumu*'nda kaydedilmeye sürekli hazır bir yüzey ile kalıcı izlerin kaydmm biraradalığını iki farklı sisteme atfetmiş olduğunu ve bu iki sistemin varlığının tamamen "önsezi"den ibaret olduğunu yazar. Freud, iki işlevi gerçekten birleştirebilecek yapay bir sistemin çıkmasıyla bu teorinin daha da akla yatkın hale geleceğine inanmıştır. Yazboz tahtası daha yakından incelendiğinde, diye yazar Freud, "yapısının algı aygıtımızın yapısıyla ilgili hipotezimle çarpıcı benzerlikler taşıdığı ve hem her an hazır ve nazır alımlayıcı bir yüzey hem de bu yüzey üzerine yazılanların kalıcı izlerini sunabildiği görülecektir."[33] Bu metafor teorinin açık-

lanmasına yardım etmekle kalmamıştı; Freud, metaforun bulgulayıcılık değerinden de yararlanarak yazboz tahtasının bir dizi özelliği ile "zihin aygıtı"nın daha en baştan netleştirilmesi gereken özellikleri *dışındaki* birçok farklı özelliği arasında bağ kurmuştu. Yazboz tahtasında kâğıt yüzeyin balmumu tabakasından ayrılmasıyla gerçekleştirilen silme işlemi ile ennervasyonun periyodik biçimde kesintiye uğraması arasında kurduğu analoji buna bir örnektir. İki farklı "semantik alan" Freud'un önceleri peşinde olduğu şeylerden çok daha fazlasını elde etmesini sağlamış görünüyor. Yazboz tahtası metaforu Freud'un hipotezine daha da kesinlik kazandırmıştır.

Şimdi de hoş bir hayal kurup Freud'un günümüzde yaşadığını varsayalım ve yeni yazılar için sınırsız bir yüzey ile kalıcı izlerin oluşturduğu o gizemli kombinasyonu ifade etmek için hangi metaforu kullanırdı sorusunu soralım kendimize. Zamanımızın yazboz tahtasını, yani bilgisayarı, bilgiyi özümseyen, silen ve yeniden üretebilen o yarı "zihin" aygıtını kullanırdı herhalde. Freud'un "zihin aygıtı" hakkındaki görüşleriyle ilgili bir analizinde Erdelyi, yazboz tahtası metaforunu bugün bilgi işleme için kullanılan metaforlarla birlikte gruplamaya çalışır.[34] Erdelyi, basit bir programlanabilir hesap makinesinin yazboz tahtasından daha iyi bir seçenek olduğunu ileri sürer. Makineye girilen ve ekrandan görülebilen bilgi, istenirse hafızaya alınıp depolanabilmektedir. Böylece ekran yeni bilgi girdisi için boşaltılmış olur, eski bilgiye ise istendiği zaman ulaşılabilir. Hesap makinesi bu özelliğiyle, Freud'un yazboz tahtasının altyapısını oluşturduğunu söylediği işlev kombinasyonlarını sergiler. Ayrıca hesap makinesi, yazboz tahtasında bulunmayan iki işleve daha sahiptir. Freud'un kendisinin de ifade ettiği gibi, yazboz tahtasında yazılan yazı kaybolduktan sonra tahtanın kendisi tarafından bir daha asla oluşturulamaz ("bunu ancak belleğimiz gibi bir yazboz tahtası başarabilir").[35] Hesap makinesi ise bunu yapabilmektedir. Hafızada kayıtlı olan bilgi tekrar ekrana taşınabilir. Yazboz tahtasının sahip olmadığı bir başka işlev de, kalıcı izleri değiştirme imkânıdır: Balmumu tabakaya yeni şeyler yazılabilir, ama üstündeki yazı değiştirilemez. Hesap makinesi bize bu seçeneği de sunar: Hafızasındaki bilgi, ekranda tekrar görünmesine gerek kalmadan, isteğe göre değiştirilebilir.

Ama yazboz tahtasını bir "bilgisayar öncesi bilgi işleme taslağı" haline getirirsek hikâyemizin dışına çıkmış oluruz; bellek metaforlarının tarihi, yazboz tahtasından çok daha eski olan prostetik* belleklerle başlar. Hikâye, Platon zamanlarında hafızayı izlenimleri özümseyen bir alete dönüştüren yazı yüzeyiyle başlatılmalı. Sözünü ettiğimiz bu yazı yüzeyi balmumu tablettir.

* Protez niteliği taşıyan. Yazar burada belleğe yardımcı olmak için kullanılan aletleri kastediyor. (ç.n.)

2

Memoria: Yazı Olarak Bellek

Batı kültürü tarihinde, bellek ile yazı arasında daima yakın bir bağ olmuştur. Latince *memoria* sözcüğünün iki anlamı vardı: "Bellek" ve "hatıra". İngilizcedeki "memorial" sözcüğü de eskiden iki anlamda kullanılmaktaydı: "Hatıra" ve "yazılı kayıt". Bu ikilik, insanın hatıraları ile bu hatıralardan bağımsız olarak bilgiyi kaydetmek için keşfedilmiş araçlar arasındaki bağlantıyı vurgular. İlk zamanlardan beri, yani balmumu tabletlerden bu yana, insanın hatırlayışı ve unutuşu, prostetik belleklerden türetilmiş terimlerle tarif edilmiştir.

Balmumundaki Mühür Gibi

Platon'un *Theaetatus*'unda[1] balmumu tablet metaforuyla ilgili klasik bir parça vardır. Bilgi ve hakikatle ilgili bu diyalogda Sokrates, her zamanki gibi aslen kendi kendisiyle konuşarak, genç Theaetatus'a "zihnimizin bir balmumu topağından oluştuğunu, büyüklüğünün, temizliğinin ve kıvamının kişiden kişiye değiştiğini, ama bazı insanlarda her şeyiyle dört dörtlük olduğunu düşün",[2] bu balmumu tablet, Musaların annesi, bellek tanrıçası Mnemosyne'in bir armağanıdır, der.

> gördüğümüz, duyduğumuz veya kendi kendimize düşündüğümüz bir şeyi hatırlamak istediğimizde, bu balmumu topağmı algıya veya fikre maruz bırakır ve üzerine mühür yüzüğüyle mühür basar gibi bu fikrin izini basarız. İzler balmumu topağının üzerinde durduğu sürece, bu izleri hatırlar ve hepsini biliriz; ama silinmiş veya iz bırakmayan şeyleri unutur ve bunlar hakkında hiçbir şey bilmeyiz.[3]

Platon'un zamanında, balmumu tabletler yüzyıllardır kullanımdaydı. Birbirine bağlanmış iki veya daha fazla dar levhadan oluşmaktaydılar. Bu levhalar üstleri balmumuyla kaplandıktan sonra yazı yazılabilir veya çizim yapılabilir hale gelmekteydi.[4] Daha sonra sertleşen kil tabletlerin tersine balmumu tabletler silinip yeniden kullanılabiliyordu. Platon'un Akademi'sinde öğrenciler benzer tabletler kullanıyordu muhtemelen; belleği üzerindeki balmumu kaplamasının içeriğine göre farklı kalitelerde olan yazı yüzeyleriyle temsil etmek de o dönemlerde gayet doğal olarak kullanılan bir mecaz olsa gerek. Bir kişinin hafızası güçlüyse, yani zihninin balmumu "derinse, çoksa, düzgünse ve doğru bir kıvamda işleniyorsa", o kişi hatıraları kolayca özümser ve uzun bir süre saklar.[5] Bu "kolay etkilenebilirlik" (*impressionability* – ki bu da balmumu tabletin yaygın olduğu zamanlardan kalmış bir terimdir) durumuna balmumu çok yumuşak olanlarda rastlanmaz. Bu kişiler izlenimlerini ve düşüncelerini kolayca unuturlar; Sokrates'e göre, bu tür kişiler "iyi bir öğrenme yeteneğine sahiptir" ama unutkandırlar.[6] Öte yandan, balmumu sertse, üzerindeki izlenimler, izler yeterince derin olmaz. İyi bir muhakeme, özgün imge ile bellekteki imge arasında doğru bir bağlantı kurmaya, yani mühür ile onun bıraktığı iz arasındaki ilişki gibi bir ilişki kurmaya bağlıdır.

Balmumu tablet, Aristoteles'in bellek teorisinde tekrar gündeme gelecek ve daha uzun anlatılacaktı. *De memoria et reminiscentia*'da Aristoteles, duyularca özümsenen deneyim, belleğimizde "tıpkı mühür basanların bıraktığı gibi" bir "imge", bir *eikon* bırakır, diye yazar.[7] Hastayken, "nasıl ki akan su üzerine mühür basıldığında iz çıkmazsa",[8] belleğe de belirgin bir imge basılamaz. Küçük çocuklarla yaşlıların hafızalarının zayıf oluşu da bu yüzdendir: "...çünkü bir akış halindedirler, çocuklar büyüdükleri için, yaşlılar da çürüdükleri için. Keza çok hızlı ve çok yavaş olanların da hafızaları zayıftır. Hızlı olanların hafızaları çok yumuşak, yavaş olanlarınsa çok serttir, birincisinde alınan imge ruhta kalmaz, ikincisinde imgenin izi bile çıkmaz."[9]

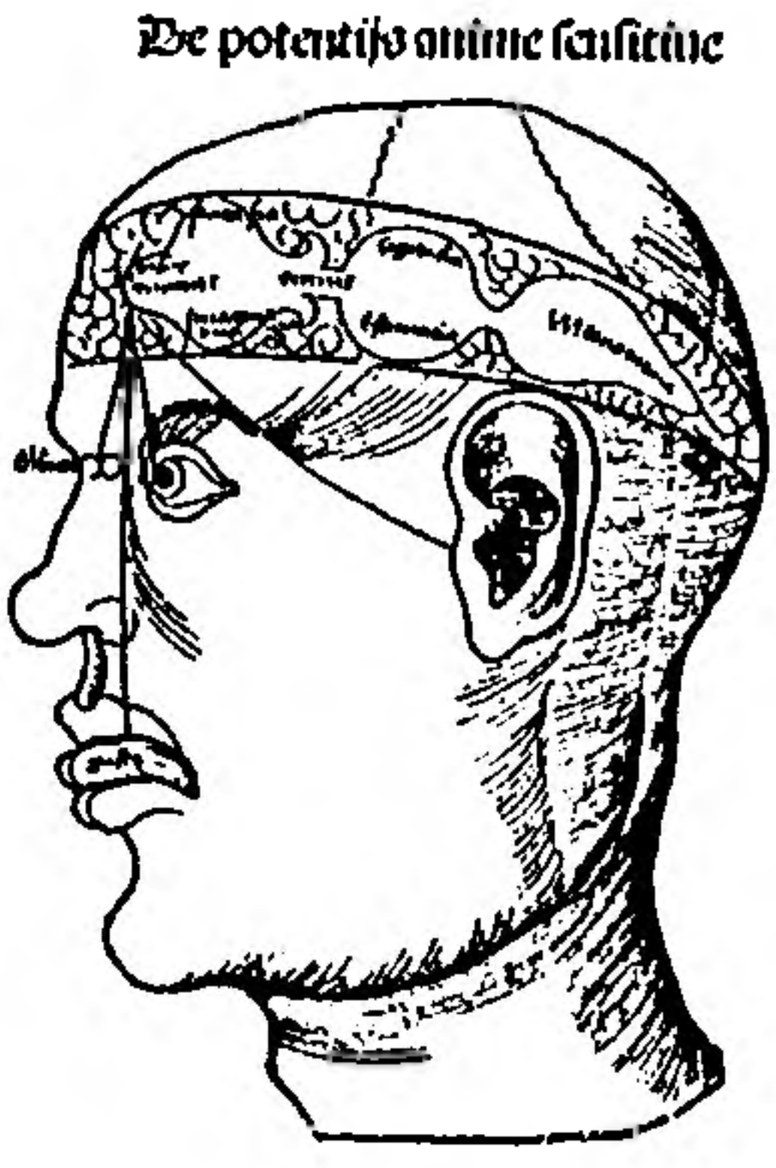
Aristoteles'in hayli duyusal psikolojisinde bellek, duyular yoluyla giren imgeleri içerir. Aristoteles, belleğin fizyolojik yönünü Platon'dan daha fazla vurgular. Aristoteles'in, Platon'da hâlâ oyuncul bir imge olan balmumu tablet metaforuna daha düz bir anlam

yüklediği söylenebilir. Kelimenin tam anlamıyla bedene bir şeylerin mührü vurulur, fizyolojik özelliklere sahip bir izlenim, maddi bir iz. Ackrill'in belirttiği gibi, bu fiziksel izler, "genelde gizli kalır, etkisizdir, fark edilmez" ama imge olarak hatırlanabilir.[10] Hatıra izlerinin fiziksel altyapısıyla ilgili hipotezler Sokrates öncesi filozoflarca da ileri sürülmüştü. Parmenides, her hatıraya bir ışık ve ısı, karanlık ve soğuk örüntüsünün karşılık geldiğini, bú örüntüyü bozacak herhangi bir şeyin hafızayı sildiğini ileri sürer. Apolloniali Diogenes, hatıraların vücudun hava yollarının belli bölümlerinde saklandığını varsayar; insanların uzun süre hatırlamaya çalıştıkları bir şeyi nihayet hatırlayınca derin bir nefes almalarını bunun bir belirtisi sayar.

Aristoteles'in zamanında, *pneuma* (ruh) fiziğin merkezi bir kavramıydı, Aristoteles'in hatıra izinin fiziksel altyapısıyla ilgili teorisi bu kavramla uyumludur: Bellek, *pneuma* duyu izlenimlerini vücudun içinde taşırken oluşan ve tedricen zayıflayan harekettir. Bu taşımanın geçici istikameti kalp, yani duyguların ikamet ettiği yerdi.[11] "Kalbe giren" her şey, kardiyovasküler sistemin merkezinde depolanır.[12] Yüksek izlenimler (görme, işitme ve kokuyla ilgili izlenimler) kalpte depolandıktan sonra *pneuma* tarafından beyne taşınmaktaydı.

Daha sonraki fizyolojik teorilerde *pneuma*'nın yerini, Romalı-Yunan hekim Galenos'a göre beynin kıvrımlarında veya karıncıklarında depolanan uçucu bir madde olan *spiritus animales* (hayvansal ruh) alır. Beynin en arka bölümündeki karıncık belleğe ayrılmıştı; akılda tutulacak şeyler (kelimenin tam anlamıyla) zihnin arkasında saklanıyordu[13] (Şekil 3). Duyuların topladığı şeyleri tanzim eden bir bellek için burası makul bir yerdi; bu konumlandırma bin beş yüz yıldan fazla bir süre geçerliliğini korudu.

Platon ve Aristoteles'ten sonra, üzerine yazı yazılabilen veya çizim yapılabilen balmumu kaplı yüzey metaforu bellek literatüründe bir *topos*'a dönüştü. Cicero *De oratore*'de, nasıl ki yazı yazmak işaretlerden ve o işaretlerin üzerine yazıldığı malzemeden meydana geliyorsa, hafıza da, bir balmumu tablet gibi, hem bir mekândan, bir yüzeyden hem de üzerine yazılı simgelerden oluşur, diye yazar. Hafıza teknikleri üzerine bir inceleme olan *Ad Herennium*'da da, deneyimli bir konuşmacının imgeleri "arka plan"a yerleştirebildiği,



3 Freiburg'daki Carthusian Manastırı'nın başrahibi Gregor Reisch, *Margarita philosophica* (Basel, 1503) adlı kitabına insan zihnine dair bir çizim de koymuş. Geç ortaçağ dönemine ait bu çizimde, Aristoteles ile Galenos'un etkileri görülmektedir: "Hassas ruh"un (Aristoteles) güçleri beynin karıncıklarında ikamet etmektedir (Galenos). Duyu imgeleri, beynin ön kısmındaki bitişik iki karıncıkta (genellikle tek bir boşluk olarak tasvir edilir) yer alan *sensus communis*'te toplanır. Bu imgeler ruhun *phantasia* (fantazi) ve *imaginativa* (hayal) kurmasını sağlar. İmgeler küçük bir gedikten, *cogitativa* (idrak) ve *estimativa*'ya (tahmin) kaynaklık eden ikinci karıncığa akar. Başın arka kısmında, duyulara en uzak yerde bulunan üçüncü karıncıkta ise *memorativa* (bellek) vardır.

bunları istediği zaman tekrar geri çağırabildiği yazar: Bu arka plan balmumu tablet veya papirüs yaprağı gibiydi, akılda tutmak yazmak, hatırlamak da yazılanları yeniden okumak gibiydi.[14] Böylece, yazı yüzeyi değişse de, imge aynen kalmaktaydı. Balmumu tabletlerin yerini balmumu kaplı tahta, onun yerini parşömen, onun yerini de kâğıt aldıktan çok sonra bile "baskı" ve "izlenim", bilgiyi muhafaza etme imgeleri olmayı sürdürmüştür. On üçüncü yüzyılda Aquinolu Tommaso, bir hatıranın, balmumunun üzerindeki damga gibi, özgün algının bir kopyası olduğunu yazmıştı; balmumu, mührün üzerindeki imgeyi alır, ama kullanılan mührün altın mı bronz mu olduğu balmumunun üzerindeki izden anlaşılmaz.[15] On dokuzuncu yüzyılın sonları gibi geç bir dönemde bile, ses hafızasıyla ilgili teorilerde balmumu tabakası alıcı bir yüzey olarak nitelenmişti: Bu teorilere göre akustik hatıralar, bir fonograf iğnesinin balmumu silindir üzerinde yol yol iz bırakması gibi (bkz. Dördüncü Bölüm) belleğe kazınıyordu. Böylece, iki bin yıldan daha uzun bir süredir kullanılan bir metafor, okuma ve yazmayla hiç alakası olmayan bir alanda kullanım imkânı bulmuştu. Bu durum balmumu tablet metaforunun arketip doğasına bir örnektir. Bu imge, bellek teorilerine damgasını vurduktan sonra bir daha asla silinmemiştir.

Yer Olmayan Bir İç Yer

Balmumu tablet, ilk örneğine *Theaetetus*'ta rastlanan tek imge değildir. "Tanıma"yı bir algı ile halihazırda bellekte bulunan izlenimler arasındaki mütekabiliyeti aramak şeklinde tanımladıktan sonra Sokrates, Theaetetus'a *bilgili olmak* ile *bilgi sahibi olmak* arasındaki farkı sorar. Sokrates, aradaki farkı anlamak için farklı bir metafor kullanmak gerektiğini düşünür:

> Daha önce zihinlerimizin bir çeşit balmumu topağı olduğunu tasavvur ettik; şimdi de her zihnin, kimi sürüler, kimi küçük gruplar halinde, kimi de diğerlerinin arasında orada burada tek başına uçan çeşitli kuşları içinde barındıran bir kuşhane olduğunu düşünelim.[16]

Bu kuşhane olarak bellek metaforunda (başka çevirilerde "kafes" *–birdcage–* ve "güvercinlik" *–dovecole–* olarak geçiyor) bilgi iki şekilde var olabilirdi: Bilgili olmak, kuşun kuşhanede bulunması, bilgi sahibi olmak ise kuşun elde tutulması demekti; hatırlama kabiliyeti ile fiilen hatırlama arasındaki farktı bu. Çocukken kuşhane tam anlamıyla boştur, eğitim sayesinde kuşlara tek tek sahip oluruz. Hata yaptığımızda, yanlış kuşu yakalamışız demektir: "Alelade bir güvercin yerine bir tahtalı güvercin yakalamak gibi."[17]

Güvercinlik veya kuşhane şeklindeki fiziksel bellek imgesi, bilginin korunmasını, bir deneyimin kapalı bir mekânda muhafaza edilmesi olarak temsil eder. Bir şeyi hatırlamak isteyen bir kişi bu mekâna tekrar girerek muhafaza altında tutulan şeyleri tekrar elde etmeye çalışır. Balmumu tablet gibi depolama mekânı metaforu da, bellekle ilgili literatürde bir arketip haline gelmiştir; Eski Yunan' daki teorilerden bugünkü teorilere çok çeşitli biçimlerde kullanılmıştır. Bugün bile belleğin "depolama süresi" ve "depolama kapasitesi"nden, "arama süreçleri"nden söz etmekteyiz.

Antik çağlarda depolama metaforunu Augustinus kadar zarif kullanan biri daha yoktur. *Confessions* (İtiraflar) kitabının X. Bölümü'nde Augustinus bellek binalarından, ambarlarından, mağaralarından ve hazine dairelerinden söz eder (kendisinin de kabul ettiği gibi, olsa olsa bellekle ilgili yaklaşık vizyonlar sunan imgelerdir bunlar).[18] Augustinus'un yazdıklarını okuyan biri, onun bellek ile

onu niteleyen sözcükler arasındaki gerilimi bir an bile aklından çıkarmadığını hisseder. Hatıralar, diye yazar Augustinus, "tarifi imkânsız birtakım yollarla onları bölmelerinde saklayan büyük hafıza ambarlarında" korunur.[19] Aynı zamanda hem yetersiz hem de vazgeçilmez olan metaforlar, belleği bir yarı-mekânda, "bir iç yer-de yeniden vücuda getirir; buna yer demek de doğru değildir gerçi".[20] Hatırladığımız şeyleri "bölmelerden oluşan harika bir sistemden" elde ederiz.[21] Augustinus'un bellek tariflerini cazibeli kılan şey, o olağanüstü düzeydeki (ve haklı) hayretidir, tıpkı şu ünlü parçadaki gibi:

> İnsanlar dışarı çıkıp yüksek dağları, dev deniz dalgalarını, geniş nehir yataklarını, dünyayı saran okyanusu veya kendi rotasını izleyen yıldızları hayret içinde seyreder de kendilerine dikkat etmezler. Bütün bu şeylerden söz ederken hiçbirine gözlerimle bakmamış olmama, daha önce görmüş olduğum dağları, dalgaları, nehirleri veya yıldızları ve sadece başkalarının anlattıklarından bildiğim okyanusu zihnimin gözüyle, hafızamın içinde, dışımdaki dünyaya bakıyor olsaydım da aralarında var olacak olan o aynı engin boşluklarla birlikte görmediğim sürece, onların lafını bile edemeyecek oluşuma hayret etmezler.[22]

Augustinus'un kullandığı metaforlar, bu engin boşlukları saray, ambar veya mağara gibi insani ölçütlere indirir. Duyu kapılarından, geçitlerinden gelen imgeler imgelerle, sesler seslerle, kokular kokularla taşınıp depolanır. İmgeler bellekte ayrı duyular halinde, içeri girdikleri anki kadar ayrı biçimde tekrar ortaya çıkarlar. Renkleri düşünürken, diyor Augustinus, "sesler araya girip de gözlerim sayesinde bana ulaşan renk imgelerini bozmazlar. Fakat belleğim sesleri de saklar, ama onları ayrı bir yerde depolar."[23]

Ambar metaforu, duyu kapılarından girmemiş olan bir şeyin bellekte nasıl bulunacağı sorusunu doğurur. Belleklerimizde neden soyutlamalara, matematiksel kavramlara, yasalara, sayılara rastlarız? Matematiksel çizgiler bana duyular aracılığıyla gelmiş olamaz, der Augustinus. Mimarların çizdiği ve bazıları "örümceğin eğirdiği iplik kadar zarif" çizgiler bile belleğimdeki çizgileri anıştırmaz, çünkü bunlar "bedenimdeki gözün bana bildirdiği imgeler değildir".[24] Keza, başka soyutlamalar da duyu kökenli değildir: "Zira vücudun zihne giden geçitleri olan bütün duyu organlarını arşınlasam da, bu olguların içeri girmesini sağlayan herhangi bir duyu or-

ganına rastlayamam. Gözlerim, 'Bunların bir rengi olsaydı, bunu bildirmişizdir,' der. Kulaklarım, 'Sesleri olsaydı, biz dikkat çekerdik,' der. Burnum, 'Kokuları olsaydı, bunlar benim aracılığımla zihne ulaşırdı,' der."[25] Aristoteles'in duyu kopyalarının birleşme noktası şeklindeki bellek tasviri burada işe yaramaz, aksine bizatihi sorunun kaynağıdır. Bu nedenle Augustinus, Platoncu bir çözüme başvurur: Yasa ve soyutlamalar doğuştan belleğimizde mevcuttur, belleğin "derin oyukları" içinde derinlerde gizlidir.[26] Bu bilgiyi saklandığı yerden çıkarıp "tanınır hale" getirmek bilim ve felsefenin işidir. İçgörülerimi, "tanıyan ve doğruluklarını onaylayan hep kendi zihnim olmuştur," diye yazar Augustinus. "Zihnim onları istediğimde ortaya çıkarabileceğim bir depolama yeriymişçesine, onları zihnime emanet etmişimdir."[27] Bu ifadenin akla Platon'un kuşhanesini ve bilgili olmakla bilgi sahibi olmak arasındaki farkı getirmesi hiç de tesadüf değildir. Bellekte saklanan şeyleri bilgi olarak karşınızda görmek için, deyim yerindeyse, dağınık olan şeyleri bir araya getirmeniz gerekir. Augustinus, Latince'de "düşünme" için *cogitare* (sözcük anlamı "biriktirmek", "toplamak") sözcüğünün kullanılmasını da buna bağlar.

Augustinus kitabının X. Bölümü'nde, Aristoteles'in duyu izlenimi şeklindeki bellek temsiline sürekli geri döner.[28] Ve sürekli sorunlarla karşılaşır. "Unutma" kavramının hafızamızda var olduğunu kabul etmeden "unutma"yı nasıl düşünebileceğimiz sorunuyla karşı karşıya kalır mesela. Unutma, hafızanın tam anlamıyla yokluğuysa, hafızamıza nasıl girmiştir? Başka bir deyişle, bir şeyin olmayışını nasıl depolayabiliriz? Kafa karıştırıcı bir sorudur bu. Hafızam üzerinde düşünürken, hafızamda hatırlamaya dair zihinsel bir imge canlanır, diye yazar Augustinus.

> Ama unutkanlığı hatırlarken iki şey mevcuttur, bunu hatırlamamı sağlayan hafıza ve hatırladığım şey olan unutkanlık. Peki ama unutkanlık hafızanın yokluğu değil midir? Unutkanlık varsa, hatırlayamam. O halde, hatırlayabileceğim şekilde nasıl var olabilmektedir? Hatırladığımız şeyleri hafızamızda sakladığımız doğruysa, unutkanlığı hatırlamadığımız sürece, unutkanlık sözcüğünü duyduğumuzda bu sözcüğün anlamım fark edemeyeceğimiz de aynı şekilde doğruysa, o zaman unutkanlığın hafızada tutulduğu da doğrudur. Buradan, bizatihi varlığıyla unutmamıza neden olan bir şeyin, onu hatırlayabilmemiz için var olmak zorunda olduğu gibi bir sonuç çıkar.[29]

Augustinus bunun ardından, unutmanın kendisini değil, unutmanın bir *imgesini*, bir temsilini hatırladığımız gibi bir çözümde karar kılar. Ama, bir şeyin imgesini ancak o şeyi gördükten sonra hafızamızda tutabileceğimiz için bunun yeni zorluklar yaratacağını da fark eder hemen. Kartaca'yla ilgili hatıralarım, o şehri duyularımla fiilen kavrayabildiğimde ruhuma bir imge gibi damgasını vurmuştu, diye yazar Augustinus. İnsan unutmayı duyularla nasıl kavrayabilirdi, peki? Bellek bir unutma "imgesi"ne sahipse eğer, unutmanın daha önceden fiilen var olmuş olması gerekirdi. O halde varlığı tek başına bellekte kayıtlı olan şeyleri silmeye yeterliyken unutma, imgesini belleğe nasıl "yazmış" olabilir, diye merak eder Augustinus.[30]

Augustinus, unutmayla ilgili tezini, belleği kavrayamadığından yakınarak bitirir: "Tanrım, bu konu üzerinde çok uğraş veriyorum ve uğraştığım bu konu bizzat benim. Bir çiftçinin binbir güçlükle ve çok fazla ter dökerek çalıştığı bir toprak misali kendi kendime sorun oldum."[31] Yaşadığı sorunun bir çeşidinin ("bilmeme" fenomeni) modern psikolojide hâlâ çözülemediğini bilse rahatlardı herhalde. Bilmeme fenomeni, bir şeyi *bilmediğimizi* akla hayale sığmayacak kadar hızlı biçimde bildiğimizi anlatır. Ambar metaforu açısından bu anormal bir durumdur: Belli bir şeyin, mesela bir ismin, ambarda bulunmadığını tespit etmek, bütün envanteri araştırmayı gerektirirken, mevcut *olan* bir şeyi bulmak (ki bu durum, daha fazla araştırmayı gereksiz kılar) daha az zaman alacaktır. Ölçülmüş tepki verme süreleri, gerçekte tam tersinin doğru olduğunu göstermiştir. Bu bize ister istemez Augustinus'un huşu içinde söylediği şu sözleri hatırlatır: "Bu sorun üzerinde düşündükçe hayret içinde kalıyorum. Serseme dönüyorum."[32]

Augustinus metaforlarını çevresinde gördüğü şeylerden alıyordu: Kartaca yakınlarındaki tarla ve mağaralardan, bina ve saraylardan, hazine daireleri ve kuşhanelerden. Böylece, belleğin hayali mekânı, dış dünyanın, *onun* dış dünyasının bir yansıması, dışsal gerçekliğin içsel olan şey üzerinde bıraktığı bir iz haline geliyordu. Farklı yerlerde, farklı çağlarda yaşamış başka yazarlar bellek metaforları üzerinde *kendi* dünyalarının damgasını bırakmışlardır. Antik çağlarda ve ortaçağda, ambar olarak bellek bir *topos*'tu, ama sürek-

li değişen imgeye sahip bir *topos*'tu.[33] MÖ üçüncü yüzyılda, Stoacı Kitionlu Zenon belleği, "thesaurismos phantasion", yani bir temsiller ambarı olarak tanımlamıştı. Bu "thesaurus" daha sonra hazine dairesi, aynı zamanda da değerli eşyaların saklandığı sağlamlaştırılmış kasalar veya çekmeceler için kullanılır oldu: Üç Müneccim altınlarını, buhurlarını ve mürlerini "thesauri"lerinden temin ediyordu.[34] Vivarium manastırının kurucusu Cassiodorus, belleği, güvercin yuvası ve kafes gibi daha ziyade somut bir yer olarak, algıların tasnif edildikten sonra yerleştirlldiği kapalı alanlar olarak görmekteydi. Düzenleme, maksatlı eleme ve seçme işlemi olmadan bellek bir *silva*, geçit vermez bir orman haline gelirdi. Belleği *sacculus*, yani para kesesine benzeten metaforda da bu düzenleme kavramı vurgulanır. *Sacculus* basit bir kese değildi, farklı sikkeler için ayrı bölmeleri olan, itinayla bölmelere ayrılmış bir deri cüzdandı. On ikinci yüzyılda, St. Victorlu Hugo, deneyimli bir belleği bir sarrafın *sacculus*'una benzetmişti: Hatırlanmak istenen şeyler itinayla depolanmalıydı. Hatıraları şekillendirmek, sikke basmaya benziyordu: Burada para kalıbı, Augustinus'un mühür yüzüğü metaforunda sözünü ettiği mührün üzerlndeki imgeye karşılık geliyordu. Hafızada düzenlilik, diye yazar Hugo, müşterinin bir onayıyla *sacculus*'un doğru bölmesine ulaşan deneyimli bir sarrafın eli gibidir, hatıraların bulunup çıkarılmasını kolaylaştırır.

Önceleri ahır anlamına gelen, daha sonra da manastır odası anlamını alan hücre de bellek metaforu olarak kullanılmıştı. Chaucer, bir keşişe "hücre"mde (orj. "celle") en az yüz trajedi var dedirtirken, keşişin belleğinin mahremiyetinde kayıtlı olan trajedileri kasteder. Klasik Latincede "celle" bir güvercinlikteki yuvalara verilen isimdir. Daha sonra papirüs tomarları, dikey bölmelerle ayrılmış raflarda, yuvalarda saklanmaya başlanınca, bu metaforlarla Platon'un güvercin yuvası metaforu arasındaki çağrışımlar aşikâr bir hal aldı. Hızlı ve ele avuca sığmayan güvercin, ruh için en çok tercih edilen imgeydi. Hatıraların içinde hem kuşların hem de papirüs tomarlarının barındığı "hücreler"de saklanıyor oluşu da, depolama ve yazı metaforlarını birbirine bağlamaktadır.

Bu da bizi tekrar, belleğin bir yazı yüzeyi şeklindeki temsiline geri götürür. Ortaçağda bellek, önce balmumu tablete, sonra elyazmalarına, ardından kitaba, nihayet bir kütüphaneye benzetilmiştir.

Bellek Olarak Kitap, Kitap Olarak Bellek

Mary Carruthers, *The Book of Memory* (Bellek Kitabı) adlı kitabının giriş bölümünde, tarihin iki büyük zekâsını, Aquinolu Tommaso ile Albert Einstein'ı yan yana getiriyor.[35] Daha doğrusu, Aquinolu Tommaso ve Einstein'a çok yakın olan iki yazardan, geçmişe bakarak onların büyüklüklerinin kaynağını özetlemeye çalışan iki yazardan alıntı yapıyor. İki tasvirde de bu kişilere karşı yoğun bir hayranlık göze çarpıyor, ama bu hayranlık, bu iki adamın oluşturdukları örüntü bakımından birbirinin tam zıttı olan nitelikleri üzerinde yoğunlaşmış. Einstein'ın özgünlüğü ve yaratıcılığı övülüyor. Kitapta, Einstein'ın "müthiş bir hayalgücüne sahip olduğu"nu, sezgilerin kendisini "keşfedilmemiş bölgelere" götürmesine izin verdiğini, genel teamüllerden sakındığını, bağımsızlık arzusu nedeniyle "yalnız yürünen yolları" tercih ettiğini okuyoruz. Burada yazılanlara göre, Einstein'ın yarattığı devrim, başkalarının geçtiği yollardan uzak durmasının bir sonucuydu.

Aquinolu Tommaso'nun ölümünden kısa bir süre sonra, 1274'te, aziz payesi verme prosedürünün geleneksel adımlarından ilki olan oturumlar düzenlenmeye başlamıştı. Bağlı olduğu tarikatin üyelerinin tanıklıklarında Tommaso'ya yağdırılan övgüler, yedi yüzyıl sonra Einstein'a yöneltilen övgülerden niteliksel olarak tümüyle farklıydı. Aquinolu Tommaso da aydınlık ve benzersiz bir zekâya sahipti, ama en çok ve öncelikli olarak *hafızası* konusunda övgüler almıştı. Onun Papa IV. Urbanus için, daha önce yazdığı ve çeşitli manastırlardaki görevleri sırasında hafızasına yerleştirdiği metinlere dayanarak dört incille ilgili yorumlardan oluşan bir derleme hazırladığından bahsedilir. Tommaso'nun hafızası müthiş derecede zengin ve kuvvetliymiş: "Okuduğu ve kavradığı hiçbir şeyi asla unutmazdı." Öğrencileri, Tommaso'nun bazen aynı anda üç-dört kâtibe farklı konularda ezberden ve hiç zorlanmadan yazı yazdırdığına tanıklık etmişler: "Hafızasının hazinelerini salıvermiş gibiydi sanki." Bir zorlukla karşılaştığında, içine kapanıp dua ediyor, sonra yazı masasına dönünce de "her zamanki gibi düşüncelerini berraklaşmış buluyordu, kendi içine adeta bir kitaba bakar gibi bakıp ihtiyacı olan kelimeleri hemen bulabiliyordu yine." Unutmak

nedir bilmeyen bu muazzam bellek yüzünden "ruhunda bilgi, kitap yazarken birbiri ardına eklenen sayfalar misali, sürekli artıyor gibiydi."

Carruthers'i bu iki tasvirde en çok etkileyen şey bir tezattı, ortaçağa özgü bir ifadeyle söyleyecek olursak, *imaginatio* (hayalgücü) ile *memoria* (bellek gücü) arasındaki tezattı. Einstein'ın dehası, sezgi ve hayalgücüne, kendisinden önce düşünülmüş şeylerden uzak durmasını sağlayan niteliklere atfediliyordu. Buna karşılık Tommaso'nun dehası, bilginin yavaş yavaş toplandığı ve birikim haline geldiği muhteşem bir belleğe dayanıyor gibiydi. İçinde yaşadığımız çağla karşılaştırdığımızda, on üçüncü yüzyılda insanların, belleğe bir düşünce aracı olarak tamamen farklı bir değer biçtiklerini görürüz. Bu konuda bizimkine tamamen zıt bir tutum içindeydiler: Ortaçağda *memoria*'nın ruhun en yüksek yeteneği olduğu, dolayısıyla da beynin derinlerinde, üçüncü karıncıkta yer aldığı düşünülürken, çağımızda *hayalgücü*, yani ortaçağ yorumcularının beynin en önündeki karıncığa, duyuların hemen arkasına yerleştirdikleri yetenek, el üstünde tutulur.[36]

Ama tanıkların Tommaso'nun belleğinin bir imgesi olarak ısrarla kitaba dönmeleri de aynı derecede önemlidir (ki Carruthers de aynı yorumda bulunur).[37] Bağlı bulunduğu tarikatin üyeleri doğal olarak Tommaso'nun okuyan, yazan, yazı dikte ettiren bir kitap adamı olduğunu, yemek aralarını manastır hücresindeki, kütüphanesindeki veya hattatlar odasındaki çalışmalarını bölen rahatsız edici bir kesinti olarak gören bir düşünce adamı olduğunu biliyordu. Yine de, ısrarlı bir şekilde kitap metaforu kullanılmasının, Tommaso'yu içinde yaşadığı dünyanın koşullarıyla daha zarif bir biçimde tanımlama çabasından öteye geçip geçmediği şüphelidir. Tommaso'nun belleğini kitaba benzetmek, ortaçağda kitaba verilen önemin de bir ifadesidir. Gezgin filozof Tommaso'nun belleğini, kendisinden önceki düşünürlerin ürettikleriyle doldurmasını kitaplar sağlamıştır; dikte ettirirken kendi yargılarına dayanarak neler ekleyeceğini belirleme imkânını ona kitaplar vermiştir. Belleğinin başı da kitaptı, sonu da. Sonunda bizatihi bu belleğin "birbiri ardına eklenen sayfalar misali" sürekli dolan ve kendini zenginleştiren bir kitap metaforuna dönüşmesi, sadece Tommaso'ya değil, kitaba da bir övgüydü aynı zamanda.

Kitapların Kitabı İncil'le ilişkilendirilmediğinde bile kitabın ortaçağda sahip olduğu prestiji anlamak çok kolaydır. Kişisel hayatın istikrarsız ve belirsiz olduğu, insanın torununun doğumunu görecek yaşa gelmesinin istisnai bir durum sayıldığı bir çağda kitap, birçok neslin yaşadıklarını içinde barındırıyordu. Parşömene emanet edilen bir şey, bir insanın belleğinden yazılı söz alanına aktarılan bir şey geçici olmaktan kurtuluyordu. Bir kitaba geçirilen her şey başkalarının istişaresine açılıyor, kamuya açık hale geliyordu; elden ele dolaşabiliyor, taşınabiliyor, başka dillere çevrilebiliyor, mübadele edilebiliyor, çoğaltılabiliyor, dağıtılabiliyordu; bir anlamda metin emniyet altına alınmış oluyordu.

Muhafazanın önemi, ortaçağa ait elyazmalarında ve basılı kitaplarda da görülebilir. Manastırdaki hattat odalarında çalışan hattatlarla yazıcılar içerikle ifa arasında bir ahenk kurmaya çalışıyordu; yani, bir kitapta kayıtlı olan kutsal metinler ebedi kılınıyordu. Kitapların imaline gösterilen özen, kenar süslemeleri, parşömenin kalitesi, hepsi bu izlenime katkıda bulunacak şekilde tasarlanıyordu: Burada insanlara bahşedilen bellekten çok daha kalıcı bir yazılı bellek vardır. İçlerinde kitapların üretildiği, duvar kalınlıkları metreleri bulan çoğu manastır bugün var olmadığı, Reformasyon döneminde yakılıp kül edildiği veya yerle bir edildiği halde, onlardan çok daha dayanıksız olduğu su götürmeyen kitapların zarar görmemiş biçimde kütüphanelerde varlıklarını sürdürdüğü düşünüldüğünde, bu izlenimin hiç de temelsiz olmadığı anlaşılır.

Kitabın dağıtımı, sadece yazıya dökülmüş sözün yayılması anlamına gelmez, imgenin yayılması anlamına da gelir. Uzun bir süre, ortaçağda halkın azizlerin imgeleri, resimler, freskler ve simgesel baskılar gibi görsel temsillerle yetinmek zorunda olduğu ve katedrallerin okuma yazma bilmeyenler için taş ve camdan İncil'ler olduğu görüşü hâkim olmuştur, ama bu yorum, özellikle seçkin bir düşünür çevresine hitap eden kitaplardaki "resim" bolluğunu açıklamakta yetersiz kalır.[38] Minyatürler ve kenar süslemeleri sözcüklerin alternatifi olmaktan öteye geçiyordu; "illüstrasyon"un etimolojisinde içkin olan şeyi yapma, yani metni aydınlatıp hafızaya daha kolay yerleşmesini sağlama amacını taşıyorlardı. MÖ 600 yılın-

da Piskopos Marsilyalı Serenus, cemaatinin putperest olabileceği korkusuyla kilisesindeki bütün imgeleri yok ettirdiğinde, Büyük Gregorius ona hafızanın duyma ve görmeden oluşan iki büyük kapısı olduğunu, bu yüzden hafızaya ancak iki yoldan girilebildiğini (sözcük ve imgeyle) hatırlatmış. Gregorius'a göre, tam da bu yüzden kiliselerle kitapların azizlerin imgeleri ve resimleriyle süslenmesi gerekiyordu.

Gelgelelim, antik çağlarla ortaçağda kitabın insan belleğinin bir *alternatifi* olarak, hatırlanması gereken bir şeyi yazıyla kaydeden, böylece insanı hatırlama zahmetinden kurtaran bir araç olarak görüldüğünü düşünmek yanlış olacaktır. Manastır geleneğinde, kitaba hafızaya *yardımcı* bir araç gözüyle bakılıyordu, amacı tam olarak bir şeyleri hafızaya yerleştirmeyi kolaylaştırmaktı. Carruthers, yazıya dökülmüş söze yapılan bu muamelenin, bugün yazıyla bellek arasında var olan ilişkiden farklı olduğunu ileri sürer. Biz bugün, "Bunu yazana dek aklımda tutmalıyım," diyoruz. Ortaçağda yaşamış olan atalarımız ise "Daha iyi hatırlamak için bunu yazmalıyım," diyordu. Eskiçağ ile ortaçağ arasındaki sınırda Aziz Hieronymus kendi kendine, "Dikkatli bir okumayla ve her gün tefekküre dalarak yüreğim İsa için bir kütüphane kurabilir," derken, bilgiyi kitapta veya manastır kütüphanesinde değil yüreğinde, bireysel inanç deneyiminin merkezinde toplar.[39] Kitaplarda yazılı olanlar eninde sonunda kişisel belleğin yolunu tutmak durumundaydı. Yazıyla bellek arasındaki bu ilişki belki de en güzel ifadesini, Büyük Gregorius'un Başpapaz Equitius'la ilgili hikâyesinde bulur. Equitius, sağ ve sol omzuna astığı, içi elyazması kutsal kitaplarla dolu deri *sacculus*'larla dolaşırmış. Gregorius'un belirttiğine göre, Equitius yolda karşılaştığı kişileri durdurur, çantadan bir kitap çıkarır ve "İncil'in çeşmesini açarak onların hafızalarının çayırlarını sular"mış.[40] Burada da akış kitaptan hafızaya doğrudur, hafızadan kitaba doğru değil.

Genelde, elyazmalarında veya kitaplarda kayıtlı olan şeyler din kökenliydi. İlahiler, İncil'den parçalar, toplu okunan dualar, yazılı bir bellekte korunmaya değer ne varsa hepsi İncil'de geçen şeylerle çakışıyordu. Böylelikle, okunan veya yazılan kitap, Hıristiyan ikonografyasında peygamberlerin, İncil vaizlerinin, Kilise Babaları'nın ve azizlerin sabit bir niteliği haline gelmişti.[41]

Manastırlarda yemek esnasında yapılan okumaları dinleme, susuzluğu Kutsal Kitap'la giderme, Tanrı Kelamı'yla karnını doyurma geleneği otomatik olarak, bellek için mide metaforunu kullanmayı beraberinde getirmişti. Tanrı Kelamı'nı bir yiyecek gibi paylaşma fikrinin kökleri Eski Ahit'e kadar uzanır. Peygamber Hezekiel, Tanrı tarafından görevlendirildiği rüyasında Tanrı'nın kendisine yemesi için bir parşömen tomarı uzattığını görmüştü.

> Ve onu önüme açtı; ve yüzü ile arkası yazılı idi; ve onda mersiyeler, inilti ile figan yazılı idi. Ve bana dedi: Âdem oğlu, bulduğun şeyi ye ve git İsrail evine böyle. Ve ağzımı açtım, ve o tomarı bana yedirdi. Ve bana dedi: Âdem oğlu, karnına bunu yedir ve sana verdiğim bu tomarla bağırsaklarını doldur. Ve yedim; ve ağzımda bal gibi tatlı idi.[42]

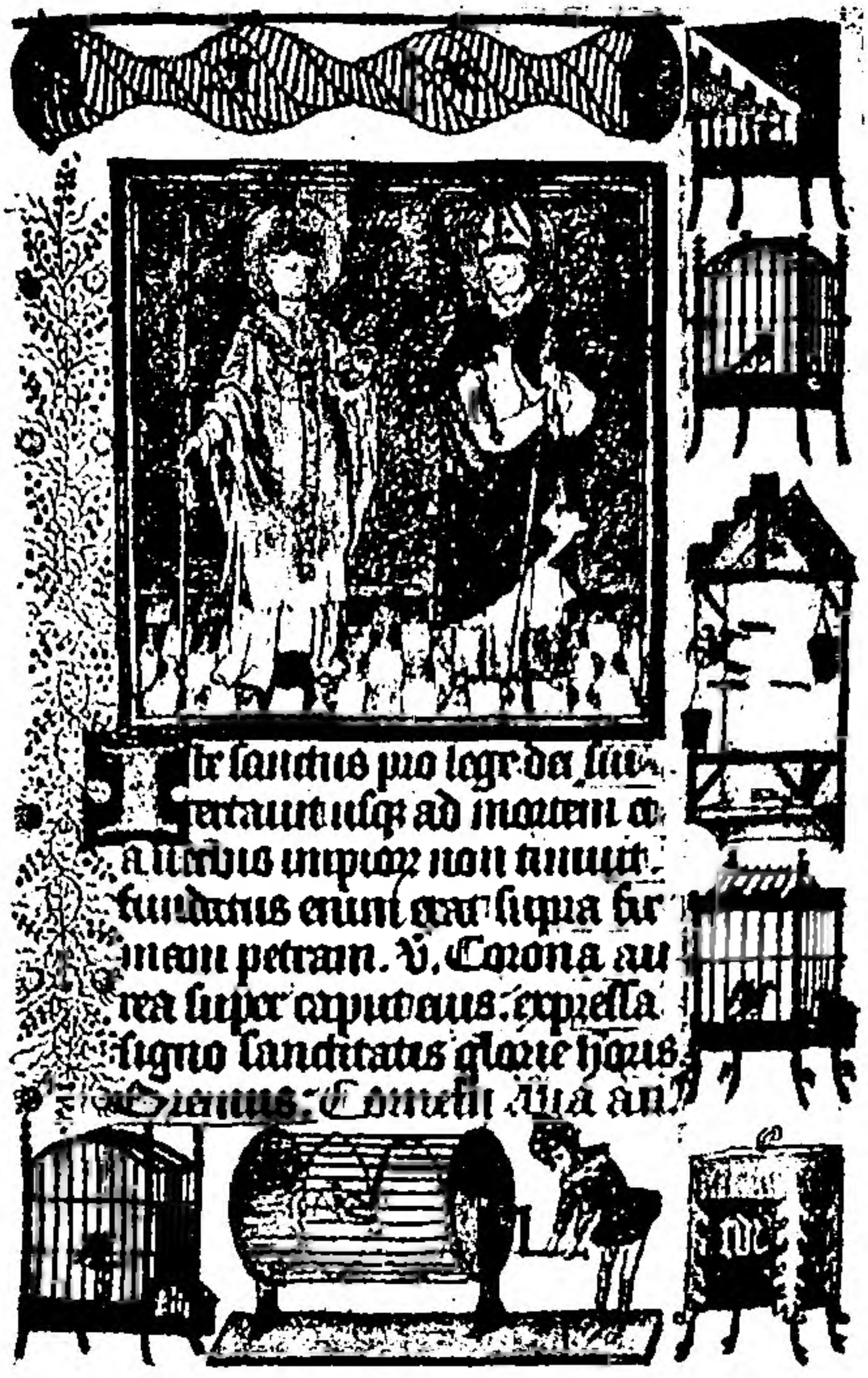
Yemeklerde İncil'den parçalar okuma, sözcüklerin tadılmakla kalınmayıp ağızda çiğnendiği bir geleneğin parçasıydı: Ortaçağa ait birçok elyazmasında, adeta okuru dişlerini metne geçirmeye teşvik eden, bir ucu kemirilmiş, koparılmış veya ısırılmış baş harfler yer alır.[43] Dersler lokmalar halinde alınmalıydı, aşırı yemek hazımsızlık yaratabilirdi. Okunmuş olan şeyi hatırlayarak üzerinde tefekküre dalmak, geviş getirmek gibiydi.

On ikinci ve on üçüncü yüzyıllarda, manastır geleneğinin yanında yavaş yavaş skolastik bir gelenek biçimlendi. Bu dönemde artık manastırlar yerine ilk üniversitelerde yapılan ilahiyat çalışmalarının konumunu giderek güçlendirmesi, kitaba yeni bir statü kazandırdı.[44] Manastırlarda metinlerle (yüksek sesle okunuyorlardı) ömür boyu iç içe yaşama imkânı vardı, ama ilahiyat alanında yapılan akademik derslerde bu mümkün değildi: Zaman sınırlıydı ve derslerde öğrencilerden aynı kitabın çeşitli nüshaları üzerinde çalışmaları istenmekteydi. On üçüncü yüzyılda, daha küçük yazı teknikleri ve ince parşömen sayesinde Kutsal Kitap, gezgin öğrencilerle hatiplerin yanlarında taşıyabileceği tek ciltlik bir kitap haline geldi. İlahiyat araştırmalarında, referans çalışmalarıyla dini yorumları içeren kataloglar için de küçültülmüş nüsha ihtiyacı kendini hissettirmeye başlamıştı. Yaklaşık 1250'de İncil'le ilgili dizinler, onun hemen arkasından da Kilise Babaları'nın çalışmalarını içeren dizinler çıktı. Bunlar okunmak için değil, içinde yer alan kaynaklara bakmak için hazırlanmış kitaplardı. Bu yeni işlev (dış belleğe erişmek için yardımcı bir araç işlevi) yeni bir sunum ve sınıflandır-

ma türü gerektiriyordu. Bu dizinlerden sonra kitaplar bir içindekiler listesi ve alfabetik sırayla yazılmış bir konu diziniyle çıkmaya başladı. Bölüm başlıkları, sayfa kenarlarında yer alan anahtar sözcükler, bölüm başlarında kırmızı ve maviyle yazılmış baş harfler, göndermeler, alıntıların yapıldığı kaynaklarla ilgili notlar, dikkati çeksin diye kırmızıyla yazılmış özel isimler sayesinde belli okuma parçalarını bulmak kolaylaştırılmıştı. Ders kitaplarına yeni bir düzen getirilmiş, giriş bölümlerinde alfabetik düzenlemeye ağırlık verilmeye başlanmıştı.

Statim invenire'nin, yani bir şeyi anında bulabilmenin yararları, manastır geleneğinin âdetleriyle uyuşmuyordu. Hiyerarşi ve kronolojinin tutarlılığının hükmettiği bir evrende alfabetik düzen düzenden sayılmazdı pek. Alfabe, manastırda aşina olunan ahenk ve tutarlılık gibi ilkelerle çelişiyordu. Okunmak yerine danışılan kitapların artışı aralıklarla sürmüş, bu yaklaşımın manastırın kitaplara yaklaşımının yerini alması hemen olmamıştır. Kitabın bir bilgi ambarı olarak görülmesi, sınırlı bir araştırmacı çevresiyle kısıtlı kalmıştır. Kişisel koleksiyonlara dahil edilen, dolap ve yüklüklerde saklanan çalışma amaçlı kitaplar, ortaçağın sonlarına doğru yavaş yavaş arka saflardan ön saflara geçen ilahiyatçıların resmi portrelerinde oluşturuyordu.

Geleneksel kitabın kişisel hafıza için ayrılmış kenar boşluklarında, skolastik geleneği karakterize eden direktifler yoktu artık, onun yerine kişinin okuduğu yazılarda neleri aklında tutacağıyla ilgili imalar vardı. Minyatür sanatçıları dua kitaplarına sikke, mücevher gibi tasarruf amacıyla biriktirilen değerli eşyaların resimlerini çizmişlerdir. Bu kitaplarda çiçeklerle arı kovanlarına da yer verilmişti: Okumak da hafızamızın kovanında biriktirmek üzere çiçeklerden nektar toplamak değil miydi zaten? Av sahneleri de popülerdi, Quintilianus'un kullandığı şu metafora atıfta bulunuyorlardı: Eğitimli bir hafızada hatırlama yeteneği, avını nerede bulacağını bilen, av hayvanının alışkanlıklarına aşina bir avcı gibidir.[45] Ortaçağda, Albertus Magnus aynı metaforu kullanmıştı: "Hatırlamak, hafızada saklı olanın izini sürmekten başka bir şey değildir."[46] İzler "vestigia" (ayak izi), hatırlamak da bir *investigatio* (araştırma) süreciydi. Gelderland Düşesi Clevesli Catherine için 1440'ta Utrecht'te hazırlanan bir dua kitabında bir dizi kenar süslemesi, bel-

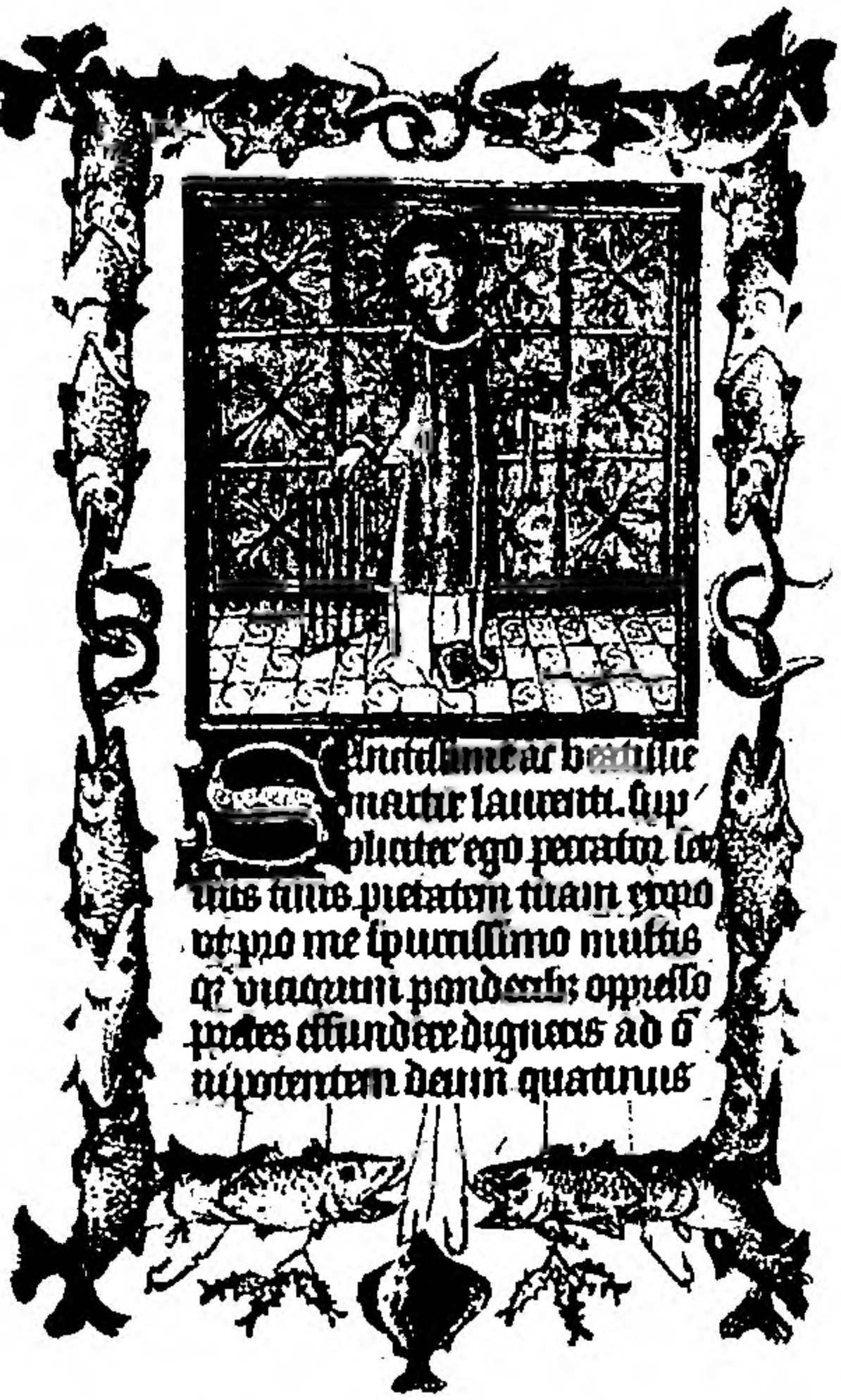


4 1440'ta, Clevesli Catherine için Utrecht'te bir dua kitabı yapıldı. Kitap, her biri ayin gününün bir saatine karşılık gelen sekiz bölümden oluşuyordu. Mary Carruthers'e göre (bkz. 4. dipnot), kenar süslemeleri bellek metaforlarına atıfta bulunmaktadır. Kuş kafesleri, Platon'un bellek için kullandığı kuşhane veya güvercinlik metaforunun bir anıştırması olabilir.

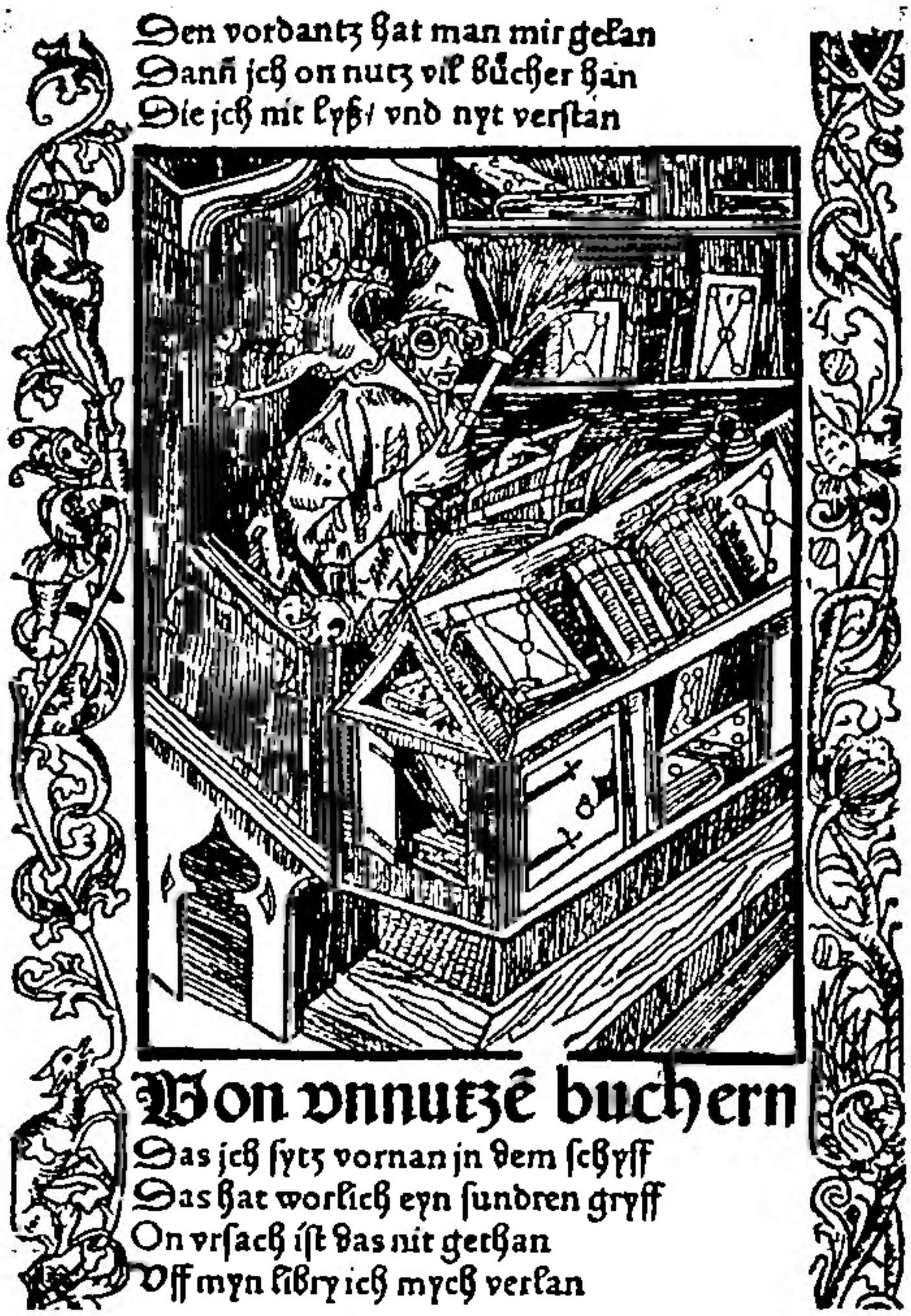
lekle ilgili görsel metaforlar yer alır, ki metnin de bu metaforlara vakfedildiği düşünülmektedir (Şekil 4 ve 5).

Buna benzer dua kitapları, kitaplara gösterilen saygının üst düzeyde olduğu bir dönemde, on beşinci yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. Ama ani bir değişim yaşanacağının ilk işaretleri, daha matbaanın keşfinden önce, 1440'larda görülmeye başlamıştı. Kilise ve manastır dışındaki artan talebi karşılamak amacıyla, ikinci sınıf yazıcılar tarafından kaleme alınan daha kalitesiz ve daha özensiz hazırlanmış kitaplar piyasaya sürülmüştü. On beşinci yüzyılın sonlarında, yani daha matbaanın keşfinden elli yıl kadar sonra, kitapların özel kütüphanelerde saklanması gösteriş merakı sayılmakta, alaya alınmaktaydı. 1494'te Sebastian Brant'ın yazdığı *Das Narrenschiff*'in daha ilk bölümünde, etrafı, başlıkta da belirtildiği üzere "işe yaramaz kitaplar"la çevrili, örneğine bugünkü karikatürler-

5 Carruthers bu kenar motifini *catena*, yani zincir (bir imgenin başka bir imgeyi oltayla balık çeker gibi çektiği bir çağrışımlar silsilesi) olarak yorumluyor. Her balık önündeki balığın kuyruğunu ısırdığından, derinlerdeki envai çeşit balıktan oluşan büyük zinciri yukarı çekmek için metne birkaç oltanın takılması yeterlidir.



de de rastlayabileceğimiz türden kendini beğenmiş, gözlüklü bir âlimle karşılaşırız (Şekil 6). Ortaçağda yoğun bir ikonografik ifade yüklenen yazılı söze gösterilen saygı o dönemlerde azalmaya başlamıştı. Matbaanın keşfi ve seküler literatür oranındaki artışın, bu duruma yol açmış olmasa bile ortaya çıkışını hızlandırdığı kesin. 1500'den 1600'e kadarki yüz yıllık dönemde nüfusun ikiye katlandığına, kitap üretiminin ise on dört katına çıktığına tanık olundu. Kitap benzersiz bir şey olmaktan çıkıp kitlesel çapta üretilen bir nesneye dönüşmüştü. On beşinci yüzyılın ortalarından itibaren yüksek sayıda kitap basımı yaygınlaşmaya başlamış, kitaplar artık parşömenden ziyade kâğıda basılır olmuştu. Kitaplar yavaş ve istikrarlı bir biçimde az bulunur nesneler olmaktan çıkıp günlük pratik araçlara dönüşmüş, ömürleri, sağladıkları fayda kadar değer gören diğer nesneler gibi sınırlı hale gelmişti.



6 Sebastian Brant'ın *Das Narrenschiff* (Basel, 1494) adlı kitabında "işe yaramaz kitaplar" arasında mühim bir şahsiyet edası takınmış bir şaklaban resmiyle karşılaşırız.

On yedinci yüzyılın başlarında, kitapların prestij kaybı tamamına ermişti. "Artık kitaplardan oluşan dev bir karmaşa ve akıl karışıklığı içindeyiz, kitapların zulmü altındayız, gözlerimiz okumaktan, parmaklarımız sayfaları çevirmekten ağrıyor," diye yazmış Robert Burton *Anatomy of Melancholy* (Melankolinin Anatomisi, 1621) adlı kitabında. Uğradığı prestij kaybı sonucunda kitap yavaş yavaş farklı bir metaforik anlam kazanmaya başladı. Kitaplar artık geçiciliğe gem vuran bir bellekle, kalıcılıkla ilişkilendirilmek yerine sonlu bir şeyle, dünyevi şeylerin beyhudeliğiyle, boşunalığıyla ilişkilendirilir olmuştu. Kitaplar bir *vanitas* (beyhudelik) simgesi haline gelmişti.[47] Resimde *Kitaplı Natürmort* tarzının ortaya çıktığı ilk dönemlerde, kitapların resmediliş biçimi kitabın prestij kaybını açıkça ortaya koyar: Kitaplar çoğunlukla yıpranmıştır, deri ciltleri çatlamış, büzülmüştür, kâğıdı artık koruyamamaktadır, yıpranmış bir tüy kalem veya bir kum saati, kitaba yakıştırılan geçicilik sıfatının vurgusunu artırır.



7 Mathias Holtzwart'ın kitabı kaderin değişkenliğine karşı *bir süreklilik ve muhafaza* timsali olarak tasvir eden resmi.

On yedinci yüzyılda yapılan birçok natürmortta gelişigüzel yığılmış kitaplar yer alır; bu resimlerde kitaplar, meyve, çiçek veya av eti gibi bir geçicilik *topos*'u olarak kullanılmıştır. Kitapların arasına kafatasları, kum saatleri, sönmüş mumlar, devrilmiş şarap kadehleri, ama aynı zamanda lavta ve kemanlar da konuyordu, çünkü o günlerde müzik hâlâ güzel sanatların en kısa ömürlüsü olarak görülmekteydi. Geçici ve süreklilik taşımayan şeylerle çevrili olan kitap, antik çağlarda ve ortaçağda simgelediği şeyin tam tersini simgeliyor görünüyordu.

Bu tersine dönüşten sadece bir kitap kurtulmuştu (Şekil 7). On sekizinci yüzyılın başlarında, Hollandalı sofu şair Jan Luyken şu dizeleri yazmıştı:

> Eén Boek, gedrukt in 't Hert als was
> Is meer als durizend in de kas[t]
>
> (Yüreğin balmumuyla basılmış bir Kitap
> Raflardaki binlercesine bedeldir)[48]

Böylece Platon'un balmumuyla Aristoteles'in yüreği Hollanda dindarlığıyla birleştirilmiş, Kitapların Kitabı da en azından bellekle bağlantılı kalmıştı.

Ars Memoriae: Bellek Sarayları

Bir dış bellekler çağında yaşıyoruz. Uzmanlığın bir önkoşulu olarak derin bilgi sahibi olmak, yerini yavaş yavaş "derin bilgi sahibi olma potansiyeli" gibi bir şeye bırakıyor: Yani kendini, kısa bir süreliğine ve durumun gerektirdiği şekilde, dışarıda kaydedilmiş bilgi içinde konumlandırma yeteneğine. Bu yapay belleklere erişim, en azından ilkesel olarak kitabın temel dış bellek olduğu yerlerde hâlâ kısmen künye defteri, kaynakça ve dizin gibi geleneksel araçlarla yapılıyor, ama otomatik arama yöntemlerine giderek daha fazla başvuruluyor. Bir veritabanı vasıtasıyla elektronik arama yapma, bu yeni derin bilgi sahibi olma durumunun zirve noktasını oluşturmakta. Bilgisayarlarının sabit diski birçok insan için belleklerinin bir uzantısı haline gelmiş durumda, tıpkı gözlüğün gözün bir uzantısı haline gelmesi gibi.

Dış bellek kültürü, sadece içten dışa doğru bir geçiş anlamına gelmez, sözlü olandan yazılı olana geçiş anlamına da gelir. Bu geçiş en fazla, sözlü kökene ve zengin hitabet geleneklerine sahip siyaset ve hukuk alanında kendini belli eder. Bugün bu iki alan neredeyse tümüyle yazılı kültüre aittir. Parlamento çevrelerinde "müzakere" denilen şey aslında, meclis görevlilerinin parlamenterlere yeni yazılı materyaller verdiği oturum aralarıyla zaman zaman kesilen bir dizi okumadan başka bir şey değildir. Aynı şey hukuk için de geçerli. İddia makamı ile savunma makamının adaletin kamu salahiyetinde tecelli etmesine yardımcı olmak amacıyla yaptığı konuşmalar bir anakronizm haline gelmektedir: Çoğu dava neredeyse faks veya e-posta yoluyla, internette kamuya açık sayfalarda halledilebilmektedir.

Bir zamanlar insan hafızası en büyük bilgi taşıyıcısıydı. Büyük oranda sözlü olan Eski Yunan kültüründe, balmumu veya kil tabletler hafızaya yardımcı olan araçlar olmaktan öteye geçmemişlerdi pek. Bir kişi konuşmada söylemek istediği şeylerin çoğunu hafızasına yerleştirmek durumundaydı. Donanımlı, iyi bir hafıza, bakım ve itina isteyen profesyonel bir araçtı. Tıpkı dış belleklerimiz gibi güncellenmeli, üzerine eklemeler yapılmalı ve belirli aralıklarla sınıflandırılmalıydı: Her türlü tekniğin yer aldığı görünmez, zahmet-

li bir yönetim süreciydi bu. Nasıl ki biz bugün dış belleklere erişmek için teknik prosedürleri izliyorsak, Yunanlılar da belleğin oyuklarına erişmek için belli stratejiler, "hatırlatıcılar" kullanıyordu. Önceleri tümüyle pratik işlevlere hizmet eden bu faaliyet, zamanla bir hafıza sanatına, *ars memoriae*'ye dönüştü.[49]

Hatırlama ilminin keşfi Keoslu Simonides'e mal edilir. Simonides bir gün Scopas adlı bir asilzade şerefine verilen bir ziyafette şiir okumaya davet edilmiş. Şiirini okuduktan kısa bir süre sonra onu dışarı buyur etmişler. Simonides oradan uzaklaşırken şölenin verildiği salonun damı çökmüş. Misafirler molozların altında ezilip parçalanarak tanınmayacak hale gelmiş. Simonides kimin nerede oturduğunu hatırladığı için ölü yakınlarını cenazelerine yönlendirebilmiş. Bu hikâyeyi *De oratore* adlı kitabına alan Cicero'ya göre Simonides bu olaydan şöyle bir sonuç çıkarmış:

Bu yeteneği (hafıza yeteneğini) geliştirmek isteyenler, zihinlerinde hatırlamak istedikleri şeylerin imgelerini oluşturup bunlar için bir yer belirlemeli, sonra da o yerlere bu imgeleri yerleştirmelidir; bu yerleştirme işlemi, bu yerlerin düzeni o şeylerin düzenini koruyacak, şeylerin imgeleri şeylerin kendisine işaret edecek şekilde yapılmalıdır ki bu yerler bir balmumu tablet, imgeler de tabletin üzerine yazılı harfler gibi kullanılabilsin.[50]

Hatırlama ilmi, belleği içi akılda tutulmak istenen "imgeler"le doldurulabilen, açık, erişilebilir bir düzene sahip hayali bir mekâna dönüştüren bir yönteme dayanıyordu.[51] Bu yöntemi kullananlar zihinlerinde bir bina, bir ev, bir kale veya bir saray resmi canlandırıyorlardı. Her konu için ezberlenecek bir işaret veya şekil tasarlanıyor, sonra zihinde canlandırılan koridor ve odalarda dolaşmaya çıkılıyor ve bu işaret veya şekil ileride hatırlanmak üzere bu hayali mekânda bir yere yerleştiriliyordu. Uygun bir zamanda bu hayali gezi tekrarlanıyor ve görsel temsiller konuların hatırlanmasını sağlıyordu.[52] *Ad Herennium*'da, ceza davasındaki konuşmasına başlayan bir avukatın zihninde tasarladığı evi hatırladığından ve evin ilk odasının kapısını açtığından bahsedilir.[53] Avukat yatakta birinin yattığını görür. Yatağın yanında, sağ elinde bir kadeh, sol elinde balmumu tabletler olan bir adam durmaktadır. Adamın serçeparmağından bir koç testisi sarkmaktadır. Avukat hemen müvekkiline yöneltilen suçlamayı hatırlar: Yatakta yatan adam zehirlenerek öldü-

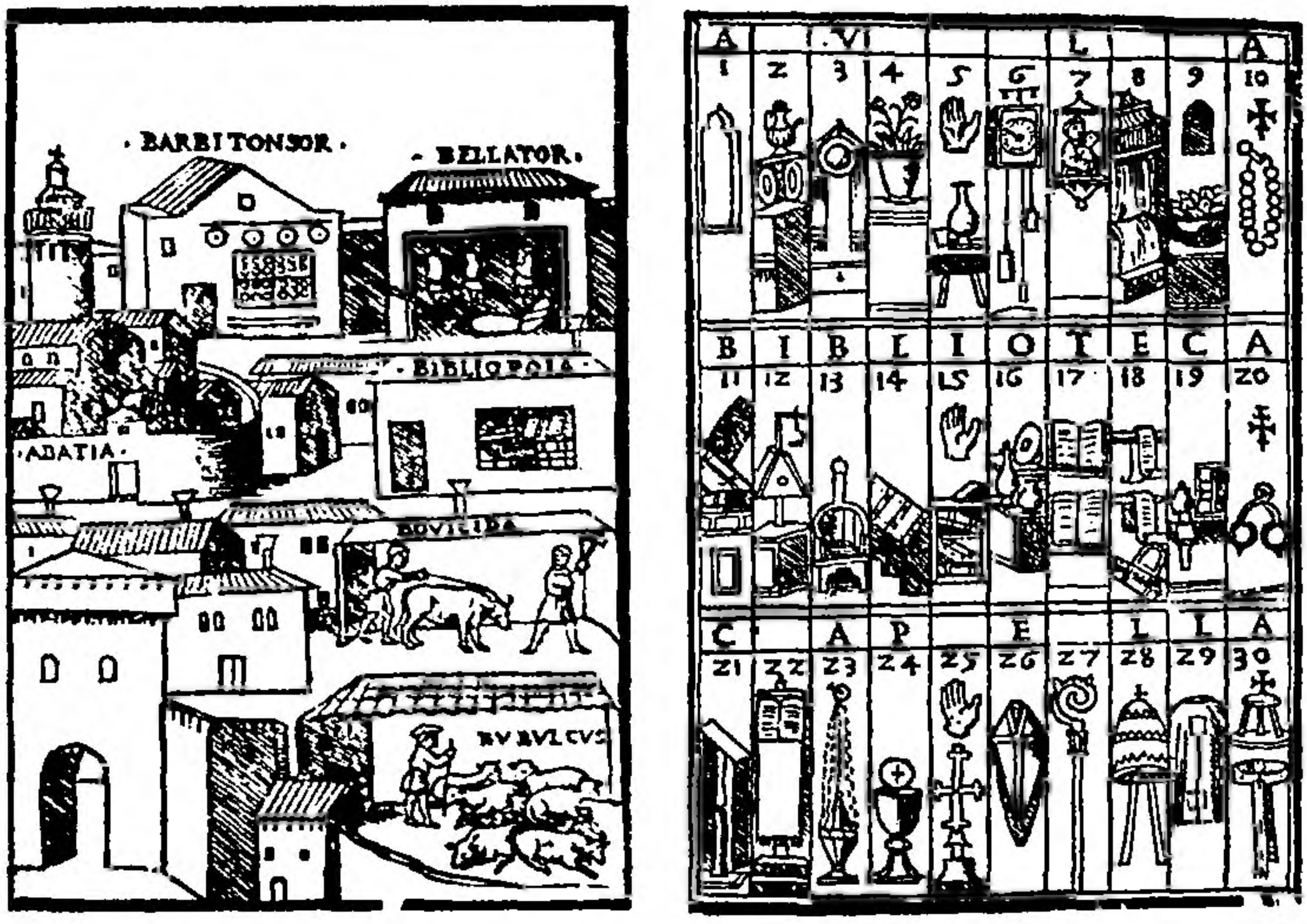
rülmüştür, kadehte hâlâ bir parça zehir vardır. Tabletler katilin güdüsüne, bir mirasa işaret eder. Testisler avukatı "test" ve "tanıklık"* sözcüklerine, oradan da tanıklar sözcüğüne götürür.[54]

Hatırlama ilmi üzerine yazılmış birçok kitapta, belleğe gereksiz ağırlık yaratmamak adına, zihindeki bu "mekânlar" için gerçekte var olan ve bilinen binalar seçilmesi önerilir. Böylece hatırlama ilmi, mimarın aynası, Klasik, Gotik ve Rönesans dönemlerinde mimarın aynası haline gelmişti. "İmgeler" insanların çevrelerinde gördüğü şeylerden alındığı için, hafıza sistemleri dönemin âdetleri ve maddi koşulları hakkında da bize bir fikir verebilmektedir. Bazı hafıza sistemlerinde, uzun zaman önce yok olmuş olan, ancak onlar sayesinde haberdar olduğumuz nesneler bulunur. Bazı şiirlerden geriye tek bir dize, bellekle ilgili bir kitapta geçen ve tıpkı kehribar içindeki bir böcek fosili gibi korunan bir dize kalmıştır.

Vandalların Roma'yı ele geçirişi klasik hatırlama ilminin sonunu getirmiştir. Ortaçağın hattatlar odasına nispeten sağlam biçimde ulaşmış hatırlama ilmiyle ilgili tek bir kitap vardı: *Ad Herennium.* O odalarda bile bu sanat Klasik biçimiyle kalmayı başaramamıştır. Bütün hafıza sistemleri baştan sona bir Hıristiyanlaştırma sürecinden geçmiştir. Bellek saraylarının yerini manastır binalarıyla katedraller almıştır (Şekil 8a ve 8b). Klasik imgeler tam anlamıyla putkırıcı bir öfkeyle tahrip edilmiş ve yerlerine İffet ve İtidal gibi erdemler ve bunlara özgü nitelikler konmuştu. *Ars memoriae* (hatırlama sanatı) *ars predicandi*'nin (dua sanatı) bir parçası, bellek de ayin ve azizleri, cenneti, cehennemi ve arafı akılda tutmanın bir aracı haline gelmişti. Hatırlama ilminin sadece vaaz tarikatları tarafından kullanılmış olması tesadüf değildir.

İtalyan Rönesansı'nda Kilise'yi en çok endişelendiren hatırlama sisteminin eski bir Dominiken keşişinin, Giordano Bruno'nun bir icadı oluşu ironiktir. Bruno 1576'da tarikatından ayrılmış, İngiltere, Fransa ve Almanya'yı gezmiş ve döneminin entelektüel yeraltı dünyasının önde gelen isimlerinden biri haline gelmişti. Bruno, on altıncı yüzyılın New Age hareketi sayılabilecek, biraz doğa bilimleri, çokça da Kabalacılık, astroloji, simya, büyücülük ve ateş falından

* İngilizce metinde, İngilizcede tanıklık anlamına gelen ve "test" sözcüğüyle ses benzerliği taşıyan "testimony" sözcüğü kullanılmaktadır. (ç.n.)



a b

8 Hıristiyan âleminin hatırlama ilmini kullanma tarzında, klasik hafıza saraylarının yerini manastır binalarıyla katedraller almıştır. Şekil 8a'da dış binalarıyla birlikte görülen manastır binası, olay yerlerinin (*loci*) zeminini oluşturur. Şekil 8b'de, mezmurlar, ilahi düsturları gibi dini malzemelerin hatırlanmasına yardımcı olan imgelerin bir listesi görülmektedir. Sınıflandırma amacıyla her beş nesneden sonra bir el, her on nesneden sonra bir haç resmi konmuştur. Ayrıca, nesneler ait oldukları yer itibariyle (ana salon, kütüphane veya şapel) birbiriyle ilişkilidir. Buradaki çizimler, J. Romberch'in hatırlama ilmiyle ilgili kitabı *Gongestorium Artificiose Memorie*'de (Venedik, 1533) yer almaktadır.

oluşan sihirli bir harman olan Hermetizm'in başrahibiydi. Hermetizm, MS 100 ile 300 arasında yazılmış Yunan metinlerinin toplamından oluşan *Corpus Hermeticum* adlı kitaptan doğmuştur. Dördüncü yüzyılda, *Corpus Hermeticum*'un Mısırlı rahip Hermes Trismegistus'un eserlerine dayandığı, dolayısıyla köklerinin Hıristiyanlık öncesine uzandığı söylentileri çıkmıştı. Rönesans döneminde Hermetizm, Yeni Platonculuk'la birleşerek, baş temsilcisi Bruno'yla birlikte eskisinden daha canlı biçimde yeniden ortaya çıktı.

Bu tuhaf *magister*'in (usta) geliştirdiği hatırlama sistemi, üzerine dünyada var olan her şeyin kaydedildiği döner çarklardan oluşmaktaydı. En uzak güneş sistemlerinden en son keşfedilmiş ele-

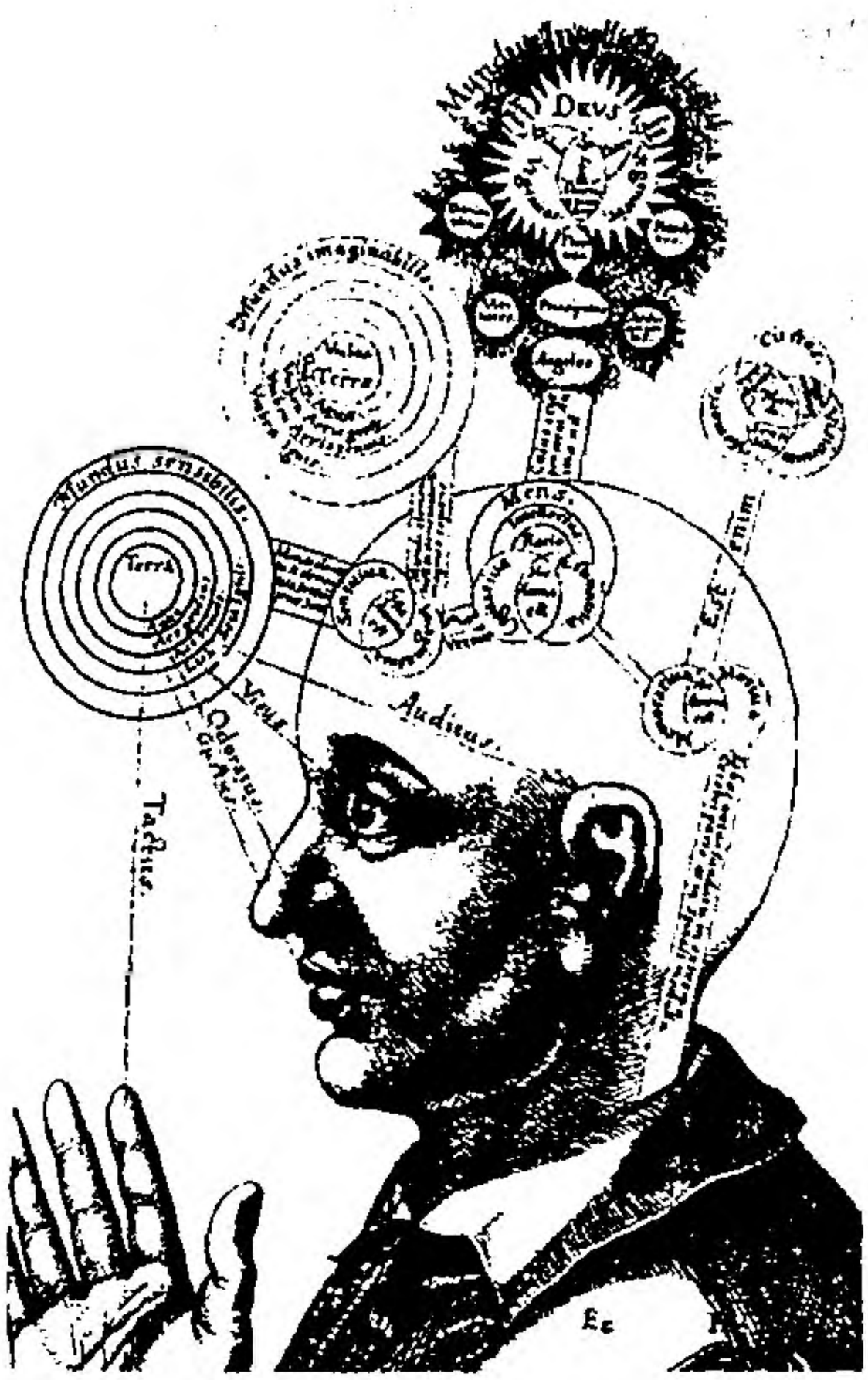
mente, burçlardan maden filizleri ve minerallere, geometri ve müzikten çömlekçilik ve ateş yakma gibi keşiflere, ayın evrelerinden kerpeten ve tarak gibi aletlere kadar, en küçüğünden en büyüğüne bütün evren Bruno'nun çarklarında dönmekteydi.

Bruno'nun açıklamalarına rağmen, tasarladığı hatırlama sistemi *ars memoriae*'nin en anlaşılmaz ürünlerinden biridir. "Mühürler"i, "mühürlerin mühürlerini" kıran zeki Yates bile onun sisteminin büyük bir bölümünü açıklayamamıştır. O dönem yürürlükte olan bu okült düşünce tarzının günümüz okuru için yeniden inşa edilmesi imkânsız görünüyor. Bruno'nun tasarladığı bu sistemin çoğu bölümü sıkıca mühürlenmiştir, sihir ve büyünün sırrına ermemiş olanlara kapalıdır. Hermetizm'in o tükenmez cazibesinin nedenini tam da bu erişilmezlikte aramak gerek belki de. Hermetizm'in derin akıntısı gücünü on yedinci yüzyıldaki bilim devriminin ilk dönemlerinden çok sonra bile hissettirmeye devam etmiş, sürekli yeni yorumları kışkırtmıştır. Bu geleneğin son büyük anıtı Fludd'ın bellek tiyatrosudur.

Fludd'ın Bellek Tiyatrosu

İngiliz Robert Fludd (1574-1637), sadece *ars memoriae*'si antikçağ ile ortaçağın ana temalarını (bir senfoninin final bölümündeki gibi) tekrarladığı için değil, insan zihnini bir mikrokozmos olarak temsil etmesi kendisinden sonra ortaya konan daha mekanik eğilimli bellek teorilerini etkilediği için de özel bir ilgiyi hak ediyor. Bir sonraki bölümün başkahramanı Robert Hooke da gençliğinde Hermetizm'den etkilenmişti. Fludd, ortaçağ ile modern çağı birbirine bağlar.[55]

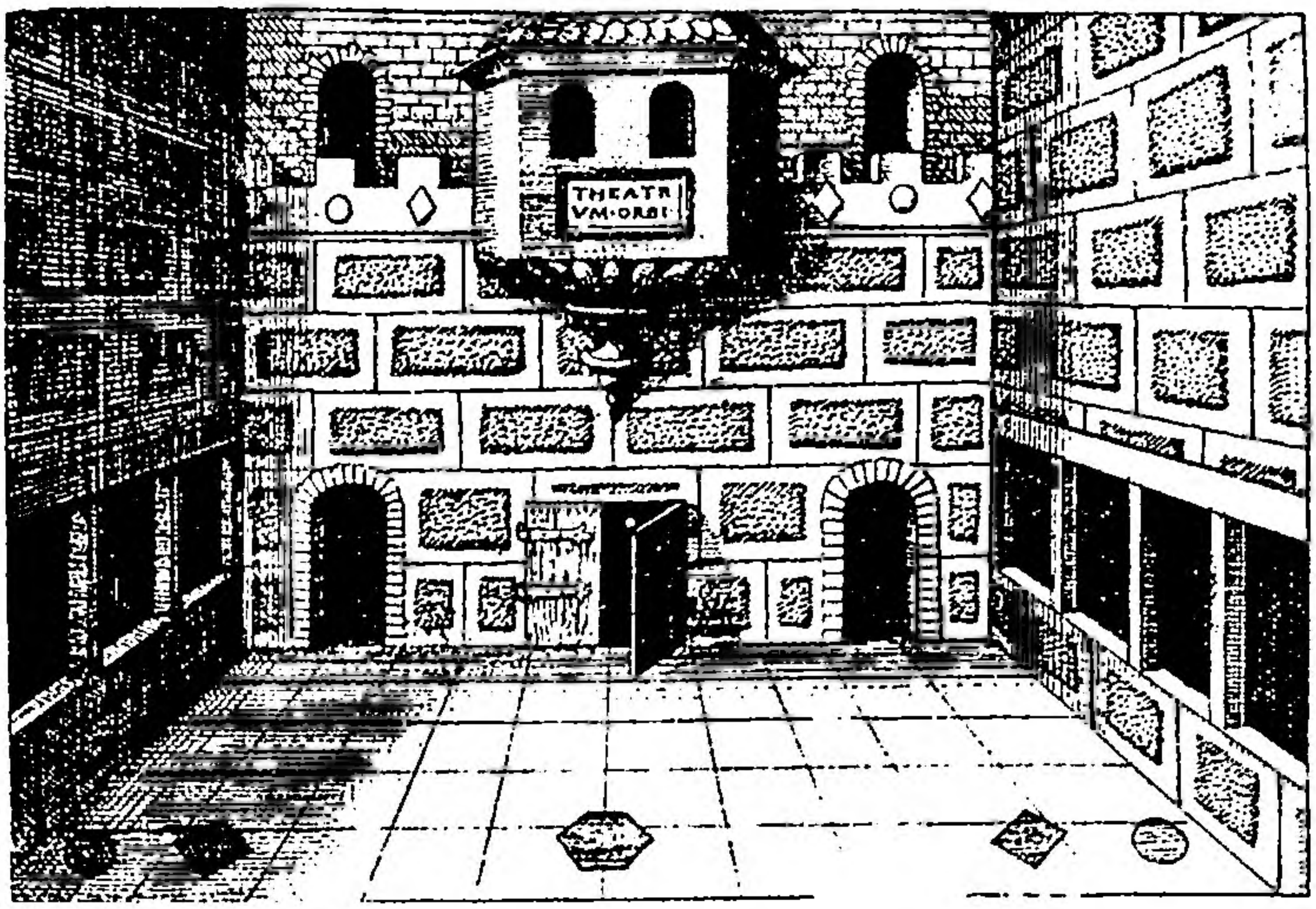
Fludd'ın hatırlama sistemi, göksel varlıkların makrokozmosu ile insan zihninin mikrokozmosu arasındaki ahenkle bezelidir. *Utriusque Cosmi... Historia* (1619) adlı kitabında yer alan ve algı, hayalgücü ve akıldan oluşan üç ruhsal alanı gezegenlerin yörüngesi şeklinde tasvir eden bir gravürü bugün de ününü korumaktadır (Şekil 9). Fludd bu "yukarısı" ile "aşağısı"nın ahengi kavramını, tasarladığı hafıza sistemine eşlik eden iki gravürde ifade eder. Bu gravürlerden biri burçlar kuşağını, diğeri bir bellek metaforu olarak ti-



9 Klasik ve ortaçağ geleneklerinden etkilenmiş olan Hermetist Robert Fludd, insan zihninin üç bölümden oluştuğunu düşünüyordu; bu gravürde söz konusu bölümler üç "dünya"ya mütekabiliyetlerine göre tasvir edilmiştir. *Mundus sensibilis*, duyular yoluyla gelen her şeyi birleştirir ve *mundus imaginabilis* gibi o da beynin en öndeki karıncığıyla bağlantılıdır. İkinci karıncık, *cogitativa* (düşünce gücü) ve *aestimatio*'nun (muhakeme gücü) yeridir. En merkezi ve en önemli karıncık *mundus intellectualis*'le, Tanrı'yla alakalı rasyonel düşünme ilkesiyle bağlantılıdır. *Memorativa* (hatırlama gücü) ile *motiva* (güdü) en son karıncıkta bulunur. *Motiva*, vücudun motor sistemini yönetir, bu yüzden omurilikle doğrudan bağlantılıdır. Her karıncık iki yetenek barındırır. İki karıncığın kesiştiği yerde *hic anima est* ("ruh burada") sözleriyle karşılaşılır.

yatroyu tasvir eder. Gravürler karşılıklı iki sayfada yer alır. Kitap kapatıldığında, astrolojik sema bellek tiyatrosunu gökkubbe gibi kaplar.

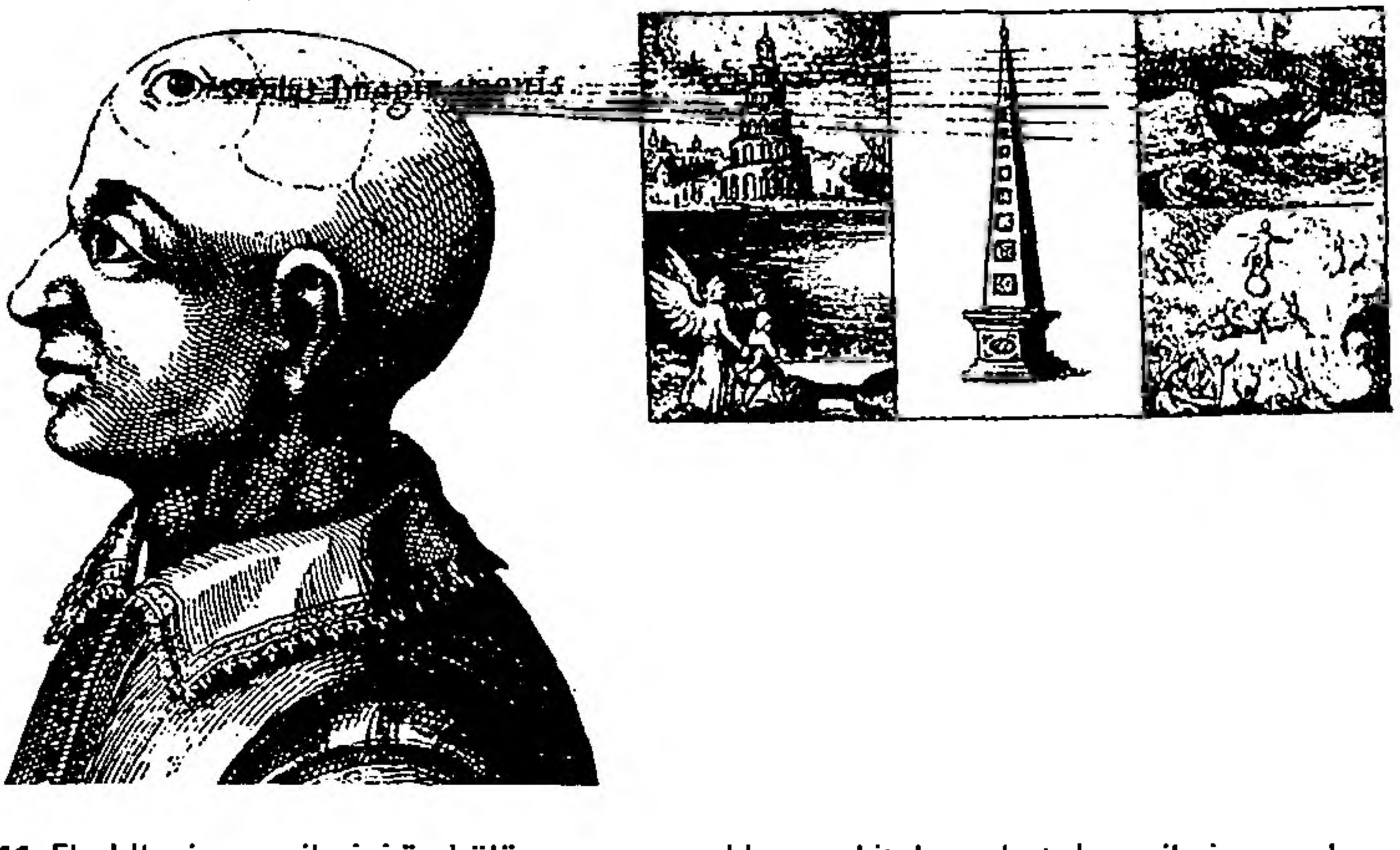
Yates, Fludd'ın tiyatrosu için, sahnenin zeminle bir olduğu, seyircilerin oturacağı balkonlar ve kuşatma sahnelerinin canlandırıldığı ikinci bir katın bulunduğu büyük ahşap bir yapıdan oluşan Elizabeth dönemi "halk tiyatrosu"nu model aldığına inanır (Şekil 10). Sahnenin orta kısmının üstü örtülebiliyordu. Tavanın alt kısmında, yani "gökkubbe"nin üzerinde gök tasvirleri yer alıyordu. Fludd, *ars rotunda* (yuvarlak sanat) ve *ars quadrata* (kare sanat) şeklinde iki alan ayrımı yapar. "Yuvarlak sanat", erdem, ruh ve melek gibi cismani olmayan tasvirlerle, "kare sanat" da maddi şeylerle ilgilidir. Fludd, burçlar kuşağında yer alan gezegenlerin yörüngelerine, hatırlatıcı imgelerin depolandığı yuvarlak ve kare tiyatrolarını yerleştirmiştir. Fludd "tiyatro"yla, bugün oyunun oynandığı yer anlamına gelen ve sahne olarak adlandırılan yeri kasteder aslında. Tiyatronun ön kısmında beş sütun yer alır. Dış sütunlar yuvarlak, orta sütun al-



10 Fludd'ın *ars memoriae*'sinde yapay bir bellek olarak tiyatroyu tasvir eden gravür.

tıgen, bunların arasında yer alan sütunlarsa dört köşelidir. Her sütun farklı bir renktedir. Sütunlar kapılarla birlikte on odak (*loci*) oluşturur. Bu tiyatronun ve "ikincil" önemdeki diğer iki tiyatronun tasvirlerinde sahneler bomboştur; bu tasvirlerle bağlantılı metinde Fludd'ın hafızada yer edebilecek türden canlı sahnelere (kırmızı kapıda Medea erkek kardeşini öldürür, bir başkasında Medea sihirli bitki toplar vb.) başvurduğu düşünüldüğünde son derece tuhaf bir durumdur bu. Hafızaya kaydedilecek materyal, isim ve nesnelerin, mitolojik figürlerin, erdem ve günah tablolarının yer aldığı bir listeden oluşur. Bu liste sütunlara asılmak veya kapılardan birine çakılmak suretiyle sahnelerden birine yerleştirilir.

Fludd kurgusal, uydurulmuş "yerler"in bellek yeri (*loci*) olarak kullanılmasına açıkça karşıydı. Hatta Yates, Fludd'ın herhangi bir tiyatroyu değil, Shakespeare'in kumpanyasının daimi üssü olan ve Shakespeare'in oyunlarının sahnelendiği Globe Tiyatrosu'nu tasvir ettiğini ileri sürer. İlk Globe Tiyatrosu 1613'te bir yangında kül olmuş, temeli üzerinde ikinci bir tiyatro kurulmuştu. İkinci tiyatronun birincisinin aslına sadık kalınarak yapılmış bir kopyası olduğu



11 Fludd'ın insan zihnini üç bölüme ayıran yaklaşımı, kitabının hatırlama ilmine ayrılmış bölümünün ilk sayfasında, beynin karıncıklarının şematik tasvirinde tekrar ortaya çıkar. Ön karıncıkta "imgelemin gözü", beş "bellek yeri"ne bakmaktadır; ortada bir dikili taş resmi vardır; bu Hermetizm'in (güya) Mısır kökenli olduğuna dair bir anıştırmadır belki de. Solda Babil Kulesi ve Tobias ile Melek görülüyor; sağdaki tasvirlerden birinde fırtınaya yakalanmış bir gemi, diğerinde ise insanların cehenneme gidişini gösteren bir Kıyamet Günü tasviri göze çarpıyor. Bu tasvir, ortaçağdan kalma bir *cehennem tasviri gibi görünüyor.* Fludd bu imgeleri neden seçtiğini açıklamamış, ama bunların hatırlatıcılarda olması gereken dikkat çekicilik ve akılda kalıcılık özelliklerine sahip oldukları kesin.

kabul edilir. Ne var ki, o *iki tiyatronun nasıl göründüğüne* dair hiç kimse bir şey bilmiyor. 1644'te ikinci Globe Tiyatrosu da tahrip olmuştu. Bu tiyatroların günümüzde tekrar inşa edilen benzerleri, başka tiyatro binalarının ve sahne düzenlerinin resimleri gibi dolaylı verilere dayanılarak yapılmıştır. Fludd'ın bize bu efsanevi tiyatronun doğru bir temsilini bırakmış olması akla yatkındır, ki Yates böyle bir ihtimalin "nefes kesici" olduğunu düşünür haklı olarak. Uzun zaman önce yerle bir olmuş, planı veya taslağı bulunmayan, ardında tek bir kıymık bile bırakmamış olan bir tiyatronun, esrarlı bir hafıza sisteminde şifalı bir taş gibi korunduğu, üç-dört yüzyıl sonra onun içinde gezebildiğimiz varsayımı, estetik açıdan, Fludd'ın resmettiği tiyatronun Globe Tiyatrosu olup olmadığı sorusunu şimdilik bir kenara bıraktıracak kadar çekicidir. Bazı varsa-

yımlar yanlış olamayacak kadar güzeldir. Fludd'ın tiyatrosu da hafıza sistemlerinin muhafaza değerini hiç beklenmedik biçimde tasvir eder. Hafıza sistemlerinin bu özelliklerinden yola çıkarak diyebiliriz ki, bütün o hayali saraylar, manastırlar ve tiyatrolar üzerlerinde sadece onları tasarlayan kişilerin kondurdukları nesneleri taşımazlar, şöyle veya böyle şans eseri ortaya çıkmış olan her şeyi taşırlar, tıpkı bir piramidin derinliklerindeki bir mezar odasında ortaya çıkarılan şeylerin binlerce yıllık mumya ve lahitten ibaret olmadığı, bandajlar arasında o zamanların çiçek tozlarının ve havasının da ortaya çıkarıldığı gibi.

Uzun bir geçmişe sahip bellek sanatı geleneğinde yer alan bütün hafıza sistemleri içinde Fludd'ınki, işi tiyatroya vardıracak kadar ileri götürmüş en aşırı sistemdir. Günümüz sehircisi için onun yapay belleğinin sahnesinde tek görünür kalan şey hayaletlerdir, Gül-Haç tarikatı mensuplarının, Paracelsusçuların, Kabalacıların, mistiklerin gizli dünyalarının hatıralarıdır. Fludd'ın bize sunduğu şeylerin büyük bir bölümünü artık kavrayabilecek durumda değiliz. Hafıza sistemi için seçtiği yerler, kullandığı imgeler, sütunlarla sahne arasında kurduğu geometrik ilişki, oyuncuların tepesindeki kanvas gökkubbede yer alan tasvirler, bütün bunlar bir zamanlar anlam ve göndermeleri olan şeylerdi kuşkusuz, ama aradan geçen üç-dört yüzyıl içinde, bu konuda bilgilenmemizi sağlayacak kapıları açan birçok anahtarın yok olup gitmesi yüzünden güvenilir yorumlar yapmamız imkânsız hale gelmiştir (Şekil 11). Fludd'ın bellek tiyatrosunun bazı bölümleri bir daha açılmamacasına mühürlenmiş olarak kalacaktır.

Yazının Kalıcılığı

Ars memoriae tarafından üretilmiş her hafıza sistemi, belleğin iç mekânını gerçek bir yer olarak tasvir etme çabasını daha da ileri götürmüştür. Akılda tutulmak istenen materyalin depolanıp saklanmasıyla ilgili talimatlar sayesinde bellek bir hafıza deposuna, hafıza ambarına dönüşmüştü; bu metafor daha sonra Locke'la birlikte "hafıza ardiyesi" haline gelecek, sonunda modern psikolojideki "uzun süreli depolama"ya dönüşecekti. Bu şekilde sunulduğunda ambar

metaforu, kendinden önce *Theaetetus*'dan beri kullanılmakta olan yazı metaforundan ayrı, kendi yolunda ilerlemiş gibi görünür sanki. Bu izlenim yanıltıcıdır. Aslında, ambar metaforunun çeşitlemeleri yazı metaforundaki kalıcılığı daha da vurgulamıştır. Yazılı metinlerin çoğunlukla depolama amaçlı mahfazalarda (papirüs tomarlarının bulunduğu manastır hücreleri, içi elyazmaları dolu *sacculus*'lar gibi) saklanmasının yanı sıra, hatırlama ilminin hayali mekânları da yazı doluydu. Hatırlama ilmi hakkında yazılmış klasik metinlerin hepsinde hatırlanacak imgelerin "durumu" bir yüzeye (balmumu tablete veya bir papirüs yaprağı üzerine) yazı yazmak şeklinde temsil ediliyordu. Bir konuşma sırasında önceden hazırlanmış konuşma metninin yeniden üretilmesi, metin okumayla kıyaslanıyordu. Aynı ilişkiler, Augustinus'un bahsettiği "mekânlar"da da hâkimdi. Bu mekânlar "erişilmezdi" ve "sözcüklerle ifade edilemezler"di belki, ama bunların içinde yazma ve okuma faaliyeti kesinlikle gerçekleşiyordu. Kitabının unutmayla ilgili bölümlerinde Augustinus, bizatihi varlığı "bir kenara yazılmış şeyleri sildiğine" göre, unutmanın kendi imgesini hafızaya nasıl yazdığını merak etmişti.

Böylece, yazı metaforunun kırıntıları hiç beklenmedik bir anda tamamen farklı bir alandan gelen metaforlarda ortaya çıkar. Simetrik bir durum değildir bu. Yazı içeren metaforlar, mekânsal da olsalar, belleği bir depo olarak temsil etmezler. Bu asimetrinin açıklaması, yazma ile depolama arasındaki temel farklılıkta aranmalıdır belki de: Yazı yazma, bir soyutlama sürecinin varlığını baştan kabul eder, depolamada böyle bir önkabul söz konusu değildir. Yazıda bir deneyim *çeşidi*, eleme ve akıl süzgecinden geçirmenin bir sonucu olan bir temsil ortaya konur. Yazılmış olan şeyle yaşanmış deneyim yer değiştiremez, yazılmış olan şey mesafe ve anlatım üzerine kuruludur. Oysa depolar, bizzat nesnelerin kendisine ev sahipliği yapar. Bu nesneler bir araya getirilmiş, içeri alınmış ve düzenlenmişlerdir, ama depolanmış halleri, yazının özünü oluşturan temsil karakterinden yoksundur. Deneyimin kendisini değil kaydını içeren bellek için yazı, ambardan çok daha ikna edici bir metafordur.

Kültürümüzün ürettiği ilk dış bellekten türetilen bu metaforun o tuhaf cazibesi, daha yakın zamanlarda kullanılan metaforlarda da hissedilebilir. Freud'un yazboz tahtası metaforu, bütün o balmumu tabakası, yağlı kâğıdı ve selüloit tabakasıyla, yazı metaforunun bir

çeşitlemesidir; keza, bellek izi anlamında kullanılan "engram" sözcüğü de yazıyla alakalıdır. Manyetik bantlarla çalışan bilgisayar belleklerinin tariflerinde çok sayıda yazı metaforu kullanılır. Bolter, bilgisayar bellekleri "bir işlemcinin üzerine elektronik mesajlar kazıyıp daha sonra bunları tekrar okuyabildiği tümüyle otomatik yazboz tahtalarıdır," der.[56] Bir verinin bilgisayar belleğine depolanması için öncelikle bilgisayara "okutulması", yeniden üretildikten sonra da bilgisayar tarafından "okunması" gerekir. Eski bilginin işgal ettiği yere yeni bir bilgi depolamak "üzerine yazmak" olarak adlandırılır. Depolanacak verinin "makinenin okuyabileceği" bir veri olması gerekir. Bilginin metinle hiç ilgisi olmadığı, bilgisayar işlemlerinin okumakla ilişkili sayılmadığı hallerde bile bilgi, yedek bellekten sabit diske "yazılır". *Memoria* (bellek) sözcüğünün sahip olduğu çift anlam bugün elimizdeki en gelişmiş yapay belleklerde varlığını bu şekilde sürdürmektedir. Yazı metaforu, kullanılmış bir parşömen üzerine yazılan yazının altından görünen eski yazının dirayetine sahiptir: Görünüşte tümüyle kazınıp silinmiş gibidir, ama yakından bakıldığında, üzerine yazılan yazının arasında silik de olsa hâlâ seçilebilir durumdadır.

3

Bolonya Taşının Işıltısı

15 Eylül 1677'de, akşam yemeğinden sonra Alman simyacı Johann Daniel Crafft, Robert Boyle'un Pall Mall'daki makamına çağrıldı. Crafft, İngiltere'ye yeni, tuhaf bir madde getirdiğini açıklamış, bunu Boyle'a ve Royal Society'nin diğer üyelerine göstermeyi önermişti. Bunun ne menem bir madde olduğunu merak eden Boyle, Royal Society'deki birkaç arkadaşını odasına toplayıp Crafft'ı sunum yapmaya davet etmişti. Boyle, yazdığı kısa bir tanıtım metninde o akşam tanık oldukları muhteşem fenomeni kısaca betimler.[1]

Crafft (veya Boyle'un ona yakıştırdığı isimle "Sanatçı") önce büyük bir sandık açar ve içinden bir sürü cam kap çıkarır. Bunların en büyüğünün içinde "tuğla tozuyla kırmızımsı bir renge boyanmış çamurlu su" gibi görünen iki yemek kaşığı kadar bir sıvı vardır. Crafft daha sonra, içlerinde küçük miktarlarda sıvı bulunan birtakım cam tüplerle şişecikler ve içinde "büyüklüğü fındık büyüklüğünü" geçmeyen bir topak bulunan cam bir şişe çıkarır. Boyle, Crafft'ın hal ve hareketlerinden bunun söz konusu madde olduğunu anlar. Boyle, maddeyi ancak "onu dar bir çember içine alan meraklı izleyiciler arasından" göz ucuyla görebilmiştir. Crafft hazırlıklarını tamamladıktan sonra, "perdelerin kapatılıp mumların söndürülmesini rica" eder.

Royal Society'nin üyeleri, çamurlu su gibi görünen sıvının cam şişeyi karanlıkta "ateşten kızıla dönen top güllesi gibi" hafifçe aydınlattığını görürler. Boyle cam şişeyi sallayınca, çalkalanan sıvı gözlerine ışık çakar. Küçük cam tüpler ışıltılı silindirlere dönüşmüştür. Cam şişe içindeki madde öncekinden de parlaktır şimdi. Crafft maddeden kırıntı halinde ufak parçalar koparark halının üzerine serpiştirir. Boyle bu kırıntıların parlamaya başladığını, "üze-

rinde bulundukları Türk halısına (dikkatimizi çeken) hiçbir zarar vermeden" uzunca bir süre yıldızlar gibi parıldadığını görür, gördükleri hoşuna gitmiştir.

Ama bundan sonra görecekleri daha da olağanüstüdür.

Crafft Boyle'a elini uzatmasını söyler. Simyacı maddenin bir parçasını Boyle'un elinin tersine ve ceketinin yenine hafifçe sürer. Boyle teninde yağsı bir duygu veya bir kuruluk hissetmemesine rağmen eli sanki vücut ısısının etkisiyleymiş gibi yoğun bir biçimde parlar. Üzerine üflediğinde ışık yok olur, ama kısa bir süre sonra ışıltısını tekrar kazanır. Crafft'ın karanlıkta yazı yazması da görenleri aynı şekilde büyüler. Crafft parmağının ucuna maddeden bir parça alır ve kendisine uzatılmış olan kâğıdın üzerine yazmaya başlar. Kısa bir süre sonra, kâğıdın tamamında büyük harflerle yazılmış DOMINI sözcüğü belirir. Sözcük o kadar ışıltılıdır ki, kâğıdı tutan parmakları belli belirsiz aydınlatır. Boyle bunun "tuhaflık, güzellik ve korkuyla karışık" büyüleyici bir görüntü olduğunu yazar.

Bu sunumlardan sonra deney sona ermişti: "Geç olmuştu, evi epey uzakta olan Bay *Kraft* bizden ayrılmak için izin istedi, biz de hoş vakit geçirmemizi sağlayan bu yeni ve öğretici fenomen için ona candan teşekkürlerimizi sunduk."[2]

Fosfor ve Bellek

Boyle bu olayı anlattığı yazısını, Crafft'ın sunumunda hazır bulunan kişilerden biri olan asistanı Hooke'un talebi üzerine kaleme almıştı. Royal Society'nin deneylerden sorumlu müdürü olan Robert Hooke (1635-1703) fizik alanında dönemin önemli isimlerinden biriydi. Hooke, Crafft'ın sunumu sırasında tanık olduğu şeyleri, fosforlu maddelerle ilgili yeni deney ve bulguların yer aldığı raporlara eklemeye karar vermişti. İtalya, Almanya ve İngiltere'de fosforlu madde üretilmesine olanak tanıyan yöntemler konusunda hummalı bir araştırma yürütülmekte, bilim cemiyetleri mektuplaşmalarla ve örnek değişimleriyle birbirlerini gelişmelerden sürekli haberdar etmekteydi. Crafft'ın yöntemi çok miktarda insan idrarının uzun bir damıtma işleminden geçirilmesine dayanıyordu ve bu yöntem aslen Alman simyacı Brand'a aitti; Brand yöntemin kulla-

nım hakkını Crafft'a satmıştı. Hooke'un raporlarında sürekli sözü edilen fosforlu maddelerden biri de Bolonya Taşı'ydı. Bolonya Taşı, namıdiğer parıldayan taş, yani *lapis illuminabilis*, İtalya'nın Bolonya şehri yakınlarında bulunur, kızgın hale gelinceye kadar ısıtıldığında karanlıkta parlayan bir madde (baryum sülfat) oluşturur. Alman simyacı Balduin (veya Baldwin) de kalsiyumun nitrik asit içinde çözülmesi sonucu elde edilen solüsyonun damıtılmasına dayanan başka bir fosforlu madde elde etme yöntemi keşfetmiştir.

On yedinci yüzyılın araştırmacıları, fosforlu maddelerin yaydığı bu havai ışıktan büyülenmişlerdi.[3] Maddeler simya geleneğinden alınmıştı, ışık yayma özellikleriyle ilgili açıklamalar da genellikle mistik bir hava taşıyordu. Fosforlu maddelerin "sempati yoluyla" güneşle bağlantılı olduğu düşünülüyordu. Mesela Baldwin, Royal Society'nin sekreteri Henry Oldenburg'a oluşturduğu yapay fosforun içinde "sihir yardımıyla güneşin görünür ateşini harekete geçiren, karanlıkta güneşin parlaklığını dışarı yayan görünmez bir felsefe ateşi" bulunduğunu yazmıştır.[4] Gençliğinde bir simya cemiyetine üye olan Leibniz'e göre, fosforun yumuşak parlaklığı, kendiyle barışık olan ruhun simgesiydi.[5] İlk kimyasal işlemlerin keşfinden sonra fosfor, yüz yıldan fazla bir süre boyunca sihirli bir fenomen olarak tanıtılmıştır. 1771'de, Derbyli Joseph Wright, kutsal bir sahne gibi tasvir ettiği *Filozof Taşını Arayan Simyacı Fosforu Keşfediyor* isimli tablosunu yapmıştı. Tabloda Gotik bir mahzenin karanlığında bir imbik şişesi içinde fosforun gizemli ışığı parlamakta, saygıyla diz çökmüş simyacı bu ışığı incelemektedir (Şekil 12).

Dr. Crafft'ın tüplerindeki ışık çakmaları, Türk halısı üzerindeki yıldızcıklar, Boyle'un parlayan eli, ışıldayan DOMINI yazısı, bütün bunlar, o olayın gerçekleştiği günden çok sonra bile Robert Hooke'un hayalinde parlamaya devam etmiş olmalı. Beş yıl sonra, yani 1682'de, fosforışıllık konusu Hooke'un bambaşka bir alanda yazdığı bir eserde tekrar ortaya çıkacaktı: İnsan belleği üzerine yazdığı bir makalede. Aynı yılın 21 Haziran günü Hooke, Royal Society'de bir konferans vermişti. Konferansın metni daha sonra *An Hypothetical Explication of Memory: how the Organs made use of by the Mind in its Operation may be Mechanically understood* (*Bellekle İlgili Varsayımsal bir Yorum: İşleyişi Sırasında Zihnin Organlardan Nasıl Yararlandığına Mekanik bir Açıklama Getirilebilir*) baş-



12 *Filozof Taşını Arayan Simyacı Fosforu Keşfediyor* (Derbyli Joseph Wright, 1771; muhtemelen tablo üzerinde 1795'te tekrar çalışılmış). Derby Müzesi ve Sanat Galerisi'nde (B. Nicolson, *Joseph Wright of Derby. Painter of Light*, Londra, 1968).

lığıyla yayımlandı.[6] Bu metinde Hooke, bütün bellek süreçlerine tümüyle maddi açıklamalar getirilebileceğini ileri sürüyordu. Görsel bellekle ilgili bir paragrafta fosfor araştırmalarından elde edilen bulgulardan söz ettikten sonra, fosforun parlayışını beynin ışık izlenimlerini özümseme ve depolama yeteneğine atıfta bulunan bir metafor olarak ortaya koyuyordu. Fosforda saklı olan mucizevi güçler, Hooke'un görsel belleğin işleyişini tarif ederken kullandığı imgelere yansımaktaydı. özel kitap grubu

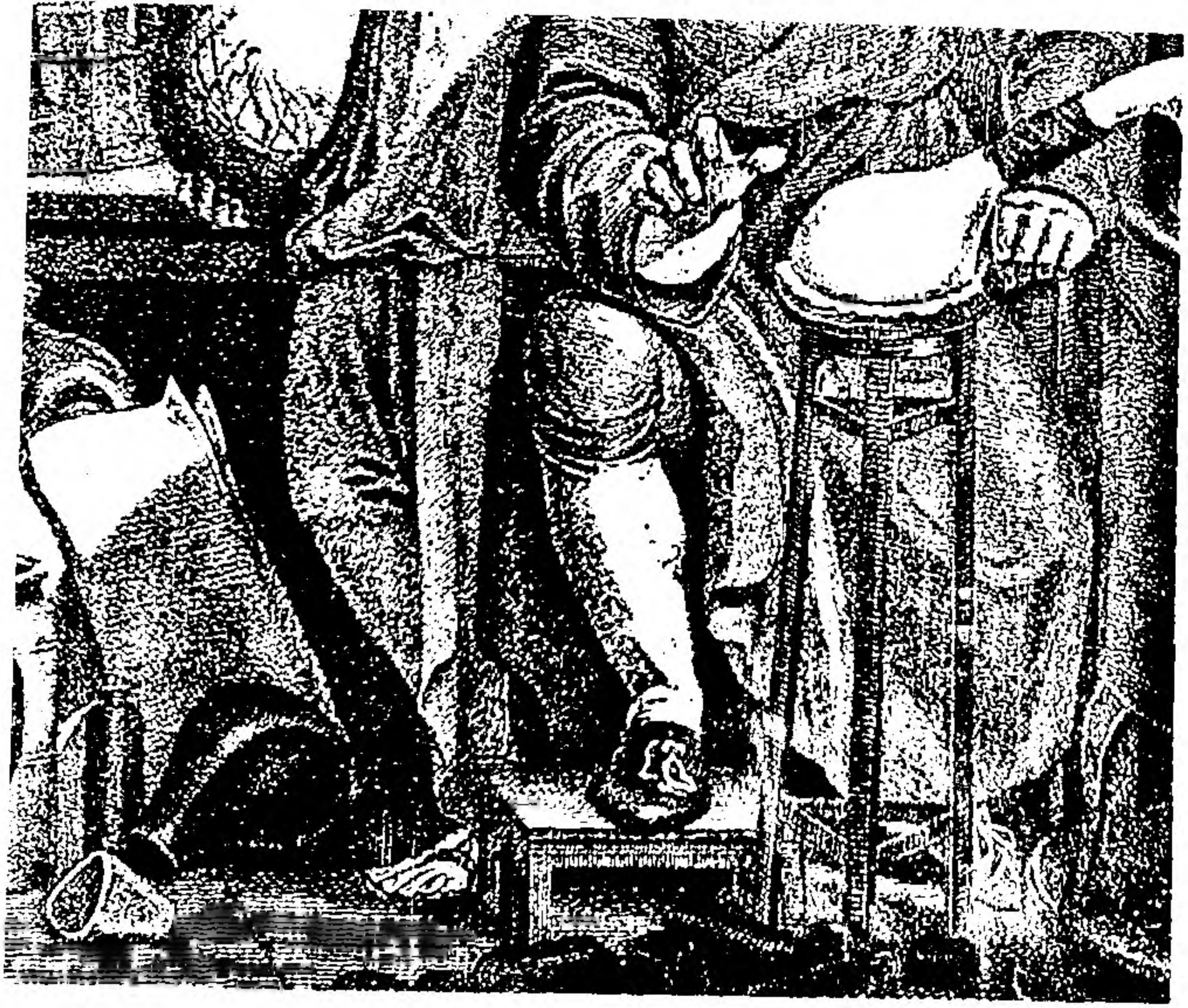
Hooke'a göre, her duyu beyindeki özel bir maddeyle bağlantılıydı; bu madde o duyu yoluyla beyne ulaşan izlenimlerin saklanmalarını ve yeniden üretilmelerini sağlayacak bir yapıdaydı. Bu ilkeye göre, insan beyninde ışık izlenimlerini tümüyle fiziksel araçlarla muhafaza eden bir madde de olmalıydı. Bu hipoteze olabilirlik kazandırmak için Hooke, Baldwin'in keşfettiği madde ve ışıltılı Bolonya taşı gibi fosforlu maddelere atıfta bulunur. Hooke'a göre, bu maddeler ışığın izlenimlerini alma, onları saklayıp karanlıkta yayma yeteneğine sahipse, beyinde de ışık uyaranlarını saklayabilen, dolayısıyla görsel hatıralarımızın fiziksel kalıntılarını oluşturabilen bir madde kolayca bulunabilmeliydi. Hooke'a göre bu durum,

> *Bolonia Taşı*[7] gibi veya *Baldiwinus*'un tebeşir ve güherçileden elde ettiği madde gibi fosforlu maddelerle açıklanabilir; tabiatta bu şekilde var olan maddeler ile kimyasal hazırlıklardan sonra ateş ve kimyasal terkiplerin kuvvetiyle meydana getirilen benzer maddeler, ışığın tesirine maruz bırakıldıktan kısa bir süre sonra bu tesirleri alır ve bunları uzun sayılmasa da birçok cisimde bulunmayan bir özelliği bize göstermeye yetecek kadar bir süre boyunca muhafaza eder. Ama bütün bunlar bir hayvan vücudunun o harika laboratuvarında, yani her şeyin Her Şeye Kadir o Yüce Yaratıcı'nın emriyle meydana gelip düzenlendiği o laboratuvarlarda tabiatın kimyası tarafından gerçekleştirilen sindirim işlemlerinde ve kimyasal işlemlerde çok daha kuvvetli ve etkili biçimde meydana getiriliyordur muhtemelen.
>
> Buradaki argümanın yapısı açıktır. Işığı tutup onu tekrar yayabilen bir maddeyi kimyasal yollarla üretmek mümkünse eğer, beyin maddesinin ışığın etkilerini tümüyle fiziksel yollarla özümseyip tekrar üretmesi de mümkündür. Bu metafor çok güzel bir iç mantığa sahiptir: Bolonya taşındaki ışık, insan beyninin ("tabiatın kimyası" sayesinde) mükemmel bir biçimde sahip olduğu maddi bir varlığa işaret etmekteydi.

Bu fosfor metaforu, Hooke'un içinde bulunduğu bilimsel ortama da ışık tutar aynı zamanda. 1681'de, Royal Society'de verdiği konferanstan bir yıl önce Hooke, Roma'daki Fizik ve Matematik Akademisi'ne *Il Fosforo or a Preparation of the Bolognian Stone, whereby it shines in the dark* (Fosfor: Bolonya Taşının Karanlıkta Parlayacak Şekilde Hazırlanması) başlıklı raporunu göndermişti.[8] Hooke, Boyle'la birlikte "hava makinesi", yani vakumlu pompa kullandıkları ve fosforun vakum içinde bile ışıldamayı sürdürdüğünü gösteren deneyler gerçekleştirmişti. Bu deneylerden elde edilen sonuca göre, fosfor ışığının yanmadan kaynaklanmadığı açıktı. Kızdırılmış demir örneğinde olduğu gibi, normalde ışığa ısı eşlik ettiği halde, fosforlu maddeler soğukluğunu koruyordu. Fosforla ilgili tanıtım gösterilerinin araştırma komitesinden ziyade daha geniş bir kitleye (eş dost meclislerine, hizmetçilere, kadınlara, çocuklara vb.) daha uygun olduğu düşünülüyordu.[9] Bu düşünce, değerli hammaddenin elde edilmesi için gerekli fonların artmasını sağlamakla kalmamış, deneyler sayesinde halk arasında bir bilim kültürü de yaratılmıştı. Crafft, Hooke ve Boyle'un gerçekleştirdiği türden tanıtım gösterileri ile bunları izleyen halka kısmen açık olan deneyler, Royal Society'nin bu yeni bilimsel araştırma tarzını teşvik ederek desteklediği bilimsel açıklığa doğru atılmış bir adımdı.[10] Fosforla yapılan deneyler, bu araştırma türünün bir temsiliydi (Şekil 13).

Fosforlu maddelerin üretiminin zor, dolayısıyla da pahalı olması, bu deneylerin yapılmasını güçleştiren bir etkendi. Örnekler çok küçük miktarlarda dağıtılıyordu. Kıt oluşları fosforlu maddeleri para yerine geçen, kişinin toplumdaki statüsünü artıran bir araç haline getirmişti. 1676'da Baldwin, Royal Society'ye bayağı fazla sayılabilecek miktarda numune sağlamış, karşılığında kendisine Royal Society üyeliği verilmişti. Getirdiği numunenin bir kısmı, Royal Society'nin hamisi II. Charles'a sunulmuştu. Fosfor, "prestij ekonomisinde tedavülde olan bir değerdi," birçok açıdan "soylu bir maddeydi," diye yazar Golinsky.[11]

Hooke, fosfor metaforunu kullanırken kendi deneyimlerini paylaşan (ya tanıtım gösterileriyle deneylere izleyici olarak katılmış ya da Royal Society'nin yayın organı *Philosophical Transacti-*



orbould un yaptığı allegorik bir tablo. Elinde küre tutan bilim tanrıçası başını, r büyüteç yardımıyla bir fosfor parçasını kızıştırırken küstahça gülümseyen enç kimyagere çevirmiştir. İmbik şişesine bakarak kara kara düşünen yaşlı dam, simyanın miyadı dolmuş çağının uğurlanışını temsil eder Bu tabloyla /right ın tablosu (Şekil 12) karşılaştırıldığında, fosforun hem eski hem yeni mya tarzlarında ne kadar popüler bir simge olduğu görülür



ons'da bunlar hakkında çıkan yazıları okumuş) bir izleyici kitlesine seslenmekteydi. Hooke'un ışıltılı Bolonya taşlarına yaptığı göndermeler, insanların kafalarında onun beyin maddesine atfettiği özel nitelikleri canlandırmalarını sağlamaktaydı. Yazısında fosforışıllık özelliği hakkında net bir açıklama yoktu, ama görsel bellek hakkında da yoktu: Beyinlerimizin ışık izlenimlerini nasıl özümsediği, depoladığı ve yeniden ürettiği, tıpkı Bolonya taşının veya Baldwin'in fosforlu maddesinin yarattığı etkinin nedeni gibi bir muammaydı. Görsel belleğin işleyişini anlatmak için, üzerinde hâlâ gizemli simyanın hâlesini taşıyan ve en modern bilimsel araçlara bile sırrını vermeyen bir maddeden, ışığı yansıtmayan bizatihi kendisi ışıltılı olan, hükümdarlara sunulan ve kimyanın en muhteşem ürünlerinden biri olan bir maddeden daha iyi bir metafor olabilir miydi? Hooke bu metaforu seçerek, insan belleğinin mucizesi karşısında hissedilen huşu duygusunu fosfordaki mucizevi güçlerle birleştirmişti.

Belleğin Mikrokozmosu

Görsel bellek için kullanılan, az önce de ayrıntısıyla gördüğümüz fosfor metaforu, analojiler, metaforlar ve karşılaştırmalarla bezeli bir metinden alınmıştır. Bu durumun bizatihi kendisi tartışmalıydı, zira Hooke'un içinde bulunduğu entelektüel çevrede metaforlara kuşkuyla bakılır, hatta onlara karşı düpedüz düşmanca bir tavır sergilenirdi. Royal Society'nin kurucuları "söylem tarzları" konusunda, yani deneyleri tanımlarken ve teorileri formülleştirirken kullanılacak dil konusunda yüksek standartlar belirlemişlerdi. 1667'de Thomas Sprat, *History of the Royal Society* adlı kitabında, üyelerden "metafor hileleri"nden arınmış, özlü ve basit bir dil kullanmalarının beklendiğini yazar.[12] Sprat, Bacon'ın izinden giderek, bilimde imge kullanımından yakınır. Ondan bir yıl önce Royal Society'nin başka bir üyesi, Samuel Parker, işi daha da ileri götürmüştü.[13] Parker, bilimsel söylemde mecazi dil kullanımına yönelik genel bir yasağı savunmaktaydı. Daha tumturaklı laflar kullansa da, aslında o da Sprat'ın ileri sürdüğü nedenleri ileri sürmekteydi. "Deli dolu ve süslü püslü hayalleriyle Akıl Yatağı'na tırmanan, azgın ve

gayri meşru hücumlarıyla aklı kirletmekle kalmayıp zihni de şeylerin gerçek kavramları ve bilgileriyle donatmak yerine havai, mesnetsiz fantazilerle dolduran" metaforlara karşı duyduğu korkuyu dile getirmekteydi.[14] Parker'ın kendisinin de kaçınılmaz olarak imgelerle dolu bir mantık izlediği açıkça görülüyor. Sprat ile Parker ortak bir görüşü ifade ediyordu: Doğa ancak mecazsız, düz bir dil kullanılarak doğru bir şekilde yansıtılabilirdi.

Hooke'un makalesi, kendisinin de kuşkusuz farkında olduğu gibi, Royal Society'de konan dilin basit, mecazsız kullanılması kuralına uygun sayılamazdı. Hooke, metnin başından sonuna kadar bu imge bolluğuyla ilgili çeşitli açıklamalara yer verir. Hooke konferansında belleğin işleyişiyle ilgili mekanikçi bir teorinin yanı sıra, belleği tanımlayabilecek dil türüyle ilgili birçok düşünce de ileri sürmüştü. Hooke'un bellek teorisi, bilim tarihi bağlamında dikkat çekicidir, metaforik söylemle ilgili yorumları ise daha çok felsefe düzleminde bir değer taşır.

Bütün bunlar değerlendirildiğinde, Robert Hooke'un insan belleği üzerine bir makale yazmış olması son derece tuhaftır. Hooke, örneğine her zaman rastlanmayacak türden çok yönlü biriydi, ama araştırmalarının çoğunu bilim ve teknoloji alanlarında yapmıştı. 1664 ile 1677 yılları arasında Royal Society adına gerçekleştirilen deney ve sunumları yönetmişti. 1666 yılında meydana gelen Büyük Londra Yangını'ndan sonra şehrin yeniden imarı için Christopher Wren'e asistanlık yapmış, Boyle için bilim araçları konusunda çalışmalarda bulunmuş, mikroskoplar, teleskoplar, sarkaçlı saatler ve cep saatleri yapmış, depremler, kuyrukluyıldızlar, şifreli yazı ve manyetizma hakkında makaleler yazmıştı. Bilime en temel katkısı, mikroskopla yaptığı gözlemleri tarif ettiği *Micrographia* (1665) adlı eseridir. Hooke'un keşifleri arasında "hücre" de yer alır; hücreleri balpeteğinin gözlerine benzettiği için bu adı vermiştir*.

Hooke, Geometri profesörü olarak atandığı Gresham College' da yaşıyordu. Anlaşması zor biri olarak tanınırdı. Richard Waller *The Posthumous Works of Robert Hooke* adlı kitabına yazdığı kısa bir biyografide, Hooke'un karakterini, "melankolik, güvensiz ve

* İngilizcede balpeteği için, hücre anlamına da gelen "cell" sözcüğü kullanılır. (ç.n.)

kıskanç" olarak tarif eder.[15] Hooke'un tuttuğu günlükler de bu izlenimi doğrular.[16] Daha sonra başka bir biyografi yazarı, Margaret 'Espinasse, Hooke'un dahil olduğu çeşitli anlaşmazlıkları (Newton'la, Hooke'un "yalancı köpek" dediği Royal Society'nin sekreteri Henry Oldenburg'la, saat yapımcısı William Clement'le yaşadığı anlaşmazlıkları) incelemiş ve ona memnun edilmesi zor kişi yakıştırmasının haksız yere yapıldığı sonucuna varmış.[17] Ne var ki, anlaşmazlık yaşadığı kişilerin listesinin uzunluğu karşısında biraz durup düşünmeden de edemiyor insan. Yine de onun lehine şu da söylenebilir: Royal Society üyeliği onun için son derece zor bir konumdu. Cork Kontu Robert Boyle'un himayesinde çalışıyordu. Diğer onur üyelerinin çoğu İngiliz asilzadesiydi. Hooke ise daha aşağı bir mertebedeydi. Oxford'daki öğrencilik yıllarında çok sayıda asistanlık işi yapmak zorunda kalmıştı. Royal Society'de de "Deneylerden Sorumlu Müdür" sıfatıyla çalışıyordu, ki bir anlamda birçok efendinin uşağı olduğu anlamına geliyordu bu. Shapin'in belirttiğine göre, Hooke "muğlak bir özerkliği" olan biri olarak tanınıyordu.[18] Hooke'un toplumsal hiyerarşi içindeki aşağı konumu ile buluş yeteneği, teknik beceriklilik ve entelektüel meziyetlerden oluşan gayri resmi hiyerarşi içindeki üstün konumu arasında talihsiz bir uyuşmazlık olduğunu söylemek hiç de yanlış olmaz herhalde. Bu uyuşmazlığa bir de aşağılayıcı muamelelere karşı aşırı hassas bir kişilik eklenirse, buradan Hooke'un diğer insanlarla olan ilişkilerine daima bir parça hoşnutsuzluğun eşlik etmiş olduğu anlamı çıkar.

Hooke'un bellek teorisini zaman ve zaman bilinci hakkında bir yorum izliyordu.[19] Hooke'a göre, zaman bilgimiz duyularımızdan elde edilemezdi, çünkü doğada duyu izlenimleri geçiciydi. Süre ve sıklık derecesinin algılanması, bir belleğin işleyişini gerektiriyordu. Hooke'a göre, bir dönemin tahmini süresi, o dönemde meydana gelen olaylar içinde hatırlananların sayısının bir türevidir. Onu bellek tartışmasına götüren de bu hipotez olmuştu.

Hooke, belleği maddi bir organ olarak, tümüyle mekanik terimlerle açıklanabilecek bir organ olarak tasavvur etmişti. Hatırlama yeteneğimizin maddi bir doğaya sahip olduğu, vücut ateşinin yükselmesi veya aşırı içki içmek gibi fiziksel etkenler tarafından etkilenebilmesinden belliydi. Hatırlama yeteneği, "kafa üstü yere düş-

mek veya başa darbe almak" gibi dış etkenlerle tümüyle yok olabilirdi. Böyle hallerde ruh, "gayri maddi bir varlık olmasına rağmen", bellekten yararlanamaz ve ona söz geçiremezdi. Hooke, konferanstaki dinleyicilerini belleği bir fikirler "mahzeni" veya "ambarı" olarak düşünmeye davet eder. Duyularımız, ambara izlenim dağıtan "kolektörler veya taşıyıcılar" gibi hareket etmekteydi. Oysa gerçek depolama, bu esnada ruhun faaliyetini de gerektirmekteydi; izlenimleri ortak mahzenlere yerleştirmeden önce ruh onlara belli bir şekil ve hareket vermekteydi. Ruhun bu hareketi genelde "*Dikkat* ismiyle bilinir" diye açıklar Hooke. Mahzene yerleştirildikten sonra izlenimler, ileride ruh tarafından kullanılmak üzere saklanmakta ve korunmaktaydı.

Hooke, ruhun ikamet ettiği yer tam olarak neresidir sorusuyla uğraşmak istemez. "Ruhun ana ve baş yerleşim yeri insanın beyninin belli bir yerinde veya noktasında olabilir," diye bir varsayımda bulunmakla yetinir. Ruh buradan güçlerini yönlendirmekte, izlenimler almakta ve yeni fikirler oluşturmaktaydı. Hooke fikirlerin, tıpkı zincir halkaları gibi, oluştukları anki düzenlerini koruduklarını ileri sürer. En yakın zamanda, psikolojik şimdide şekillenmiş fikir bu zincirin başlangıç halkasını, en eski fikirse son halkasını oluşturmaktaydı. Her yeni fikir, zinciri sona doğru bir halka boyu itmekteydi. Bellekteki sıra bir silsile takip ediyordu:

> Beynin mahzeninde kıvrılmış halde bir fikirler zinciri vardır; bu zincirin ilk ucu, fikirlerin oluştuğu yer olan ruhun merkezinden veya ikâmetgâhından en uzak bölümüdür; diğer ucu daima merkezdedir ve oluşturulan en son fikirdir, daima şimdiki an olarak kabul edilir: Bu nedenle, merkezdeki şimdiki duyum veya düşünce ile herhangi bir fikir arasında bu fikirlerden ne kadar çok olursa ruh aradaki zamanı o kadar iyi kavrar.

O halde, ruh zamanı anlamak için bellek organından ve onun mahzeninde sıralanan fikir silsilesinden yararlanmalıydı: Zamanda katedilen mesafeler bu zincirin uzunluğuyla belirleniyordu. Hooke'un teorisinde zaman, mekânsal bir nicelik olarak tasavvur edilmekteydi. Böylece zaman ve bellek "geometri ve ölçme biliminin" konusu haline getirilmiş oluyordu.

Beyin, belli duyularca sağlanan belli bilgi türlerine uyum gösteren çeşitli maddelerle donatılmıştı. Hooke, görsel belleğin maddi

altyapısı olarak ışıltılı maddelere işaret etmişti. Bazı maddeler de ses izlenimlerini tıpkı "*Vitrivius*'un antik tiyatrolara konduğunu ve sesi olduğundan çok daha kuvvetli ve etkili biçimde alıp yankıladığını söylediği çan ve vazolar veya bir ses tonuna aynı tonda bir sesle cevap veren bazı bardaklar gibi" alıp saklayabilmekteydi.

Hooke, beynin içinde depolanan fikirleri tam anlamıyla maddi varlıklar olarak görüyordu; bu görüşüyle de bellek teorilerine yeni bir soru tipi soktu: Bu fikirlerin oluşum *oranları* nedir? Bellekteki fikirlerin *sayısı* kaçtır? *Nerede* bulunurlar? Geleneksel ruh teorilerinde bellek, mekânsal olmayan bir varlık olarak yorumlanıyordu ve böyle sorular pek bir anlam ifade etmiyordu. Aziz Augustinus belleği bir *yarı*-mekân olarak görüyordu: "Bir iç yer; buna yer demek de doğru değildir gerçi."[20] Ona göre, her insanın ömrü boyunca sayısız hatıra toplaması yer kıtlığına neden olmazdı, çünkü belleğin fiziksel sınırları yoktu: "Engin, ölçülemez boyutta bir mabettir. Derinliğini kim ölçebilir ki?"[21]

Hooke bu "çözümler"i kabul edemezdi. Yılmadan, usanmadan bellek süreçlerinin nicelleştirilmesiyle ilgili sorunlara işaret etti. Ona göre, ruhun fikir oluşturma ve bunları belleğe yerleştirme oranı kişiden kişiye büyük bir değişiklik göstermekteydi. Bazılarında "tam bir saniye içinde dört fikir oluşturulabilirken, bazılarında bir saniyede bir fikir bile oluşturulamayabilir"di. Hooke bunları belirtikten sonra, normal zihinsel ve fiziksel koşullara sahip, "çok hızlı düşünemese de çok da aptal sayılmayacak" bir kişinin belleğinde oluşan fikirlerin sayısını tahmin etmeye girişir. Bu kişinin yüz yıl yaşadığını düşünürsek, ömrü boyunca "bir milyar farklı fikir" depolamış olacaktır, diye bir hesap yapar Hooke. Yaptığı hesaplama tümüyle alıntılanmayı hak ediyor:

> Yüz yılda 365.25 gün, 365.25 günde 8766000 saat, 8766000 saatte 3155760000 saniye vardır. Sırasıyla gidersek, ruh dikkatli ve faal bir ruhsa, saniyede bir, bir saat içinde de 3600 fikir oluşuyor olmalı. Ruh yüz sene boyunca bu dikkatliliğini sürdürür, bu fikirleri faal biçimde oluşturmaya ve bellek mahzenine veya organına yerleştirmeye devam ederse, toplam 3155760000 gibi bir fikir sayısına ulaşılır. Uykudan kaynaklanan kesintiler nedeniyle bu sayının üçte birini çıkarmak gerekecektir; uyku sırasında ruhun büyük bir bölümü fikir oluşturamaz, oluştursa bile bunlar yarım yamalak olur ve kaybolur. Böylece geriye 2103840000, yuvarlarsak

2,1 milyar fikir kalır. Zamanın veya anların geride kalan bu üçte ikilik kısmını ele alalım; şimdi de bu sürenin bebeklikte, yaşlılıkta ve kaza sonucu yok olan kısımlarını da hesaba katarsak, geride kalan bu anların üçte ikisinin kaybolduğu ve içlerinde hiçbir fikir oluşmadığı sonucuna varırız; böylece geriye 2,1 milyar yerine 700 milyon fikir kalır. Bu fikirlerin ne kadar az bir kısmının gayretle ve dikkatle depolandığını düşünürsek, bunların yedide birinden fazlasının depolanmadığına kanaat getirebiliriz. Dolayısıyla, bir insanın, yüz sene yaşadığını farz edersek, bütün ömrü boyunca bellek organında saklanan fikirlerin toplam sayısı için yüz milyon yeterli sayılabilir; netice itibariyle, bu depoya her sene yaklaşık bir milyon fikir eklendiği söylenebilir.

Hooke üzerinde bir kez daha düşününce, bu her yıl bir milyon fikri (ki günde 2738 fikre denk geliyordu) çok yüksek bulmuş olmalı. Zira sonra, hesaptan ziyade içebakışa dayanan farklı bir hesaplama yöntemine başvurmuştu. Bir adam, son bir ayda deposuna kaç tane fikir eklediğini düşündüğünde, bu sayının günde iki-üç yüzü geçmediğini, hatta yüz civarında olduğunu görecekti muhtemelen. Böylece elli yaşında bir adam (o sırada Hooke da kırk yedi yaşındaydı) ambarına 1.826.200 farklı fikir depolamış olacaktı, yani iki milyondan daha az. Hooke bu sayının daha gerçekçi olduğu sonucuna varır.

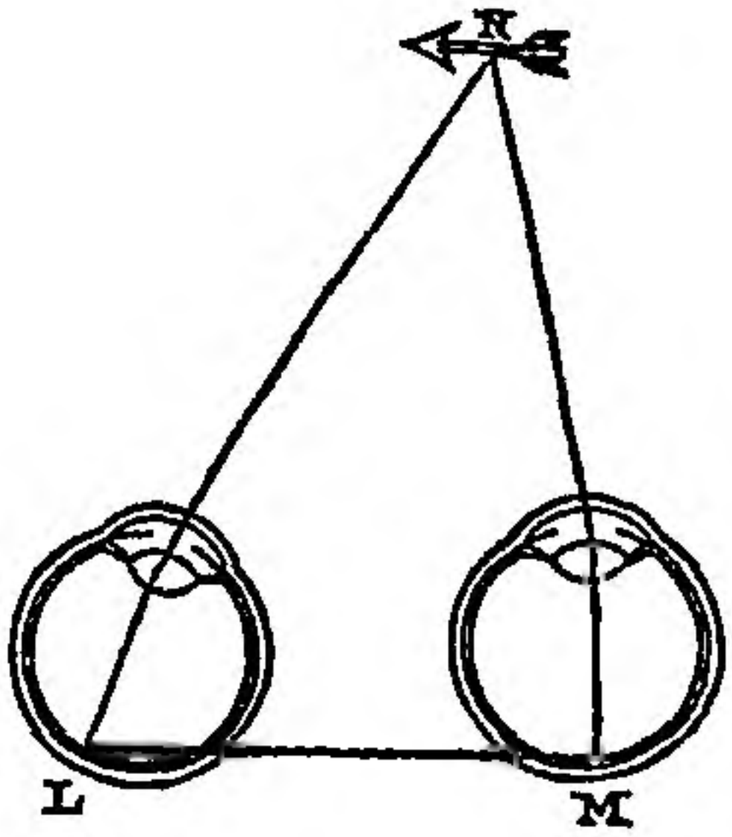
Hooke, ilk başta telaffuz ettiği yüz milyon fikrin depolanmasının fiziksel anlamda imkânsız olmadığını hissediyordu. Çok küçük miktarda maddeler içlerinde, her biri kendine özgü bir şekle ve hareket edebileceği yeterli alana sahip sayısız canlı barındırabilirdi. Mikroskopla gerçekleştirilen araştırmaların öncüsü olan Hooke, küçük boyutlu canlıların yabancısı değildi. Birkaç yıl önce yağmur suyu içinde, bir kılın kalınlığının otuzda biri büyüklüğünde "hayvanlar" gözlemlemişti. On altı santimetre küplük bir hacim içine bu minik yaratıklardan "sekiz milyon kere milyon" tanesinin sığabileceği anlamına geliyordu bu.[22] Bu nedenle, insan beyninde yer darlığı diye bir şey olmadığı söylenebilirdi.

Hooke, bellek tarifine tekrar döndükten sonra, depolanan fikirlerin ruhun "damgasını, mührünü veya kalıbını" taşıyan "küçük imgeler" olduğunu belirtir. Fikirler, yeni biçimlenen fikirler yüzünden sürekli uzağa itildiklerinden şekil değiştirebilir veya tümüyle yok olabilirlerdi. Hooke, ruhun konumunu ve hareketlerini açıklığa ka-

vuşturmak amacıyla zincir halkaları gibi sıralanan fikirler metaforundan daha itinalı bir başka metafor ortaya koyar: Bir mikrokozmos olarak bellek. "Ruh, kendine bir mikrokozmos oluşturur, yani tıpkı makrokozmos içindeki güneş gibi, içinde ışıdığı ve içine dahil olan her şeyin bilincinde olan makrokozmosun bir resmini yapar," diye yazar Hooke. Ruh her yönde ışıdığı için bellekte neler bulunduğunu bilmekteydi.

İnsan zihninin evrenin bir mikrokozmosu olarak temsil edilmesi, Hooke'un gençliğinde çok etkilendiği Hermetik gelenekte çok revaçtaydı, ama Hooke optik ve astronomi alanındaki her yasadan bellek süreçlerinin bir analojisi olarak söz ederek "yukarısı nasılsa aşağısı da öyledir" ilkesine kişisel bir görüş katmıştı. Mesela unutmak, ruhun ışınlarının başka imgelerce engellenmesinden kaynaklanıyor olabilirdi. Hooke bunu ay tutulmasına benzetir: Dünya, güneş ile ayın arasına girince güneş ışınları aya ulaşmaz. Bu nedenle, görünüşte yok olan bir imge, engel ortadan kalkar kalkmaz tekrar ortaya çıkabilirdi. Ruha daha yakın olan imgeler ruhtan daha kuvvetli ışınlar alıyordu, "tıpkı ışıkta olduğu gibi, çekim kuvveti uzaklıkla daima ters orantılıdır ve merkeze olan uzaklığın iki katıdır"; hatıraların zamanla silikleşmesi bu yüzdendi.[23] Bu yasanın geçerliliğini yitirir gibi göründüğü istisnai bir durum vardı, bazı olaylar daha derin izler bırakıyordu ve imge ne kadar uzun zaman önce biçimlenmiş olursa olsun, net bir şekilde hatırlanıyordu. Hooke buna şöyle bir açıklama getirmişti: Güçlü izlenimler daha sık hatırlanır, dolayısıyla sık sık yeniden oluşturulurlar, bu yüzden merkezdeki ruha daima yakın dururlar.

Hooke, özellikle yazılarının dikkatle ilgili bölümlerinde, ışığın doğası ve ışınımla ilgili dönemin görüşlerini tam anlamıyla yansıtan metaforlar kullanır. Bu görüşler Descartes'ın *Dioptrique* başlıklı makalesinden esinlenmiştir.[24] Descartes bu makalede ışığı, anında şeffaf bir ortama aktarılan bir basınç olarak tasvir etmekteydi.[25] Descartes, bu teoriyi, değneğiyle "gören" kör adam analojisini kullanarak açıklamıştır: Değneği bir nesneye dokunduğunda, kör adam değneğin karşılaştığı dirençten hareketle o nesnenin şeklini söyleyebilmektedir. Işık da, nesneler tarafından şeffaf bir "plenum"



14 Mesafe algısının Kartezyen açıklamasını tasvir eden bir gravür. Ruh mesafeyi tahmin ederken, nesneler gözlemciye ne kadar yakınsa gözlerin de o kadar odaklı olmasından hareket eder. N okunun mesafesi, L ve M açılarının büyüklüğüyle belirlenir.

15 *Dioptrique*'te geçen kör adam, Descartes'ın mesafe algısıyla ilgili analojisini tasvir eden çizimde tekrar ortaya çıkar. Kör adam, iki değnekle oluşturduğu üçgenin tabanındaki f ve g açılarının büyüklüğünden, nesnenin ne kadar uzakta olduğunu "görebilmekte"dir.



(dolu uzay) aracılığıyla görme sinirlerine uygulanan basınçtı. Ölümünden sonra 1664'te yayımlanan *Traité de l'homme*'da Descartes, mesafe algısı konusuna benzer bir açıklama getirir[26] (Şekil 14 ve 15).

Hooke'un *fiziğinin* birçok yönü, Descartes'ın plenumla ilgili görüşleri gibi Kartezyen görüşlerden ilham almıştır.[27] Hooke *psikolojik* süreçlerle ilgili tasvirlerinde de Descartes'ın optik teorisinden yararlanır. Hooke'un mikrokozmosunda ruh, "kendi içinden her tarafa *in Orbem*, yani güneşinki gibi bir ışınım yayar, bu ışınım sayesinde ambar içindeki henüz harcanmamış fikirleri onlara değnekle dokunur gibi hisseder, bu fikirlerin biçimlerini, ışınıma karşı dirençlerini, verdikleri tepkileri algılar", böylece depolanmış fikirlerin içeriklerinden haberdar olur.

Şekillerin "değnekle dokunur gibi" algılanmasının yanı sıra, zihinsel imgelerle ruh arasındaki mesafenin ve anıların yaşlarının tahmini de Kartezyen kurallara uygun yapılır: Hooke, ruhun yansıyan ışınların güneş yüzeyiyle yaptığı açıdan bir imgenin mesafesini nasıl ölçtüğünü gayet belirgin ifadelerle açıklar. Kısacası, bellğin mikrokozmosunda Descartes'ın optik yasaları geçerlidir: Hooke, yaşadığı dönemde hâkim olan bir fizik teorisini doğrudan kendi bellek teorisine aktarmıştır.

Hooke'un dikkat için kullandığı metaforlar o dönem modern fizik denilen alandan alınmış olmasına rağmen, "benzerlik yoluyla çağrışım" için kullandığı metafor daha eski bir bilim geleneğinden türetilmişti. Eğer iki izlenim arasında biçim ve hareket yönünden belli bir benzerlik varsa, muhtemelen ikisi arasında bir "sempatik uyum" olacağı anlamına gelir bu, der Hooke. Bu durumda bir izlenim diğerini uyarabilecektir, "tıpkı bir müzik aletinin teli titreştirildiğinde, onunla eş perdeli veya ahenkli başka bir telin de titreşmesinde, böylece birlikte daha yüksek bir ses çıkarmalarında olduğu gibi, bu durumda da izlenim daha kuvvetli hale gelecektir."[28] Simyada, "sempati" ile "antipati" maddeler arasındaki ahenkli veya çatışkılı ilişkilerin adlarıydı. İngiliz hekim William Gilbert *De Magnete* (1600) adlı kitabında bu kavramları manyetik nesnelerin çekme ve itme hareketlerini tanımlamak için kullanmıştı. Doğadaki güçler için böyle psikoloji terimlerinin kullanılması, psikolojik deyimlerin bolca kullanıldığı simya geleneğine uyuyordu. Ama Hooke'un yaşadığı dönemlerde, fiziksel fenomenlerin yerine sıkça kullanılmış olmaları nedeniyle sempati ve antipati sözcükleri yavaş yavaş fiziksel bir anlam almaya başlamış, metaforik karakterleri büyük oranda gözden kaybolmuştu. Hooke, zihinsel imgeler arasındaki çağrışımları "sempatik uyum" olarak tanımlamakla sempatiyi bir kez daha metafor haline getirmişti, çünkü çağrışım onun bu tanımlamasında *fiziksel* nesneler arasındaki çekimin benzeri olarak görülmekteydi. Bazı isimlerin zaman içinde düz anlam ile mecazi anlam arasında gidip geldiğini görürüz. Hooke'un melezimsi metaforları, makalesinin simya geleneğinden mekanikçi geleneğe geçiş döneminin bir örneği olduğunu açıkça ortaya koyar.

Üç yüz küsur yıl sonra, Hooke'un bellek teorisinin modern bellek teorilerine ilginç bir biçimde birçok açıdan öncülük ettiğini görürüz. Hatıra sayısı ile süre tahmini arasındaki ilişki, depolama ile yeniden üretim arasındaki kesin ayrım ve dikkatin kalıcı hatıraların oluşumundaki etkin rolü bunlara örnektir. "Uzun süreli depolama", "depolama süresi" ve "depolama kapasitesi" gibi standart teorik terimlerde "ambar" metaforunu fark etmek mümkündür. Depolanmış materyalin "bozulma" nedeniyle veya başka malzemelerin erişimine engel olması ("araya girmesi") yüzünden yok olabileceği hipotezleri, unutma hakkında ileri sürülmüş hipotezler arasında bugün geçerliliğini hâlâ koruyan iki temel hipotezdir ki ikisi de Hooke tarafından dile getirilmiştir. Bununla beraber Hooke, güçlü izlenimlerin geçen zamandan bağımsız olarak canlı bir biçimde hatırlanması durumuna da bugünün "iz birleştirme" hipotezine benzeyen bir açıklama getirmişti: Söz konusu olayı hatırladığımız her seferinde, hatıranın izi yenilenir ve güçlenir. Hooke'un bellekteki fikirlerin sayısıyla ilgili zahmetli hesaplamalarına bıyık altından gülenler varsa, onlara bugün insan beynindeki "bit"lerin nasıl sayıldığına bakmalarını tavsiye ederim. Bu alan hakkında genel bilgi veren bir makale yazmış olan Landauer, Hooke'unkine benzeyen bir yöntem kullanır.[29] Landauer, belleğe materyal eklenme *oranı* konusunda mümkün olduğunca doğru bir tahmin yürütmeye çalışır ve elde ettiği tahmini sonucu insanın ömür süresiyle çarpar. Landauer, okuma testlerinden sonra gerçekleştirilen hatırlama görevlerine dayanarak saniyede 1.2 bit gibi bir "uzun süreli bellek girdi oranı" sonucuna ulaşır; Hooke'un tahmini ise saniyede bir zihinsel imgeydi. Buna göre, yetmiş yaşında birinin toplam bellek işlemi 1.8 milyar bit yapıyordu. Landauer de Hooke gibi uyku için toplam sayının üçte birini çıkarıyordu. Landauer'ın "kayıp oranı" konusundaki düşünceleri de Hooke'un düşünceleriyle çarpıcı benzerlikler taşır. Landauer, unutmayı "yeni bilginin eski bilginin üzerine yazılmasına, yani eski bilgiyi maskelemesi"ne dayandıran bir model öne sürer.[30] Bu model sabit bir depolama kapasitesi veya "yazılabilir bit" bulunduğunu varsayar. Landauer'a göre, yeni öğrenilmiş her bit "bu yerlerden birini işgal eder; ya daha önce kullanılmayan

bir yeri doldurur ya da daha önce işgal edilmiş bir yerin 'üzerine yazılır.'"[31] Hooke, mevcut imgelerin yeni gelen imgelerce gölgede bırakıldığı, hatta tamamen yok edildiği bir yer imgesi oluştururken, Landauer bilgisayarların bellek kapasitelerini tanımlamada kullanılan terimlerden ilham almıştır. Hooke ile Landauer, farklı jargonlar kullanarak unutmanın mekanizması hakkında benzer hipotezler öne sürerler.

"Yalnızca Benzetmeyle"

1682 yılının o haziran günü hitap ettiği dinleyicileri dikkate alırsak, Hooke'un *Explication of Memory* (Belleğin Açıklanması) adlı kitabı iki açıdan tahrik ediciydi. Bir kere, bellek teorisi açıkça maddeci bir eğilime sahipti. Konferans tutanağındaki bir notta makalenin "ruhun mekanik olduğunu kanıtlamaya çalışır bir hali" olduğu belirtilir.[32] Hooke, konferansa katılan izleyicilere "böyle bir ima veya en azından böyle bir maksat yok" deyip onları ikna etmeye çalışmışsa da, teorisinin mevcut ruhsal bellek teorilerinin dindarca bir uzantısı olduğunu da söyleyemezdi kesinlikle. Konferanstan yaklaşık yirmi beş yıl sonra bile, Hooke'un ölümünden sonra makalelerinin toplandığı derlemenin editörü Richard Waller, kitaba yazdığı sonsöz bölümünde makalelerdeki ifadelerin "fazla mekanik" olarak değerlendirilebileceğini belirtmeyi uygun görmüştü. Waller işi sağlama almak için, "Onun fikir veya söylemlerini savunmak veya sürdürmek konusunda en ufak bir zorunluluk bile hissetmiyorum, onları nasıl bıraktıysa öyle sunmaktan başka bir amacım yok," diye de eklemişti.[33] Royal Society'nin sekreteri Waller konumunu korumak durumundaydı.

İhtilaf yaratabilecek başka bir konu da, Hooke'un kendine ayrıcalık tanıyıp "söylem tarzı"nda bolca metafor ve analoji kullanmasıydı. Metni, Royal Society'nin üstüne titrediği o ölçülü, düz anlamlı metin tarzından ayrıldığını daha baştan ortaya koyarak tartışmayı önceden önlüyordu bir anlamda. Hooke böyle bir söylem tarzı benimsemesine iki gerekçe öne sürmüştü. İlki, insan zihnindeki süreçlerin düz anlamlı tanımları kökten dışladığıydı. Diğeri, canlı imgelerin imgelemin varsayımsal süreçler arasındaki ilişkileri kav-

ramasını sağlamalarıydı. Bu argümanlar hakkında söylenecek daha fazla şey var.

On yedinci yüzyılda, ruh ile belleğin felsefi statüsü, insanın ölümsüzlüğü meselesiyle ilişkilendiriliyordu. Bu nedenle, bunların maddi altyapısıyla ilgili düşünceler dini önem kazanmıştı. Hooke makalesini Kartezyen ikiciliği esas alarak yazmıştı ve ruhu değil, sadece belleği maddi bir araç olarak temsil etmeye özen göstermişti. Hooke'a göre ruh, maddesel olmayan, mekânsal olmayan bir tözdü. Hooke'un çağdaşları, belleği ruhun *içine* yerleştirerek belleğin fizikselliğini reddetmişlerdi. Mesela, yeni Platoncu Henry More, Hooke'un konferansından birkaç yıl önce "belleğin gücünün beyindeki bir leke veya şekil de, bir titreşim veya hareket de olmadığı" ve "hafızanın tamamen ruhun içinde bulunduğu, ruhun hafızanın sahip olduğu bütün algıların yegâne mahzeni olduğu apaçık ortada," demişti.[34] Hooke, More'a cevaben olsa gerek, belleği ruhun *dışına* yerleştirmişti.[35] Bu ona bellek süreçlerini, maddi dünyayı tasvir ederken kullanılan terimler gibi mekânsal ve fiziksel terimlerle tasvir etme imkânı tanımıştı.

Bu durum Hooke'un önüne kavramsal bir sorun çıkarmıştı. Ruh gibi mekânsal olmayan bir varlık mekânsal ve maddi bir belleğe göre nasıl "konumlandırılabilir"di? Bildiğiniz gibi, Hooke ruhun yerini kesin olarak belirtmemiştir ("İnsanın beyninin bir yerinde"). Ruhun yeriyle ilgili diğer ifadeleriyse daima metaforlarla bağlantılıydı: Ambarın dağıtım noktasında, hatıra zincirinin başlangıcında, mikrokozmosun merkezinde gibi. Hooke, makalesinin sonlarına doğru, ruh ile bellek arasındaki ilişkiden söz ederken, "Bunun gerçek anlamda değil, yalnızca benzetmeyle anlaşılıp tasvir edilebileceği kanaatindeyim" diye belirtir. Ruh ile bellek arasındaki ilişki ancak karşılaştırmalarla betimlenip açıklanabilirdi. Metafor olmadan olmuyordu işte.

Ama Hooke bu zorunluluğu zekice bir manevrayla erdeme dönüştürmüştü. Onun mantıksal zekâsının inceliklerini daha iyi anlayabilmek için, Boyle ile Royal Society çevresinde ortaya çıkan mekanikçi geleneğe kısaca bir göz atalım. Boyle'la birlikte, olgular ile teoriler arasında mümkün olduğunca katı bir ayrım yapılmaya başlanmıştı. *Olgusal* söylem, "olgusal konular"la ilgili ifadeleri kapsamaktaydı, yani deneyle üretilebilen veya üretilemeyen göz-

lemlenebilir fenomenleri. *Teorik* söylem ise, "olgusal konular"ı açıklamak üzere öne sürülmüş hipotezleri kapsamaktaydı. Teorik söylemdeki terimlerin epistemolojik statüleri belirsizdi.[36] Genellikle bunların tanımına pek girilmiyor ve "nosyon" olarak tarif ediliyorlardı. Örneğin, vakum pompasıyla yaptığı deneyde Boyle, havanın esnekliğini açıklamak için "havanın yaylanması" terimini kullanmıştır; Boyle havanın böyle bir özelliğe sahip olduğu sonucuna, deney sırasında içi hava dolu hacim küçülürken havanın uyguladığı basıncın arttığını gözlemleyerek ulaşmıştı. Daha sonra Boyle, bu "yaylanma"yı havanın yaya benzer yapıya sahip parçacıklardan oluştuğu teorisiyle açıklamıştı. Bu minik yaycıklara basılmasının bütünün esnekliğini açıkladığı varsayılıyordu, tıpkı bir balya pamuğun bastırılıp hacminin küçültülmesinin onu oluşturan liflerin esnekliğiyle açıklanabilmesi gibi. Boyle, bu parçacıkların esnekliğinin nasıl açıklanabileceği sorusunu özellikle cevaplamamıştır: Ona göre, "nosyonlar"ın "olgusal konular"la birbirine mümkün olduğunca doğrudan ve canlı bir biçimde bağlanması gerekiyordu. "Havanın yaylanması" gibi mecazi bir açıklama bu gerekleri yerine getirirken, "yaylanma"ya neden olan mekanizmalarla ilgili varsayımsal açıklamalar getirmiyordu. Boyle, Descartes'tan ödünç aldığı saat yapımı metaforunu kullanarak, doğada algıladığımız şeyin ibrelerin dış hareketleri olduğunu, bu hareketleri meydana getiren mekanizmalarınsa haznenin içinde gizlendiğini ifade eder. Maharetli bir saat yapımcısının yaptığı ve dışarıdan bakıldığında birbirine tıpa tıp benzeyen iki saatin ortak tek bir mekanizmaları bile yoktu, dolayısıyla bu mekanizmalar sadece varsayımsal olarak tanımlanabilirdi.

Fizik konusunda yazdığı makalelerinde Hooke, araştırma ve teoriyle ilgili bu fikirlere olabildiğince uymaya çalışmıştı. Bir makalesinde (muhtemelen 1666'da yazılmıştı) Hooke, varsayımsal mekanizmaların "olgusal konular"la nasıl ilişkilendirilebildiğini açıkça anlatmaktadır.[37] İyi bir deneycinin, diye yazar Hooke, deneyden önce kafasında bazı geçici hipotezler olmalıdır, ancak böyle olursa deney sonucunun bilgilendirici bir değeri olabilir. Yeterince geniş bir hipotez birikimine sahip olabilmesi için deneycinin, doğayı aklına gelebilecek her türlü "mekanik ve zekâ ürünü çalışma yöntemleri"yle karşılaştırabilecek derecede bilgili olması gerekiyordu.[38]

Bellekle ilgili makalesine geri döndüğümüzde, Hooke'un burada da fiziksel araştırma kriterlerini izlemeye çalıştığı dikkatimizi çeker. Bellek süreçleriyle ilgili varsayımsal açıklamaların ancak mekanik, canlı analojilerle anlaşılabilecek "nosyonlar" olduğu fikri *Explication of Memory*'nin giriş bölümünün başlarında tekrar ortaya çıkar, keza hipotezler oluşturulurken bilinen "mekanik ve zekâ ürünü çalışma yöntemleri"yle karşılaştırmalar yapılması önerisi de öyle. Hooke bunu neredeyse benzer terimlerle ifade eder:

> Hiçbir şeyin makul bir biçimde temsil edildiğinde olduğu kadar iyi anlaşılmadığı veya kavranmadığından hareketle, nosyonumu daha anlaşılır hale getirmek için onun mekanik ve makul bir şeklini ve resmini oluşturacağım, böylece ruhun kavrama, hatırlama ve akıl yürütme süreçleri sırasındaki bütün hareket ve işlemlerini nasıl algıladığımı göstermeye çalışacağım.

Hooke'un işaret ettiği gibi, metaforlara, analojilere ve canlı imgelere sadece bellek süreçlerini anlamak için başvurulmak durumunda kalınmıyordu, fiziksel araştırmalarda da aynı role sahip olabilirlerdi: Bunların bulgulayıcı değeri vardı. Çağrışımın anlamaya, dikkatin ışınıma, unutmanın güneş tutulmasına veya görsel belleğin fosfora benzetildiği analojiler "nosyonlar"ı belirsizlikten kurtararak imgelemin bunlara tutunmasını sağlarlar. Hooke, canlı imgelem ihtiyacını göz önünde bulundurarak, aynı metafor ve analojileri Royal Society'de kuşkuyla karşılanan teorik söylemine katmıştı.

Bu yaptığı kendi ilkelerine karşı diyalektik bir zafer kazanmasını sağlamıştı zaten. Ama Hooke bununla yetinmez. Belleği "geometri ve ölçü bilimi"nin alanına dahil ettiğini, günümüzün deyişiyle, bellek süreçlerini matematiksel işlemlere tâbi kıldığını iddia eder. Yakından bakıldığında, Hooke'un burada da bir numara yaptığı görülür: Metaforlarla birlikte çaktırmadan büyüklük ve sayıları da araya sokuşturmuştu. "Nicelleştirme" her zaman mecazi tarifler sayesinde mümkün olmuştur. Hooke zihinsel imgeleri sürekli uzayan bir zincire benzetmesi sayesinde, verili bir zihinsel imge ile zincirin başlangıcı arasındaki mesafeyi, bir süre ölçüsü olarak kullanabilmişti. Hatıraları güneş sistemine benzer bir sistem içine yerleştirmekle de "ters kare yasası"nı bir hatıranın dayanıklılığı ile o hatıranın ruha olan uzaklığı arasındaki ilişki üzerine uygulama im-

kânını elde etmişti. Her iki nicelleştirmenin de tümüyle hayali bir mekân içinde bir anlamı vardır sadece. Hooke, zihinsel süreçleri, mekânsallık özelliğine sahipmiş gibi sunduğu metaforlarla düzenlemiştir. Metaforlar, Hooke'un bir bellekte yer yaratmak için kullandığı araçlardı; aksi takdirde bellek imgeleme kapalı kalacaktı.

Bir Doğa Bilimcinin Belleği

Kitabının "psikolojinin unutulmuş habercileri"nden söz eden bölümüne Hooke'u dahil eden Graham Richards hariç, psikoloji tarihçileri Hooke'un bellek teorisini büyük oranda görmezden gelmişlerdir.[39] Hooke'un makalesinin konusu düşünüldüğünde, üzücü bir paradokstur bu. Mekanik temelli psikolojinin genellikle Hartley veya Lamettrie'yle (teorilerini on sekizinci yüzyılın ortalarında ileri sürmüşlerdir) birlikte başladığı düşünülür. *Explication of Memory*, mekanikçi psikolojinin tarihini yarım yüzyıl kadar daha geriye çeker. Hooke'un hemen peşinden gelen bir selefi olmamıştı. Richards, onun teorisinin "entelektüel iklimin henüz hazırlıklı olmadığı bir psikoloji teorisi geliştirme yönteminin bir ilk örneği olarak bir köşede şan ve şerefle parıldadığı"nı belirtir.[40] Hooke'un eseri, yüzyıllar boyunca sürekli kendisiyle yeni teknolojiler arasında bağ kurmuş bir teori geliştirme tarzının bir ilk örneğidir. Onun geliştirdiği teori, bellekte gerçekleştiği varsayılan süreçlerin gelişmiş imge depolama ve üretim tekniklerinden yararlanarak kurulan metaforlarla açıklandığı bir psikoloji teorisinin örneğidir.

Hooke'un teorisi, yazarının toplumsal ve bilimsel ortamını yansıttığı için bilim tarihinin ilgi alanına girer. Hooke mikrokozmos metaforunu, kendi geliştirdiği güneş merkezli kozmolojiden almıştı. Bir hatıranın gücünü belirleyen "yasa"yı astronomi ve optik alanındaki araştırmalarından elde etmişti. Bellek içindeki zihinsel imgelerin sayısının hesaplanması, mikroskopla yaptığı araştırmalarla yakından ilgiliydi. Görsel bellekle ilgili bölümler, fosforla yapılan deneylerin parlaklığıyla doluydu. Kullandığı imgeleri neden kullandığına dair sunduğu açık gerekçelerde Royal Society çevresinin metaforlara duyduğu güvensizliğin yankılarını duymak mümkündür. Kullandığı imgeler ile "nicelik"ler, Royal Society'nin teori ve

hipotezlerin canlı bir biçimde ve mümkünse matematik terimleriyle sunulması konusundaki talimata benzer taleplerini ortaya serer. Hooke'un dini ve metafizik geçmişi (dinibütün bir Hıristiyandı ve ruhun gayrı cismani olduğuna inanıyordu), ruh ile bellek arasındaki ilişkiyle ilgili teorisinde açıkça bellidir.

On yedinci yüzyılın natürmort ve portre ressamları bazen odanın bir köşesine parlak bir küre asarlardı, böylece yaptıkları resimde sehpalarının arkasından bir parçacık da olsa kendileri de görünüyordu. *Explication of Memory* de nicelleştirme ve canlı örneklere düşkün bilimsel bir eğilim ve tarafgirlikle yapılan bir araştırmanın kişisel evrenini yansıtır. Geliştirdiği bellek teorisinde Hooke, ilham aldığı, zevk duyduğu şeylerden oluşan bir mikrokozmos tasarlamıştır.

4

Dev Bir Labirent

Sonra aşağıya sürünerek inmek gerekiyordu, karanlık delik *o kadar* karanlıktı ki merdiven nereye kadar gidiyor Tanrı bilirdi! Ama çok geçmeden bunun o kara ebediyete inen tek merdiven olmadığını anladık, zira her biri bir insanı taşıyacak durumdaki bir tahta üzerinde duran on beş, yirmi basamaklı birçok merdiven vardı ve bu merdivenler başka deliklere, o delikler de başka merdivenlere götürüyordu bizi.

Heinrich Heine, Harz Dağları'nda bulunan *Caroline* adlı maden ocağına inişini anlatıyor.[1]

Jean Clair, on dokuzuncu yüzyıl psikolojisiyle ilgili bir makalesinde, "Bir an geldi ve ruh Tanrı'ya ait olmaktan çıktı," diye yazar.[2] Bu devrimden sonra ruh, yalnızca papaz ve rahiplerin tasarrufunda değildi artık, istisnasız herkesin ruh hakkında söyleyecek bir şeyleri vardı: Sanatçılarla doktorlar, yazarlarla şarlatanlar, bilim insanlarıyla ispirtizmacılar, nörologlarla kafatası ölçücüleri, psikiyatristlerle kâhinler. Her biri kendine göre bir ruh yarattı. İnsan zihniyle ilgili düşüncelerin sessiz sedasız sekülerleşmesi, sürekli çeşitlenen ve her biri kendine özgü ifadeler, imgeler ve analojiler içeren yorumlara imkân tanıdı.

Bu çeşitliliği bellek tasvirlerinde de görmek mümkündür. On dokuzuncu yüzyılda bellek, frenologların (kafa bilimci) kafa haritalarında bir hücre, Romantik yazarların eserlerinde bir peyzaj veya labirent, bilinçdışıyla ilgili makalelerde bir maden kuyusu, şiirlerde okyanus derinlikleri, beyin anatomistlerinin rehber kitaplarında nörolojik bir süreç, görsel bellekle ilgili teorilerde fotoğraf levhası olarak çıkar karşımıza. On dokuzuncu yüzyıla dönüp bak-

tığımızda, belleğin adeta her on-yirmi yılda bir dönüşüm geçirmiş olduğunu görürüz.

Ders kitaplarında bellek psikolojisinin başlangıç tarihi genellikle Herman Ebbinghaus'un o ünlü *Uber das Gedächtnis* isimli monografisinin yayımlandığı tarih olan 1885 olarak verilir.[3] Ebbinghaus bu kitabında uzun bir deney dizisinin sonuçlarını aktardığı için bellekle ilgili deneysel çalışmaların kurucusu olmuştur. Çalışmaları kendisinden sonra gelen araştırmacıları daha doğru deney prosedürleri geliştirmeye, standart uyaran uygulamaları için aygıtlar yapmaya ve üzerine deney sonuçlarının işlendiği niceliksel şemalar geliştirmeye teşvik etmiştir. Bu durum yirminci yüzyılda bellek psikolojisinin doğasını belirlemiştir. Bellek psikolojisi, yirminci yüzyıl boyunca üniversite laboratuvarlarında, bugüne kadar yapılan araştırmaların hepsinde görülen bilimsel bir yaklaşımla ele alınan bir konu olmuştur.

Bu deneysellik-nicellik yönelimi, uzun bellek araştırmaları tarihinde nispeten daha yakın dönemlere rastlar; 1885'ten sonra bu yönelimin üstünlük kazanmasının talihsiz bir etkisi olmuştur: Bir araştırma aracı olarak deneye başvurmayı tercih etmeyen önceki araştırmacıların yaptığı katkılar bellek araştırmaları tarihinden silinip gitmiştir. Bellekle ilgili ampirik araştırmalardan önceki araştırmalar tarih kitaplarında en iyi ihtimalle "bilimsellik öncesi" olarak tanıtılmış, genellikle de gereksiz oldukları gerekçesiyle önemsenmemişlerdir. Bu fikri paylaşıp da "bilimsellik" için öngörülen bugünkü kriterlerden ayrılmayı reddedenler, on dokuzuncu yüzyılda bellekle ilgili olarak geliştirilen teorilerin çoğunu atlayacak, nihayetinde ince ayrıntılara sahip çeşitli ilginç fikirleri ıskalamış olacaklardır.

1839 ile 1877 yılları da hatırlama ve unutma konusundaki düşüncelerle ilgili devrim niteliğinde yıllar olarak kabul edilebilir pekâlâ. Bu yıllarda, yazıdan sonra gelmiş geçmiş en önemli iki yapay bellek icat edildi. 1839'dan itibaren fotoğrafçılık, hummalı çalışmaların ardından peş peşe geliştirilen yeni prosedürler sayesinde optik bilgiyi depolayıp yeniden oluşturabilen etkileyici bir tekniğe dönüştü; 1877'de Edison, fotoğrafın göz için yaptığını kulak için

yapan fonograf adlı bir aletin tanıtımını yaptı. Böylece, teknoloji kırk yıldan az bir zaman içinde birbirinden ayrı iki duyumuza dış bellekler sağlamış oldu; bunlar önceleri çok acemi işi şeylerdi, kaydedilen imge ve sesler çabucak silinip gidiyordu, ama kısa bir süre sonra bunların inandırıcılıkları o kadar arttı ki, fotoğraf ile fonograf bilgi kaydı ve yeniden üretimi konusunda etkili ortamlar, insan belleği kadar sınırsız gibi görünen yapay bellekler haline geldiler. Bugüne kadar diğer duyularımız yapay belleksiz idare etmek zorunda kaldı: Tenimizle hissettiklerimiz, aldığımız koku ve tatlar ancak belleklerimizin mahremiyetinde saklanabilir.

Nasıl ki doktorlar anatomi makalelerinde *camera obscura*'yı gözün bir analojisi olarak sundularsa, fotoğraf da (esasen bir *camera obscura* içindeki imgeleri korumayı sağlayan bir yöntemdi bu) bir bellek metaforuna dönüşmüştü. Fotoğraf üzerine yazılmış ilk makalelerde fotoğraf levhası "hafızası olan ayna" olarak tanımlanmıştı. Bu metafor hemen yeni bir anlama bürünecek, beyin ışığa duyarlı bir fotoğraf levhasının nöronal eşdeğeri olarak, ışık uyarımlarının gizli bir izini koruyan ve bunu yeniden üreten organik bir ortam olarak temsil edilecekti.[4] Aynı şey fonografın başına da gelmişti. Bu makinenin sesleri kaydetme, onları sessiz bir ortamda koruma ve yeniden duyulabilir hale getirme biçimi psikologlarla nörologlara akustik bellekle ilgili teoriler geliştirmelerinde ilham kaynağı olmuştu. Bu teorilerde beyin, fonografta üzerine ses uyaranlarının izinin çizildiği teneke levhaya (daha sonraları balmumu silindire) benzetiliyordu.

Bellek bilgiyi depolama ve yeniden üretme mekanizması olarak temsil edildiği ve bizatihi kendisi mekanik araçlarla incelendiği için, on dokuzuncu yüzyılda ileri sürülmüş olan görüşler Descartes ile Hooke'un on yedinci yüzyılda yayımlanan bellek teorilerinin bir uzantısıymış, sanki mekanikçi fikir tarih içinde hiç kesintiye uğramadan, duraksamadan ortaya çıkmış gibi görünür. Ama bu izlenim yanıltıcıdır. Zira bu iki mekanikçi hareket arasında, gerçekliğe bakarken bir makinenin belirlenimci yapısını model alan bir bilime karşı durmuş, kısa sürdüğü halde çok etkili olmuş bir hareket olan Romantizm hareketi yer alır. Romantik yazarlar bellek için kullanılan mekanik metaforları bir hakaret olarak algılamaktaydı. Hatırlama gibi ince bir yetenek, zihnimizin kalesi, düşüncelerimizin, duy-

gularımızın, bilgilerimizin bu ikâmetgâhı ancak organik metaforlarla ifade edilebilirdi. Romantikler başvurdukları imgelerde doğa, büyüme ve değişimden esinlenmişlerdi; mekanik metaforlar metinlerinde sadece karşıtlık oluşturmak için kullanılmıştı.

Mekanikçi bellek metaforları ile Romantik bellek metaforları arasındaki karşıtlık, on dokuzuncu yüzyıl psikolojisinde var olan birçok karşıtlıktan sadece biridir. Belleğin tarihi bizi Caspar David Friedrich'in resimlerinden alıp nöroanatomistlerin teşrih masalarına, oradan frenologların o dönemlerde pek rağbet görmüş olan o muayene odalarına, fonograf gösterilerine, ilk *daguerreotype*'lerin gümüşi parıltılarına, psikoloji laboratuvarlarındaki *Gedächtnis-Apparate*'nin tıkırtılarına götürür; yani kısacası, on dokuzuncu yüzyılın kendisi kadar karışık, ama bir o kadar da canlı olan bir gezintiye çıkartır bizi.

Mekanikçi Yaklaşımın Düşüşü

Kartezyen evren bir makineydi, çarkları birbirini basınç ve itme yasalarına uygun olarak dişlisi dişlisine hareket ettiren bir otomattı. Yıldızlar, gezegenler, aylar semada, saatin hareketlerini belirleyen yasalarca hesaplanıp tanımlanabilen yörüngeler üzerinde parlak çarklar gibi dönmekteydi. Descartes, bu mekanik ilkelerin insanın düşünen zihninin dışında kalan her şey için, sadece dağlar ve nesneler gibi cansız doğa için değil, aynı zamanda organik doğa için de geçerli olduğunu belirtmişti. Saat mekanizması metaforu, ağaca dönüşen bir tohumun gelişimini bile açıklayabilirdi: "Şu veya bu çarklarla yapılan bir saatin zamanı söylemesi, şu veya bu tohumdan gelişen bir ağacın meyve vermesi kadar doğaldır."[5]

Felsefe tarihinde Descartes'ın adı *bête machine* teorisiyle, hayvanların tümüyle otomat olduğunu ileri süren doktrinle anılır.[6] Hayvanların hareketleri, makinelerdekine benzer süreçlerin algılanabilir etkilerinden başka bir şey değildi. Bellek de hayvan ruhunun bu mekanikleşmesinden payına düşeni almıştı. Dışarıdan bir belleğin işleyişi gibi görünen şey, gerçekte mekanik bir meseleydi. Descartes, kendisiyle mektuplaşan kişilerden biri olan Newcastle Markisi Henry Cavendish'in, kırlangıçların önceki yıl yuva yaptık-

ları yere tekrar döndükleri, besbelli ki bu yeri hatırladıkları, dolayısıyla bir belleğe sahip oldukları şeklindeki karşı savını kabul etmez. Kırlangıçların davranışlarının tümüyle tasarım ve adaptasyonla belirlendiğini iddia eder. Saat vurduğunda, saatin "hatırladığı" söylenemezdi sonuçta. Kuşlar son derece iyi bir şekilde uyum sağlamış otomatlardı: "Kırlangıçların baharda her zamanki yerlerine gelirken saat gibi işlediklerine şüphe yok."[7]

Hayvan belleğinin makineye indirgenmesi ve insan belleğinin beyin içindeki fiziksel süreçlerce belirlenen bir araç olarak temsil edilmesiyle (Hooke'un bellek teorisini hatırlayın) birlikte belleğin mekanikleştirilmesi, Hıristiyanlığın ruhu maddi olmayan, Tanrı'yla alakalı bir töz olarak kabul eden bakış açısıyla boy ölçüşecek boyutlara ulaşmıştı. Son adım, yani insan ruhunun bir makine olarak görülmesi, ancak Descartes ile Hooke'un yaşadığı yüzyıldan sonraki yüzyılda atılacaktı.

1747'de Fransız doktor ve özgür düşünür (*freethinker*) Julien de Lamettrie'nin, Leiden'daki yayınevi tarafından *L'Homme machine* (İnsan Denen Makine) adlı bir kitabı yayımlanmıştı.[8] Kitapta yazarın adı belirtilmemişti. Böyle olması da anlaşılır bir şeydi; zira kitapta polemikçi bir üslupla savunulan katıksız materyalizm, yazara "ateist" yaftası yapıştırmıştı. Kitabın yazarı olduğu kesinlik kazanınca Lamettrie ülkeyi terk etmek ve Hollanda Cumhuriyeti yerine "ahmaklarla dincilerin kurbanları"na sığınma imkânı sunacak yegâne kişi gibi görünen Büyük Friedrich'in sarayında kalmayı tercih etmek zorunda kaldı. Bu doktor-felsefeci hakkında az da olsa bildiğimiz bir şey varsa, bunu Friedrich'in 1751'de Lamettrie'nin ölümünden sonra yazdığı mersiyeye borçluyuz.

Lamettrie, Leiden'da Boerhaave'nin ağırlıklı olarak mekanikçi düşüncelerden oluşan tıp derslerini okumuştu, ama insanda iki farklı töz olduğunu varsayan ("... sanki görmüşler de tek tek saymışlar gibi") Kartezyenlerin bir töze daha fazla önem verdikleri sonucuna daha tıp öğrenimi görmeden önce, kişisel deneyimlerine dayanarak varmıştı.[9] Fransız ordusunda hizmet verdiği dönemde bir harekât sırasında Lamettrie, ateşli bir hastalığa tutulmuş. Kendi algılarıyla ilgili gözlemleri materyalist inancını daha da güçlendirmiş. Büyük Friedrich zarif Barok üslubuyla kaleme aldığı yazıda şunları aktarır:

> Bir felsefeci için hastalık bir fizyoloji okuludur; [Lamettrie] düşüncenin makine düzeninin bir sonucu olduğunu ve zembereklerin bozulmasının metafizikçilerin ruh diye isimlendirdikleri bölgemizi hatırı sayılır derecede etkilediğini açıkça görebildiğine inanmaktaydı. Nekahet döneminde aklı bu fikirlerle doluyken tecrübe meşalesini metafiziğin gecesine cesurca taşıdı; anatominin yardımıyla idrakin ince dokusunu açıklamaya çalıştı ve başkalarının maddeden daha üstün bir öz olduğunu varsaydığı yerde o sadece mekanizma buldu.[10]

Lamettrie için de "mekanizma" tıpkı bir yüzyıl önce Descartes için olduğu gibi, saat mekanizması anlamına geliyordu. İnsan "kendi zembereklerini döndüren bir makinedir. Devridaimin canlı bir görüntüsüdür."[11] Bu otomatı Descartes'ın mekanik hayvanlarından ayıran tek şey karmaşıklığıdır: "Huyghens'in sarkaçlı saati Julien Leroy'un saatine göre neyse, insan da maymuna ve hayvanların en zekisine göre odur."[12] Bu teoriye göre insan belleği, doğru zamanda doğru hareketleri yapmak üzere ayarlanmış zemberek ve çarkları olan, tümüyle mekanik biçimde çalışan bir aygıttı.

Lamettrie'nin eseri, bu mekanikçi dönemin hem doruk noktasıydı hem de sonu. Ondan önce hiç kimse insan zihnini mekaniğin alanına yerleştirmeye cesaret edememişti; ondan sonra da mekanik yaklaşım çaptan düşmüş, canlı organizmaları bir çarklar bütünü olarak yorumlamak yakışıksız görülmeye başlamıştı. On sekizinci yüzyılın sonlarına doğru durum değişmişti. Felsefi yazılarda saat mekanizması metaforları azaldıkça azalmış, sonunda da görülmez olmuştu. Yeni felsefi yaklaşımda mekanikçi analojiler yersiz sayılıyordu, tıpkı Descartes'ın zamanından kalma dövme demirden duvar saatlerinin on sekizinci yüzyıl sonunun zarif gümüş cep saatlerine kıyasla hantal ve kaba sayıldığı gibi. Fransız bilimsel araştırmacı ve yazar Saint-Pierre 1784'te aşağıdaki şeyleri belki de Descartes'ın ağacı otomat gibi görmesini düşünerek yazmıştı:

> Bitkilerin mekanik bedenler olduğu söyleniyor. O halde bir yaprağın bütün yıl boyunca rüzgârlara, yağmurlara, en sert donlara, en yakıcı güneşe dayanan gövdesi kadar ince, zarif, kırılgan bir gövde yapmaya çalışın bakalım. Bütün sınırlardan bağımsız bir hayat ruhu hâkimdir bitkilere; bu ruh onları korur, onları yeniden yapar. Bitkiler aldıkları yaraları iyileştirirler, yaralarını kabuk değiştirerek atarlar.[13]

Bundan daha keskin bir karşıtlık olamazdı. Mekanikçi yaklaşımdaki saat mekanizmasının karşısına romantik dönemde "hayat ruhu", organik doğanın yaşamsal ilkesi çıkarılıyordu.

Romantizm: Bellek Manzaraları

Bilim tarihinde Romantizm, bir noktürnün yumuşak sesi gibidir. Aydınlanma çağından sonra, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında başlayan mekanikçi rönesansından önce ortaya çıkan Romantizm, teknoloji ile klasik bilime duyulan güvende hiç beklenmedik bir biçimde meydana gelen bir fasılaydı. 1790 ile 1840 yılları arasındaki elli yıllık dönemde (sınırları belirsiz bir dönemdi bu esasında) gerçeklik şeffaflığını yitirmiş, sanat, bilim ve felsefe doğanın, insanın ve ruhun noktürne benzeyen yanına doğru dümen kırmıştı sanki. Romantizm, bir karşı hareketin sahip olması gereken bütün özelliklere sahipti. Romantizm, kendisinden önce ve sonra bilime egemen olan yönelimin negatifiydi (bu metafor anakronik olduğu bilinerek kullanılmıştır): Bu dönemde sarih düşüncenin yerini trans ve hayal, mantığın yerini görü, analizin yerini ahenk ve birlik, düşünmenin yerini sezgi, uyanık bilincin yerini bilinçdışı almıştı. Caspar David Friedrich'in noktürn sahneleri ile E.T.A. Hoffmann'ın hikâyeleri bu dönemin ikonlarıydı.

Bilim ve felsefede bölünmez ve organik bir bütün olarak gerçeklik kavramı, Alman *Naturphilosophie*'sinde (doğa felsefesi) biçimlenmiştir.[14] Mekanikçi basınç ve itme ilkesinin yerini, ondan çok daha gizem dolu olan, kutuplar ve mıknatıslar arasındaki manyetik çekim gücü almıştı. 1808'de yayımlanan *Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft*'ta hekim Schubert, manyetizmanın hem organik dünyaya hem inorganik dünyaya sızarak insanı kozmosa bağlayan gizli kuvvet olduğuna işaret eder.[15] Önce her şeye nüfuz eden bir kutuplaşma veya manyetik yük olarak, sonra da bir ilham kaynağı olarak manyetizma yavaş yavaş ruhsal bir anlam kazandı. Genişleyen bir bilincin manyetik bir transa geçtikten sonra mucizeler yaratabileceği düşünülmeye başladı. Böyle bir bilinç bir yazıyı gözler kapalıyken okuyabilir, iç organları "görebilir", sinir nöbetlerini tedavi edebilirdi. İnsan ruhu makine olmayan bir

kozmosun içine iyice işlemişti, artık onunla ilgili mekanikçi analojiler geliştirmek pek uygun olmazdı. 1795'te Coleridge, ruhun organik bir yel çengi olduğunu yazmıştı; insan ruhlarının her biri "farklı farklı tasarlanmış organik kalpler"di, deneyim rüzgârı onları yalayıp geçtikçe "titreşip düşünceye dönüşüyor"lardı.[16] Ruh, doğanın çaldığı ve ona ait bir parçaydı.

Bellekle ilgili Romantik fikirler hakkında konuşmaya herkesten çok hakkı olan Carl Gustav Carus (1789-1869) tutkulu bir manzara ressamıydı. Carus, dostu Caspar David Friedrich'le birlikte Alman Romantik manzara resminin baş temsilcilerinden sayılmaktadır (Şekil 16). 1819'da ikisi Baltık Denizi'ndeki Rügen Adası'nda aylarca resim yapmıştı. Manzara, ressam ve izleyici arasındaki ilişki konusunda benzer görüşlere sahiplerdi; Carus bu konudaki görüşlerini dokuz makalede mektup formatında yazmıştır.[17] Carus'un ana faaliyet alanı, Friedrich'in tersine, resim yapmak değildi. Fizik, felsefe ve tıp okumuştu, doğum konusunda uzmanlık çalışması yaptıktan sonra Dresden Üniversitesi'nde o alanda öğretim görevlisi olmuştu. Psikolojide Carus, bilinçdışını Freud'dan önce keşfeden kişi olarak tanınır.[18]

Carus'un kitapları, resimleri ve mektupları, Romantik dönemde bilim insanlarıyla sanatçılar arasında dolaşan fikirlerin bir mikrokozmosuydu. Çalışmaları organik birlik fikrini taşıyordu; Carus'un manzara resmiyle ilgili yazdıkları ruhla ilgiliydi, tıpkı psikoloji üzerine verdiği konferanslarında, manzara resimlerinden ilham almış olduğu gibi. Doğa, organizma veya ruh konusundaki Romantik görüşlerde en fazla uzak durulan imge, istendiği gibi sökülebilen veya her parçası değiştirilebilen saat mekanizması imgesiydi. Romantik metaforlarla analojiler doğal süreçlere, hiçbir şeyle bağlantılı olmaksızın veya herhangi bir müdahale olmaksızın büyüyen ve akan şeylere atıfta bulunmaktaydı. Carus manzara resmi hakkında yazdığı ilk mektubunda, "bilim bir bitkiyi yaprak yaprak, hücre hücre teşrih etse bile, bu şekilde elde edilecek bilginin tek bir yaprak yapmaya yeterli olmayacağını" belirtir.[19]

Carus psikoloji hakkındaki yazılarını doğa ve manzara imgelerini kullanarak yazmıştır. Manzara imgesini kullandığı üçüncü mek-



16 Carus da Casper David Friedrich gibi *ölüm, çürüme ve yalnızlık* temalarından hoşlanıyordu. Friedrich'in harabe halindeki Obyn Manastarı'nın yanında bulunan mezarlığın karla kaplı halini tasvir ettiği resmi (*Kış Mevsiminde Obyn'deki Mezarlık*) bu Romantik temaları içerir ve insanın aklına manzara resmiyle ilgili mektuplarında bahsettiği "kış gecesinin kefenleri"ni getirir. Bu resim Leipzig Sanat Müzesi'nde bulunmaktadır.

tubu, doğadaki olaylarla ruhta meydana gelen olaylar arasındaki benzerlikleri konu alır. Doğada her şey (bir bitkinin yaşam döngüsü, bir boranın başlayıp sona ermesi, mevsimlerin değişmesi, her şey) büyüme, tamamlanma, inişe geçme ve yok olma şeklindeki dört aşamaya göre gelişirdi. Ruhunun derinliklerine bakan herkes gözünün önünde canlandırdığı imgelerde bu dört aşamayı algılardı: Önce bir imgenin oluştuğunu, sonra tamamlanmış imgenin durulduğunu fark eder, ardından imgenin silinmeye başladığını görür ve nihayet fikrin tamamen yok olduğuna tanık olurdu. Doğadaki süreçlerin geçtiği bu aşamalar benzer aşamaların insan zihninde yankı bulmasına neden olurdu. Manzarayla karşı karşıyayken doğa ile iç benlik yekvücut olurdu. Güneşli bahar sabahları insana şevk, yazları masmavi gökyüzüyle gür yapraklı bir ağacı seyretmek sükûnet ve iç aydınlığı verirdi. Sonbaharın renksizliğiyle kasveti insanı melankoliye sürükler, "kış gecelerinin örtüsü" ölüm duygusuna kapılmamıza neden olabilirdi.[20]

Carus'a göre, ruhunun manzarasını hiç kimse Caspar David Friedrich kadar ustaca çizememiştir. Friedrich'in resimlerine bakanlar mezarlık ve günbatımlarında melankolisini, bir manastır harabesinde kederini, bir kutup düzlüğünün ıssızlığında yalnızlığını görürlerdi.[21] Carus'un gözleminde, Freud'un daha sonra özdeşleşme ve yansıtma olarak adlandıracağı iki ruhsal mekanizmanın anıştırması görmek mümkün. Friedrich ancak dış dünya ile iç benliği arasında bir ahenk sağladıktan sonra resim yapabiliyordu: "Olduğum gibi olmam için çevremdekilerle yekvücut olmam, kendimi bulut ve kayalarla özdeşleştirmem gerekiyor..."[22] Bu özdeşleşmeyi resimlerine bakanlar da hissediyordu. Tutku ve hayallerini manzara resimlerine serbestçe yansıtıyordu, öyle ki nihayetinde dış ile iç birbirinin yansıması haline geliyordu. Manzara resminin, kendi ruhunun bir metaforu işlevini görmesini sağlamıştı: Kenarları güneş ışığıyla aydınlık, iki adım ötesi zifiri karanlık bir orman, kayalarla koyaklar, engin denizler, sisler, fırtına bulutları, yağmur örtüleri. Friedrich'in *Sahildeki Keşiş* adlı tablosu Von Kleist'ı insanların bu tabloya "göz kapakları alınmışçasına" baktıklarını yazmaya sevk edecek derecede etkilemişti.[23] Bunda şaşıracak bir şey yoktu, zira insanlar kendi içebakış deneyimlerini bu resimde görüyorlardı. Ruhları duvarda, bir çerçeve içinde asılı duruyordu.

Carus, 1829-30 kışında Dresden'de psikoloji üzerine bir dizi konferans verdi.[24] Sekizinci konferans bellek konusundaydı. Duyu temsilleri zihnimize ışık ışınlarının aynaya yansıdığı gibi yansır, diyordu Carus. Bellek, sürekli değişen bu yüzeyin arkasında canlı bir mıknatıs gibi duruyor ve duyu temsillerini muhafaza ediyordu.[25] Carus, geçip giden anıların bellek üzerine yansıma biçimini tasvir etmek için etrafı kayalarla çevrili durgun, berrak bir su üzerine yansıyan hareketli bulut imgesini kullanıyordu.[26] Ona göre, zihni berrak olanlar temsilleri daha berrak yansıtırdı: Örneğin Lichtenberg'in berraklığı, "bir Tierra del Fuego yerlisinin veya bir ahmağın" çamurlu sularından daha doğru bir yansıma verirdi.[27] Bellek gücü aynı zamanda uyarımların ruh üzerindeki yansımalarının berraklığına da bağlıydı, tıpkı beyaz binaların veya beyaz yelkenli gemilerin yansımalarının koyu renkli ve şekilsiz bina veya gemilerin yansımalarından daha belirgin olması gibi.[28]

Bilinç, manzaranın üzerindeki güneş gibi belleğin üzerinde yer alıyordu. ("Bundan daha iyi bir kıyaslama düşünemeyiz."[29]) Güneş ne kadar şiddetliyse, o kadar fazla yüzey görülür. Bilincimiz karanlığı ve gölgeleri bertaraf etmek suretiyle bellekteki temsilleri görebilir ve onları yeni birleşimler haline getirebilirdi. Ayna metaforunda olduğu gibi burada da müstakil farklılıklar ortaya çıkar: Gauss veya Kepler'in ruhunda yanan parlak güneş matematik temsillerini görünür kılmaktaydı, ki onların ruhları "Kuzey Amerikalı bir vahşinin" üçten büyük her sayıyı belirsiz bir "çok"a dönüştüren ruhunun silik girintilerine göre engin denebilecek derecede gelişmişti.[30]

Carus'a göre ruhun özü düşünceydi; düşünmek, manevi hayatımızın nefesiydi, nabzıydı; dönüşlü düşünme, yani düşünme üzerine düşünme ise en yüce faaliyetti. Düşüncenin aynı zamanda hem özne hem de araç olduğu bu zihinsel işlem, Brezilya'daki ateşböceklerini kendi ışıklarıyla teşrih etmeye benziyordu.[31] Ama bilinçte, uykuya dalarken olduğu gibi, sabit bir kararma durumu da söz konusuydu. Bu yarı karanlık içinde imgeler hafızamızdan boşalıyor ve "ormanın içinden geçen bir nehirde süzülen sonbahar yaprakları misali" ruhumuzun içinde süzülüyordu.[32] Gece olsun, gündüz olsun, hafızamızın içindeki süreçler bir çeşitlilik ve hareketlilik sergiliyordu, gerçek bellek yasaları diye bir şeyden söz etmek mümkün değildi. Carus'a göre, deneyimlerin ruhun içinde balmu-

mu tablet üzerindeki izler gibi saklandığını söyleyen eski Platoncu kavrayış saçmaydı.[33] Belleğimizin "bu dev labirentinde" meydana gelen olaylar basit kurallara direniyordu ve bu olaylar usta bir dokumacının ipleri bir sağa bir sola atarak, takip edilemeyecek bir hızla gerçekleştirdiği hareketlerle binlerce ipliği birbirine bağlamasına benzer biçimde gerçekleşiyordu.[34]

Carus dokuma tezgâhı metaforunu kullanırken, daha önce Descartes'ın yaptığı gibi bir mekanizmaya atıfta bulunuyordu. Ama arada önemli bir fark vardı. Kartezyen makine analojisi mekanik yasaların şeffaflığını, belirlenimciliğin güvenirliğini ve tahmin edilebilirliğini ifade ederken, Carus'un metaforu tam da belleğin ölçülemezliğine işaret eder. Deneyimin temsilleri dokuyarak belleğimizi nasıl meydana getirdiğini anlamak imkânsızdı, çok fazla iplik vardı ve bunlar çok hızlı hareket etmekteydi; belleğimiz, faaliyetlerinin sırrına eremeyeceğimiz bir aletti.

Carus'un, bu sırrına erilmezlik durumuna hayıflandığı söylenemez; aksine, psikolojisinde zihinsel hayatımızın içebakışa veya düşünceye açık olmayan bölümlerine bir yer ayırmaya daha baştan hazırlıklıydı. *Psyche* adlı kitabının giriş cümlesi klasikleşmiştir: "Bilinçli zihinsel hayatın doğasına açılan kapının bilgi anahtarı bilinçdışı alanındadır."[35] Erişilmez olan, ama bu nedenle de belirsiz olmayan bu bilinçdışı bir yaşamsallık rezervi, bir yaratıcılık kaynağıydı, bilinçli zihinsel hayatın kökeniydi. İki alan arasında keskin bir ayrım söz konusu değildi; aralarındaki sınır gece ile gündüz arasındaki sınır gibiydi. Carus, hipnotik fenomenlerin bireyin bizatihi kendisi için de gizli olan ve ancak belli trans durumlarında görünür hale gelen ruhsal süreçleri açığa çıkardığına inanıyordu.

Bilinçdışı, psikoloji ve edebiyatta "alacakaranlık" biçiminde olduğu kadar "derinlik" biçiminde de kendini gösterir. Romantiklerin ruh topografyasında "içe doğru" deyişi, genellikle "aşağıya doğru", maden kuyusunun aşağısına doğru, maden mühendisi ve şair Novalis'in "metal ağaçların, billur bitkilerin" bulunduğu "yeraltı bahçeleri" dediği yere doğru anlamına geliyordu.[36] Veya Heine'nin *Die Nordsee*'sinde olduğu gibi, denizin derinliklerine doğru anlamını taşıyordu: "Bu denizi ruhumu sevdiğim gibi seviyorum. Hatta za-

man zaman denizin gerçekten de ruhum olduğu duygusuna kapıldığım oluyor; tıpkı denizin içinde sadece çiçeklenme zamanında su yüzeyine yükselen, bu zamanın bitiminde tekrar derinliklerin içinde kaybolan gizli su bitkileri gibi benim de ruhumun derinliklerinden zaman zaman muhteşem çiçek görüntüleri çıkar yüzeye, rayihalarını, ışıltılarını yayar ve tekrar kaybolurlar."[37]

Romantiklerin, Carus'un *die Nachtseite des Steelenlebens* diye ifade ettiği fikre, yani ruhun bazı odalarının daima mühürlü kalacağı, içerisinde neler olduğunu asla bilemeyeceğimiz fikrine olan düşkünlükleri *bütün* ruhsal süreçlerin bilimsel araştırmanın erişimine kapalı olduğu anlamına gelmiyordu. Bazı kapılar aralıktı, bazıları ardına kadar açık, doğrudan girişin imkânsız göründüğü yerlere ise bir hipotez oluşturarak dolaylı yoldan girmeye çalışılabilirdi. Romantik dönemde temel ilke şuydu: "Dışarısı nasılsa içerisi de öyledir"; dışsal olan içsel olanın bir yansıması olarak görülüyordu.[38]

Dışsal olanı içsel olanın bir işareti veya tasviri şeklinde tasavvur etme konusundaki yaratıcılık gerçekten de sınır tanımaz. İnsanlar elyazılarına bakarak başka insanların karakterlerini, yüz özelliklerine bakarak kişiliklerini, avuç izlerine bakarak kaderlerini, jestlerinden duygularını, fiziksel yapılarına bakarak huylarını okurlar. On sekizinci yüzyılın sonlarına doğru İsviçreli din alimi Lavater, yüzün insanın iç ahengini, günahlarını, hatta suça olan eğilimlerini nasıl ifade edebileceğini açıklamıştı: "Hastane ve hapishanelerde insan yüzünün ayrıntılarına aşina olanlar, edepsizliğin kölelerine vurduğu damga karşısında genellikle ne o kadar şaşırırlar ne de ürperirler."[39] Carus, Lavater hayranıydı, iç ile dış arasındaki benzerlikleri insan bedeninin çeşitli bölümlerinin simgesel anlamlarıyla ifade etmiş, bu bölümlerin şekil ve büyüklüklerini karakterin ve mizacın dışavurumu olarak yorumlamıştı.[40] Carus'a göre özellikle kafatasının yapısı büyük bir önem taşıyordu. Luther, Kant, Tiedge ve Beethoven gibi ünlü kişilerin kafataslarını, ölüm maskeleriyle kafalarının alçı kalıplarını, örneğin zehir kullanarak cinayet işlemiş birinin, bir baba katilinin, bir Mısır firavununun, Afrikalı bir zencinin, bir akıl hastası kızın ve bir Grönlandlının kafataslarıyla birlikte kendi oluşturduğu bir kafatası atlasında toplamıştı. Art arda yaptığı ilginç ölçüm ve yorumlardan sonra da kişilik ve yetenek örüntülerinin dış özelliklerdeki yansımalarını sınıflandırmıştı. Örneğin,



17 *Neuer Atlas der Cranioscopie* (Leipzig, 1864) adlı kafatası atlasında Carus'un kafatası yapısı ile zekâ, karakter, mizaç gibi psikolojik özellikler arasındaki ilişkileri konu alan araştırmaları için topladığı görsel malzemeler yer alır. Resimde, 1804 yılında seksen yaşında ölen filozof Immanuel Kant'ın ölüm maskesi görülmektedir.

Kant'ın büyük bir analiz yeteneğine sahip olduğunu gösteren geniş alnına işaret ettikten sonra, tam tersine, kafatasında duygusal hayatın merkezi olan orta bölümün "Saf Eleştiri'nin yaratıcısında nispeten daha küçük" olduğuna dikkat çeker[41] (Şekil 17). Goethe'nin yüzündeyse özellikle 15 cm'yi geçen geniş alından etkilenir; göz çukurlarının etrafındaki zarif bombelerin ise onun "selim, açık muhakeme" yeteneğine işaret ettiğini belirtir.[42]

Romantik dönemde içerisi ile dışarısı arasındaki bağlantı, nedensel bir anlamdan ziyade simgesel bir anlamı olan bir ahenk şeklinde görülmekteydi. Yüz ifadelerindeki veya kafatası şekillerindeki farklılıklar zaman zaman fizyolojik farklılıklarla, onlar da kişilik veya yeteneklerdeki farklılıklarla ilişkilendirilmişti, ama gizli ruhsal süreçlerle dış süreçler arasında doğrudan bir nedensel ilişki söz konusu değildi. Dolayısıyla, Romantik bakışa göre bir manzara veya kaya oluşumu da fizyonomik bir ifadeye sahip olabilirdi. Bu bilgiler ışığında bakınca, Carus'un beyin ve kafatasıyla ilgili araştırmalara rakip bir gelenekle, yani frenolojiyle herhangi bir alakasının olmaması anlaşılır bir şeydir. Onun oluşturduğu kafatası atlası, kafatasının biçimi ve beynin özellikleri ile kişilik ve yetenek farklılıkları arasında doğrudan bir nedensel ilişki olduğunu kabul *eden* Gall'in geliştirdiği doktrinle uyuşmayan birçok unsur içerir. Nörolojinin gelişim tarihine bakıldığında, Carus'un kafatası teorileriyle Gall'inkiler arasında iki dönemi birbirinden ayıran sınır çiz-

gisini görmek mümkündür. Carus'un teorileri, yoruma ve simgeciliğe ağırlık veren Romantik bilim görüşünü yansıtan teorilerdi, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında genelde Romantik bilimin başına gelenler onların da başına gelecekti. Gall'in kafatası teorisi ise, ampirik ve deney ağırlıklı bir nörolojinin gelişiminde bir geçiş evresi haline geldi. Bellek araştırmalarında bu evre, yazı masasından teşrih masasına doğru bir geçiş anlamına geliyordu.

Lokalizasyon: Gall, Flourens, Broca

Ruhsal işlevlerin beyinde gerçekleştiği yerlerin tespitiyle ilgili araştırmalar, on sekizinci yüzyılın sonlarında, kafatası anatomisinde uzmanlaşmış Viyanalı doktor Franz Josef Gall'in (1758-1828) çalışmalarıyla birlikte başlamıştır.[43] Gall, korteksin yüzeyinde ve omuriliğin ortasında bulunan "gri madde" ile bu bölgeleri birbirine bağlayan "ak madde" ayrımını yapan ilk kişidir. Gall omurilikten çıkan beyaz liflerin beynin tabanında çapraz oluşturduğunu, böylece vücudun sağ yarısının beynin sol bölgesi, sol yarısının da sağ bölgesi tarafından yönetildiğini de keşfetmiştir. Ayrıca yeni teşrih teknikleri de geliştirmiştir. Ama asıl uzmanlık alanı karşılaştırmalı kafatası anatomisiydi. Gall, hayvan ve farklı yaşlardaki insan beyinleri üzerine yaptığı araştırmalara dayanarak, korteksin büyüklüğü ile gelişmiş zihin işlevleri arasında bir ilişki olduğunu fark etmiş, buradan yola çıkarak da beyin ile zihin arasında bir bağ kurmayı başarmıştı. Konuşma, hatırlama ve düşünme yeteneğinin sağlıkh bir korteksin doğrudan bir işlevi olduğu ortaya çıkmıştı böylece.[44]

Gall bu bulgularla yetinmiş olsaydı, çalışmaları bilim tarihinde saygıyla anılırdı, diye yazar Fancher.[45] Ne yazık ki, elde ettiği sonuçların tartışmasız kabul edilebilecek bölümünü, Spurzheim'ın daha sonra "frenoloji" adını verdiği ve bir süre sonra da itibardan düşen bir teorinin içine katmıştı. Bu teoriye göre, beyinde her ruhsal işleve karşılık gelen bir "organ" bulunuyordu. Beyindeki bu organların büyüklüğü, ilgili oldukları ruhsal işlevin gelişmişliğiyle orantılıydı. Gall, okul yıllarında ezberi kuvvetli çocukların gözlerinin hafifçe çıkık ("patlak gözlü dedikleri türden") olduğunun aklın-

da yer ettiğini belirtir.[46] Bu durumu, bu tür belleklerin fiziksel altyapısındaki bir çıkıklığa, beynin ön kısmında, göz çukurlarının hemen gerisinde bulunan bir çıkıklığa yorar. Birçok işlev, kafatasının hemen altındaki kortekste yer aldığından, kafatasının yüzeyindeki girinti ve çıkıntılar, bombe ve kavisler insan zihninin bir yansıması olarak yorumlanabilirdi. Örneğin, matematik konusunda bariz bir yetenek varsa ortada, ilgili organdaki şişkinlik kafatasında bir tümsek oluşmasına neden olurdu. Frenologun talimli elleri bu tümseği alelade tümsekten ayırdedip bunun kemiksi bir kubbe, bir matematik yumrusu olduğunu sezebilirdi.

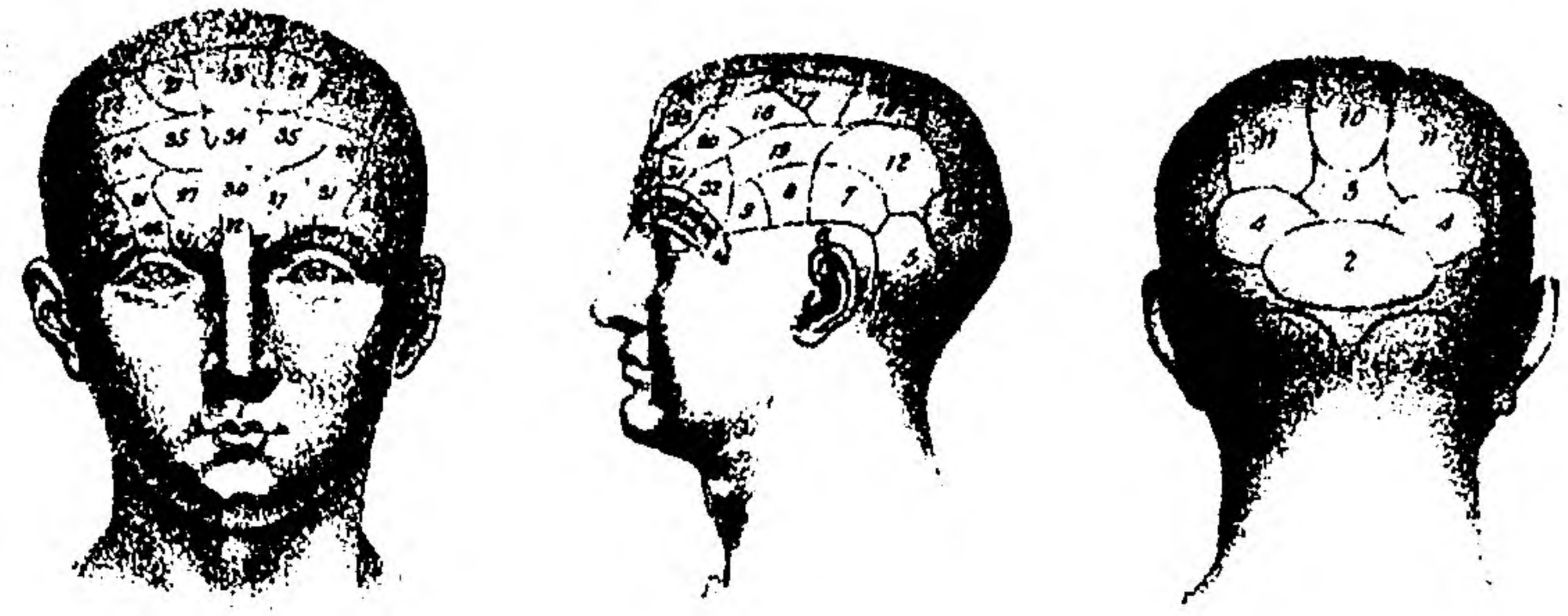
Kafatasını, üzerindeki pürüzlerin altındaki beyin organlarının yapısına işaret eden bir yer şekli olarak ele alan bu fikir, insan zihnini konu alan bilimsel çalışmalar alanındaki en ihtiraslı projelerden birinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Hollandalı takipçisi doktor Jacobus Doornik, Gall'in kafatası teorisinin daha çok kartografiyi andırdığını belirtir: "Kafatasının bütünü, tıpkı atlaslardaki gibi, bölge ve yerlerin sınırlarının küçük bir dünya üzerinde yaşayan bir insana tarif edercesine çizildiği bir harita haline gelmiştir. Şimdi artık, algılarımızın, arzularımızın, niyetlerimizin ve zihinsel yeteneklerimizin bulunduğu yerleri araştırıp keşfetmek üzere insanın kafatası üzerinde dünyayı dolaşır gibi dolaşıyoruz."[47] Böylece Gall "*içimizdeki* yeni dünya"nın Columbus'u haline gelmiş, yaptığı keşifler atlaslara kaydedilmiş, müzelerin kafatası teşhir salonlarına konmuştu. Gall'in kafatası koleksiyonu dünyanın en ünlü kafatası koleksiyonlarından biriydi. Bu koleksiyon, tımarhanelerle çeşitli kurumlardan gelen cömert bağışlar sayesinde ve bu girişimi ürkütücü bir *Kopfjägerei* (kafatası avcılığı) olarak görenlerin endişeli bakışları arasında kısa bir süre içinde büyümüştü. Haydn'ın cesedi Prens Esterházy'nin huzuruna getirildiğinde başsız değil miydi? Gall mektuplarından birinde, bir yere girdiğinde herkesin hemen başına el atmasından yakınır.

Gall ölü başlarının yanı sıra canlı insanların kafatasları üzerinde de araştırmalar yapmıştır; bu araştırmaları, bu kişilerin karakter yapılarıyla özel yeteneklerinin "beyin organları"yla olan ilişkisini ortaya çıkarma amacını taşıyordu. Örneğin, "sokaktaki çocukları az bir para vaadiyle kek yiyip brendi içmeye davet eder, evine seve seve gelen bu çocukların arkadaşlarını gammazlamalarını sağlayarak

yaptıkları kötü şeyleri ortaya çıkartır, böylece varsayımlarını test etmek üzere içlerinde en obur olanları, en büyük yalancıları, en muzipleri vs. inceler"miş.[48] Gall, cinsel içgüdü, sadakat ve kibirden dil ve müzik yeteneği, dindarlık ve sebatkârlığa kadar uzanan yirmi yedi yetiden oluşan bir liste çıkarmıştı. Bütün bu "iç" özellikler dışarıya anatomik işaretler şeklinde vuruyordu, öyle ki, "bu işaret dilini çözebilen aynı zamanda insanın zihniyle kalbinin üzerinde döndüğü yörüngeyi de keşfetmiş olur"du.[49]

Gall, 1805 Martında öğrencisi ve araştırma ortağı Spurzheim'la birlikte bir "kafatası yolculuğu"na çıktı; yaklaşık üç yıl sürecek bu konferans gezisinde iki anatomist Avrupa'nın yarısını dolaşacaktı.[50] O sırada Gall beyin ve kafatası teorisiyle ilgili herhangi bir şey yayımlamamıştı henüz (ancak 1808'den sonra yayımlamaya başlayacaktı), ama onun verdiği konferanslara dayanarak yazılmış birçok kitap mevcuttu. Gall belleğin her biri beyinde farklı bir yere sahip olan farklı yetilerden oluştuğunu tahayyül etmekteydi. Ama bu yetiler birbirine yakın yerlerde, göz çukurlarının hemen arkasında yer alıyordu. Olaylar, yerler, sayılar, sözcükler, isimler ve insanlar için ayrı ayrı altı hafıza biçimi vardı.[51] Gall olay hafızasını burnun hemen üzerine yerleştirmişti. Bu yerin bombeli oluşu olaylarla ilgili gelişmiş bir hafızaya işaret ediyordu. İyi bir hafızaya sahip olmakla ünlü filin hortumunun üst kısmı da bombeli değil miydi? Olay hafızasının iki yanında bulunan yer hafızası insanın belli bir mekân içindeki konumunu anlamasına yardımcı oluyordu ve mareşaller, mühendisler, astronomlarla manzara ressamlarında çok önemli bir role sahipti. Sayı hafızası, göz çukurlarının kenarlarında bulunuyordu ve özellikle çok geliştiği durumlarda iki gözü birbirine yaklaştırarak "gözlerin şaşı görünmesine neden oluyor"du. "Bu durum özellikle, nesiller boyu hesap ve ticaretle uğraşmış olan *Yahudiler-de* görülüyor"du.[52] Bu yetenek diferansiyel hesabının mucidi Leibniz'de ne kadar gelişmişti kim bilir, diye merakla sorar kitabın çevirmeni. Sonra da bu soruyu kendi gözleminden yola çıkarak şöyle cevaplar: "İnsanın zihninde zor hesaplarla uğraşırken genellikle şaşılaşması hiç şaşmayan bir gözlemdir. Şu anda karşımda duran portresine bakıyorum da Leibniz gerçekten de şaşıymış."[53]

Gall ile Spurzheim'ın ortaklıkları 1813'te bir kavgayla sona erdi.[54] Spurzheim hemen sonra kafatası teorisinin popülerleştirilmiş



18 Gall'in beyin ve kafatası teorisi Spurzheim tarafından popülarize edilmiştir; Spurzheim bu teoriyi daha da geliştirip onu halka "frenoloji" adıyla tanıtmıştır. Spurzheim şekillere çok itina gösterirmiş. Kafatası haritasıyla ilgili bu şekiller, *Phrenology, or, the Doctrine of the Mind; and of the Relations between its Manifestations and the Body* (Londra, 1825) adlı kitabının kapağından alınmıştır.

bir versiyonunu (ve kendisinin keşfettiği on kadar fazladan yetiyi) beraberinde Yeni Dünya'ya götürdü ve iyi kârlar elde ettiği konferanslarda onlara farklı anlamlar kattı: Frenoloji onun elinde evlenecek kişileri veya kişiye uygun işi belirlemeye yarayan bir araç haline geldi, hatta sonunda bir kişilik testine dönüştü (Şekil 18). Frenoloji, psikoloji teorisinin bir karikatürü haline gelmişti çoktan. Bilimsel çevrelerden kabul görmeyen Gall ile öğrencileri bilimle ilgisi olmayan seyircilere hitap etmeye başlamış, sonunda bazı hokkabazlıklar frenoloji doktrini zannedilir olmuştu.[55] 1828'de Gall öldüğünde teorisi akademik çevrelerde önemli bir desteğe sahip değildi. Kendi kafatası da saklanmak üzere bir öğrencisi tarafından hazırlandı, daha sonra 19216 katalog numarasıyla Paris'teki Musée de l'Homme'un kafatası koleksiyonuna eklendi.

Fransa'da kurumsallaşmış bilim frenolojiye karşı önemli muhalif saldırılar düzenlemiştir. O günlerde frenolojinin en tanınmış muhalifi Pierre Flourens'ti (1794-1867). Flourens de Gall gibi iyi bir beyin anatomistiydi, özellikle de karşılaştırmalı anatomi konusunda çok yetenekliydi. İki araştırmacı arasındaki fark, Gall'in gereksiz gördüğü, Flourens'in ise mükemmellik derecesinde ustalaştığı bir teknikti: cerrahi yöntemlerle doku çıkarma. Flourens küçük beyin dokularını çıkarma konusunda son derece becerikliydi; çıkardı-

ğı doku parçaları o kadar küçüktü ki, bu tekniği kuş beyinlerinde bile uygulayabilmekteydi. Flourens, beyninden doku parçası çıkardığı hayvanların iyileşmeleri sonrasında davranışlarını gözlemleyerek beyindeki işlevlerin genel dağılımı konusunda kesin bilgiler elde etmeye çalışmıştı. Bu doku çıkarma tekniği beyin araştırmaları dağarına deneyi sokmuştu, gerçi o dönemlerde sadece hayvan beyinleri kesilip biçilmekteydi.

Flourens'in bulguları arasında, beyinciğinden her seferinde daha kalın dilimler alınan bir köpeğin davranışlarıyla ilgili bir bulgu da yer alır. Geçirdiği bu ameliyatlardan sonra köpek düzenli hareket etme yeteneğini kaybetmiş: İleri gitmek isterken arka üstü düşmekte, sola gitmek istediğinde sağa yönelmekteymiş. Hayvanın duyusal uyarımları işleme yeteneği yerindeymiş, sadece motor sistemin koordinasyonu yok olmuş. Flourens başka bir deneyde de bir güvercinin bütün korteksini çıkarmış. Bu ameliyattan sonra güvercin görsel veya işitsel uyaranlara tepki veremez, istemli hareketlerde bulunamaz olmuş. Bu ve buna benzer deneylerden sonra Flourens, işlevler genel olarak farklı beyin yapıları arasında dağılmış olsa da, bu yapıların *içinde* her birine ait ayrı bir yeti belirlenemeyeceği sonucuna varır.[56] Konuşma, düşünme ve hafıza kuvveti gibi daha gelişmiş zihinsel işlevlerin beynin geneline eşit dağıldığını ileri sürer. Vardığı bu sonuç, onun insan zihninin entegre bir beyin içinde uyumlu ve bölünmez bir bütün olduğu biçimindeki felsefi inancıyla çok iyi uyuşuyordu. Flourens frenolojiden ayrılmasını Descartes'a borçlu olduğunu belirtir. Bu açıklaması, 1808'de ona Gall'e verilmeyen Institut de France üyeliğini kazandırır.

Gall'in eserlerinde toplanan gözlem ve bulgular arasında bir vaka Flourens'in vardığı sonuçlarla uyuşmaz. Bu vaka, sonunda zihinsel işlevlerin beyindeki yerlerine ilişkin teorilerin kısmen yeniden itibar kazanmasını sağlayacaktı. Burada Gall, sol gözünün hemen altından aldığı kılıç yarası sonucu beyni hasar görmüş bir askerin durumunu inceler. Kazadan sonra asker nesnelerin veya insanların isimlerini söyleme yeteneğini kaybetmiştir. Gall, sol alın lobunda meydana gelen bir lezyon sonucu ortaya çıkan kısmi afazi durumunun ilk tanımını yapar. Afazi uzun zamandan beri bilinmekteydi ve daha önce de beyin hasarıyla ilişkilendirilmişti, ama belli bir yerin aldığı hasarla ilk kez ilişkilendirilmekteydi. Böyle bir bağlantının

var olduğu fikri, Flourens'ten sonra Fransız nörolojisinde kabul görmedi, akla yatkın bulunmadı. Ayrı bir dil merkezinin var olduğu fikrinin sürmesini sağlayanlar Gall'in öğrencilerinden biri olan doktor, fizikçi Bouillaud ve damadı nörolog Aubertin oldu. Daha sonra Parisli nörolog Pierre-Paul Broca (1824-80) kendi adıyla anılacak olan beyin bölgesini Aubertin'in yönlendirmeleri sayesinde tanımlayacaktı.[57]

Kolomb gibi Broca da hayatının keşfini yaptığı sırada neyi bulduğunu tam olarak anlayamamıştı. 1861'de Société d'Anthropologie'deki toplantıda hekim arkadaşlarına sunduğu beynin sol alın lobunda güvercin yumurtası büyüklüğünde bir delik vardı. Deliğin kenarları lapa gibiydi, belli ki yaranın orta yerindeki beyin dokusu iltihaplanmış, akıp gitmişti. Broca, bu delik dışında herhangi bir kusuru bulunmayan beyni bir gün önce, Leborgne isimli bir kunduracının cesedinden çıkarmıştı. Leborgne, başka bir şey söyleyemediği için her soruya "tan" karşılığı verdiğinden nöroloji tarihinde Monsieur Tan lakabıyla anılacaktı.

Tan öldüğünde konuşma yeteneğini kaybedeli yirmi bir yıl olmuştu, bu yetenek kaybının beyninin sol alın lobundaki lezyonla alakalı olduğu varsayımı gayet akla yatkındı. Aradaki ilişkinin tam nedeni belirsizdi. Tan gürültü ve ses çıkarabiliyordu, dolayısıyla konuşamamasının konuşma düzeneğindeki kas ve sinirlerle bir ilgisi yoktu. Kendisine söylenenleri de anlıyordu, yani Broca'nın "sözcük hafızası" dediği şeye de sahipti. Peki beyninden akıp giden şey neydi öyleyse? Broca, Tan'da "sözcükleri telaffuz etmek için gereken hareketlerin yerine getirilmesini sağlayan hafıza"nın zarar gördüğünü ileri sürer. Diğer afazi hastalarının cesetleri üzerinde yapılan otopsiler, konuşma merkezinin sol alın lobunun üçüncü kıvrımının altında, Gall'in talihsiz askerinin aldığı kılıç yarasının bulunduğu yere yakın bir yerde bulunduğunu doğrulamaktaydı. Broca bunları açıklarken Musée de l'Homme'daki bir dolaptan onu onaylayan mırıltılar yükselmiş olmalı.

Broca afazinin (ifade afazisinin) nörolojik yerini 1861'de keşfetti. Sonraki yirmi yıl boyunca, zihinsel işlevlerin beyindeki yerlerinin tespiti alanında birçok bulgu peş peşe gelecekti. Bu bulgular kısmen yeni teknikler sayesinde gerçekleşmiştir.[58] Alman fizyologlar Fritsch ile Hitzig'in duyu ve motor projeksiyon alanlarıyla il-

gili bulguları, korteksi elektrikle uyarma yöntemiyle elde edilmişti. Diğer araştırmacılar sinir gruplarının beyinde oluşturduğu yolları takip etmiş, böylece en önemli sinir bağlantılarının haritasını çıkarmayı başarmıştı. Kuyruksuz maymunlar üzerinde yapılan doku çıkarma deneyleri, arka lobun görme yeteneğinin keşfini sağladı. Kısa bir süre sonra da işitme merkezi tespit edildi. Projeksiyon alanlarının birbirine çağrışım alanlarıyla bağlandığı hipotezi, doku çıkarma deneyleri ve kadavralar üzerinde yapılan deneylerle doğrulandı. Wernicke'nin daha teorik bir yaklaşımla gerçekleştirdiği, motor konuşma sistemi ile sözcüklerin anlamlarının temsili arasındaki ilişkiyle ilgili araştırma, daha sonra kendi adıyla anılacak olan afazi biçimi konusunda yeni içgörüler sağladı. Bütün bu gelişmelerden sonra 1875'teki beyin 1800'lerin, hatta 1850'lerin beyni değildi artık. Gall yetilerin beyindeki yerlerine dair son derece öznel ve büyük oranda keyfi bir liste oluşturmuştu, Flourens zihinsel işlevleri çeşitli beyin yapılarına son derece genel bir biçimde dağıtmıştı, 1875 yılındaysa nörologların elinde epey sağlam bir beyin haritası vardı. Nöroloji atlaslarında *terra incognita*'nın (bilinmeyen topraklar) beyaz bölgeleri azalmaya ve bilinen toprakların sınırları içinde yer almaya başlamıştı.

"Zihin Fizyolojisi"

Bu gelişmelerin bellekle ilgili teoriler açısından önemi neydi? Çeşitli patolojilerin varlığı (ifade afazisi, algı afazisi, apraksi, agrafi) belleğin her biri ayrı bir nörolojik konuma sahip işlevlerden oluşuyor olabileceğini akla getiriyordu. Motor konuşma belleğinin, sözcüklerin anlamlarıyla ilgili belleğin, yani nesnelerle ilgili belleğin bulunduğu yerden farklı bir yerde bulunduğu açıktı. Ama on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında beyin araştırmacıları, bir bütünün parçası olan bu belleklerin beyindeki süreçler sayesinde birbiriyle *nasıl* ilişki kurduğu veya beyindeki bu süreçlerin nelerden oluştuğu konusunda Descartes'ın veya Hooke'un dönemindeki beyin araştırmacılarından daha fazla şey bilmiyordu. Belleğin fiziksel altyapısı konusundaki hâkim fikirler son derece genel şeyler içeriyordu. Fransız felsefeci-psikolog Fouillée, bellek izlerinin oluşu-

muyla ilgili hipotezleri üç bölüme ayırmıştı.[59] İlk hipoteze göre, deneyim beyinde titreşim biçiminde sürekli bir *hareket* örüntüsüne neden oluyordu. İkinci hipotez, bellek izlerinin oluşumunu, beyin hücrelerinin *yapısında* meydana gelen sürekli değişimlere atfediyordu. Üçüncü hipotez, benzer uyarım örüntülerinin tekrarı için beyinde bir *yatkınlık* geliştiğini varsayıyordu.

özelkitapgrubu

Belleğin nörolojik altyapısıyla ilgili en gelişmiş fikirlere, tarihte "zihin fizyologları" adı altında toplanan bir teorisyen grubunda rastlanır. Bu akım 1860'larda ortaya çıkmış, zihinsel işlevlerin beyindeki yerlerinin tespitiyle ilgili araştırmaların çok verimli olduğu yirmi yıl içinde de serpilmişti. Grubun en tanınmış temsilcileri İngiliz William Carpenter ("zihin fizyolojisi" ismini o vermişti) ile Henry Maudsley'ydi.[60] İkisi de doktordu. Carpenter, Maudsley ve onlarla aynı fikirleri paylaşan diğer araştırmacılar ruhsal işlevlere kapsamlı maddi açıklamalar getirilebileceği konusunda iyimserdi.

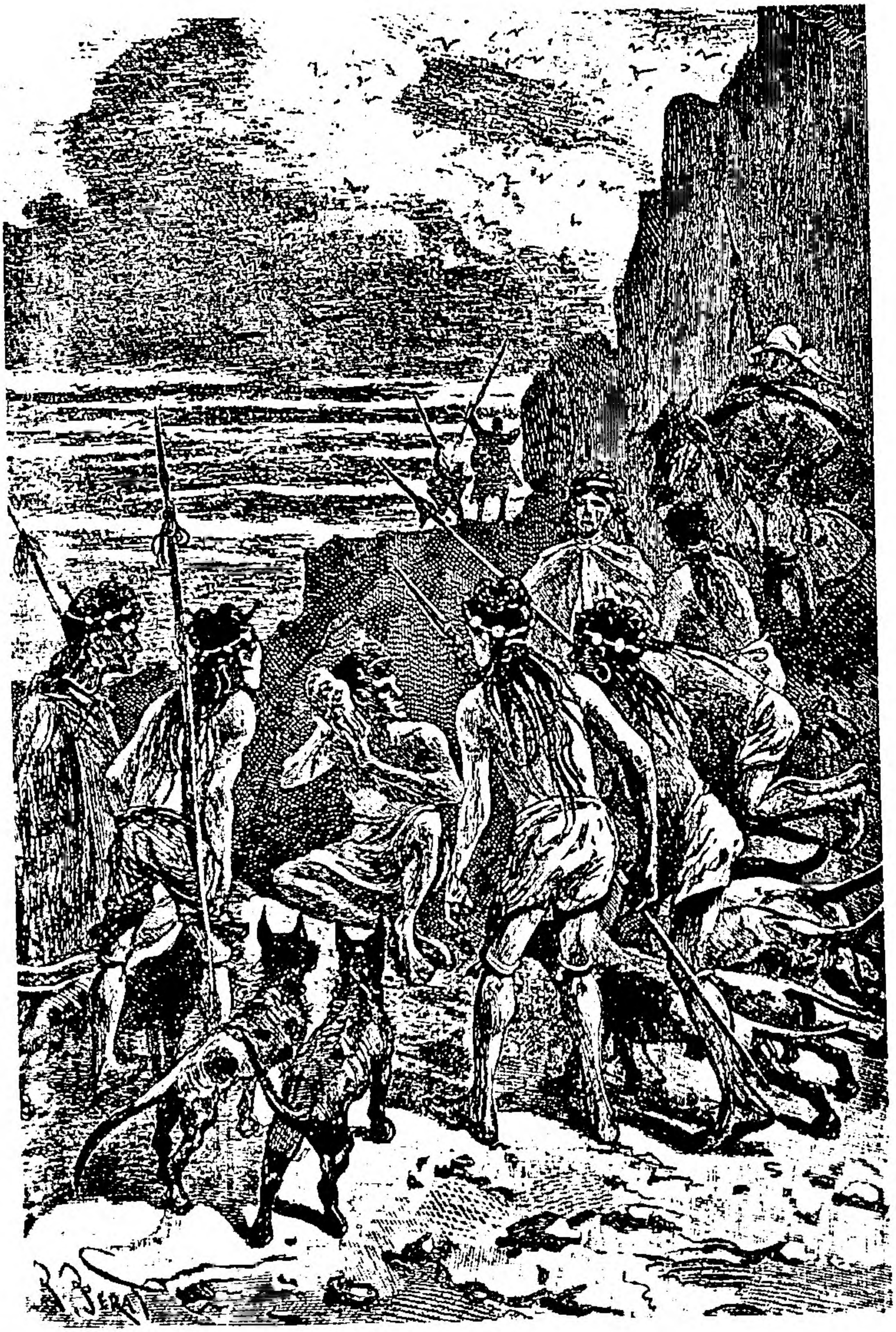
"Zihin fizyolojisi" kapsamında yapılan yayınlar arasında özellikle bir yayın müthiş bir etki yaratmıştır. 1870'te fizyolog Ewald Hering, Avusturya'daki Akademie von Wissenschaften'da bellek üzerine bir konferans vermişti.[61] Hering'in savunduğu iki görüş vardı: Biri, "belleğin" organik maddenin genel bir özelliği olduğu; diğeri kalıtımla geçen veya sonradan edinilen özelliklerin organizma içinde muhafaza edildiği ve bunların "hatıra" olarak sonraki kuşaklara aktarıldığıydı. Son önerme Lamarck'ın kalıtım teorisiyle aynı kaderi paylaşacak ve gözden düşecek, ilki ise bellek teorileri içinde en çok tartışılan hipotezlerden biri haline gelecekti. Hering ayrıca, organik maddenin uyaranları muhafaza edecek ve yeniden üretecek şekilde düzenlendiğini de belirtmekteydi. Talimli bir kasın boyutları büyüyor, bu da hareketin tekrarlanmasını gittikçe kolaylaştırıyordu. Belli ki, hücre düzeyinde de bazı kolaylaştırıcı süreçler gerçekleşiyordu ve böylece hücre düzeyinde belli bir durumun yeniden üretimi basitleşiyor, hücreler o durumu yatkınlık biçiminde "hatırlıyor"du. Hering'e göre, organik maddenin evrensel bir özelliğiydi bu. İnsan belleği bu özelliğin özel bir örneğini oluşturuyordu. Nasıl ki hareketler motor sinir sistemine giriyorsa, zihin işlevleri de beyinde kendilerine bir yer edinebilirdi. Algıların, düşüncelerin ve imgelerin zihinde tutulmaları ve yeniden üretilmeleri, beynimizin yapıtaşını oluşturan organik maddenin bir işleviydi.

Bu hipotez, "zihin fizyolojisi" saflarından pek çok kişinin ilgisini çekmeyi başarmıştı. İngiltere'de Maudsley ve Carpenter, Fransa'da Ribot gibi kişilerin bellek süreçlerinin nörolojik altyapısıyla ilgili görüşleri Hering'in "organik" bellek teorisiyle tam anlamıyla çakışıyordu. Bellek konusunda ileri sürülen standart açıklama şöyleydi: Deneyimlerin beyin içinde işlenmesi nöral faaliyetler sayesinde gerçekleşir. Bu faaliyetler elektriksel bir özellik taşır: Uyaranlar hareketli uyarımlarla bir sinir hücresinden ötekine geçerler. Uyarana maruz kalan sinir hücresi bir değişime uğrar, böylece faaliyete geçmeye daha hazır, daha duyarlı hale gelir. Bu sinir hücrelerinin izlediği yollar devreler oluşturur, bir şeyi akılda tutmanın fizyolojik altyapısı da işte bu devrelerdir. Aynı nöral yolların tekrar faaliyete geçmesi ilk deneyimi harekete geçirir. Bir şey beynin dışından gelen bir dış uyaran sonucunda yeniden üretiliyorsa, burada bir tanıma söz konusudur; beynin bizatihi kendisinden gelen bir uyaran hatırlamaya neden olur. Bellek, beyin hücrelerinin bu tümüyle fizyolojik yatkınlıklarının bilinçli tarafından başka bir şey değildir.[62] Zihin fizyologları, bir şeyi akılda tutma konusunda getirilen şu fizyolojik açıklamada hemfikirdi: Hatıra, daha önceki bir deneyimin oluşturduğu bir izin tekrar faaliyete geçmesidir.

Bu teori, çağrışıma bir açıklama getiriyordu. Aslen fizyolog olan William James, beynin "merkezde yer alan bir ana telefon santrali"ne tekabül ettiğini, çeşitli bölgelerinde meydana gelen süreçler arasındaki iletişimi sağlayan bir araç olduğunu belirtir.[63] James eski bir yayınında, benzerliğe ve ardışıklığa dayalı çağrışımla ilgili yasaların sinir hücresi ağlarındaki süreçlerden nasıl elde edilebileceğini de bu mekanikçi metafora uygun olarak açıklamıştı.[64] İki nöral süreç aynı zamanda meydana geldiğinde veya birbirini peş peşe takip ettiğinde, bir sürecin tekrarlanmasının diğerini de harekete geçirme eğilimi vardı. James, sinir dokusundaki elektrik akımları ve uyarımların bir araya gelmesi gibi etkenlerden hareketle fiziksel bir çağrışım yasası geliştirmişti: Nöral bir itkinin belli bir yolu izleme şansı, o itkinin o yolu daha önce kaç kez izlediğiyle ve faaliyetin yoğunluğuyla belirlenir. Uyaranlar ve tepkiler tümüyle fiziksel bir yol izlediklerinden beynimizin "santrali"nde *operatör* yoktu; bütün bağlantılar seçici bir failin müdahalesi olmadan, otomatikman kuruluyordu.

Fouillée'nin de ardışıklık yoluyla çağrışımla ilgili benzer bir fiziksel açıklaması vardı. Fouillée nöral yolları, belli yerlerde yakınlaşan, birleşen ve tekrar ayrılan demiryollarına benzetir. Belleğimizde iki temsilin birbiriyle ilişkilendirilmesi, bu imgelerin altyapısını oluşturan nöral yolların, "işaret memurunun trenlerin yollarını belirlediği yere" benzer bir yerde birleşmesinin sonucuydu.[65] Bu ifadeye atıfla Ladd aniden şu önemli soruyu atar ortaya: "O halde zihinde *bu* fikirler dizisinin yolunu belirleyen 'makasçı' gibi bir şey olduğu söylenebilir mi?"[66]

Buna benzer açıklamalar beyinle bellek arasında çok yakın bir bağlantı olduğu kabulünden hareket eder, ama bellek süreçlerinin beyin süreçleriyle çakıştığı fikri, zihin fizyolojisi alanı dışında hiç de yaygın değildi. Birçok araştırmacı, insan belleğinin doğrudan beyindeki süreçlerle ilişkilendirilebileceği görüşünü reddediyordu; bazıları bu hipotezin bir şeyin zihinde yeniden üretilmesi konusuna yeterli bir açıklama getirdiği iddiasına karşı çıkıyordu. Akılda tutmanın fizyolojik olarak nasıl gerçekleştiği konusuna bir açıklama getiren ve sağlam görünen teoride bile fikir uyuşmazlığı vardı. Sinir öğelerinde meydana gelen değişimin tam nasıl özellikler gösterdiği gibi rahatsız edici bir ampirik sorun söz konusuydu mesela. Bu değişim bozulmadan ne kadar devam ediyordu? Beyin hücreleri yapılarında meydana gelen bu tür durağan değişimler için fazlasıyla esnek değil miydi? Felsefi itirazlarsa daha çok keyfi hatırlama konusuna yoğunlaşmıştı. Görünüşe göre serbest bir şekilde gerçekleşen şu veya bu şeyi hatırlama kararı, nöral devrelerden geçen elektrik akımının belli bir yol izlemesiyle nasıl ilişkilendirilebilirdi? Ve ilk uyarım örüntüsünün tekrarı neden ilki gibi bir algı, bir düşünce olarak deneyimlenmiyor da bir hatıra olarak deneyimleniyordu? Uyarımın önceki benzer bir uyarımın tekrarı olduğu bilinci nereden geliyordu? Bu bilincin bizatihi kendisi de beynin bir yerindeki bir uyarıma mı dayanıyordu? Hem ampirik hem de felsefi açıdan bakıldığında, akılda tutmanın fizyolojik olarak nasıl açıklanacağı bayağı bir sorun oluşturuyor gibiydi. "Zihin fizyolojisi" geleneğinden gelenlerin bunu makul bir teori olarak sunmaları için ellerindeki bütün ampirik ve kavramsal araçları seferber etmeleri gerekti. Bunlardan biri de metafordu.



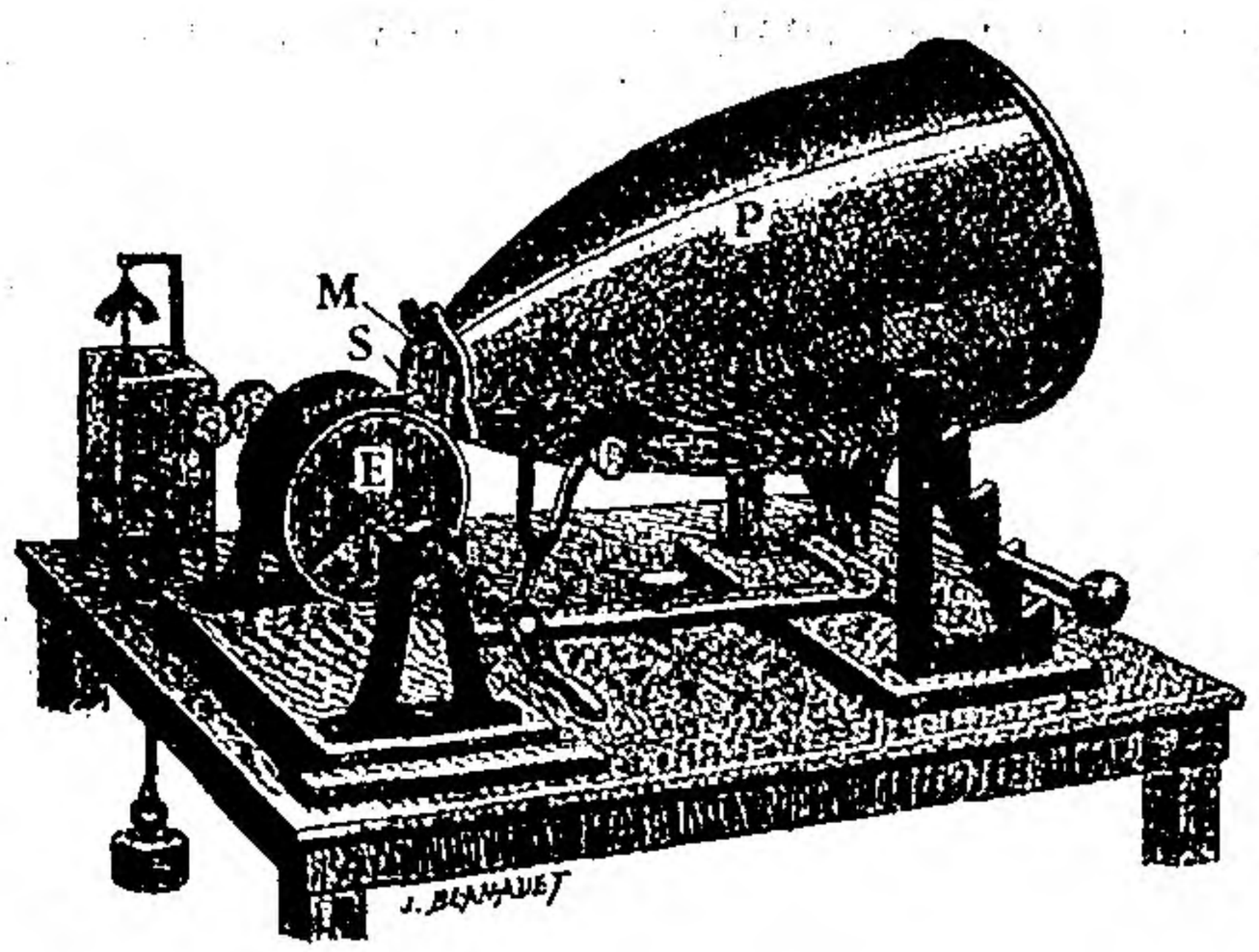
19 İlk 1632 de yayımlanan *Le Courrier véritable* ın on dokuzuncu yüzyıldaki baskısında yer alan bir gravür: Sünger sıkıldığında daha önce emdiği sesleri dışarı veriyor.

Fonograf ve Bellek

Daha on altıncı yüzyılda sesi saklayıp daha sonra tekrar oluşturmayla ilgili epey fantazi kurulmuştu. Rabelais *Pantagruel*'de (1533) bir kış günü yapılan askeri bir harekâtın seslerinin buzun içinde nasıl donduğunu, bahar gelip de buzlar erirken bu seslerin tekrar nasıl duyulur hale geldiğini tasvir etmişti.[67] Yüz yıl sonra Sorel, Güney Denizleri'ne yapılan hayali bir yolculuğu anlatırken, sesli mesaj bıraktıkları süngerleri göndererek birbirleriyle iletişim kuran bir halktan bahsediyordu. Süngeri alan kişi içindeki sesi süngeri kulağına tutup sıkarak duyar[68] (Şekil 19). Gerçekte ise sesi kalıcı kılacak araçlar çok kısıtlıydı. Hooke'un da değindiği, Vitrivius' un inşa ettiği binalar veya ses dalgalarının yoğunlaştırılabildiği ses çanakları gibi sesin şiddetini artıran yöntemler vardı gerçi, ama bunlar titreşim ve yankıyla alakalı aygıtlardı ve bunlar ses uyaranını muhafaza etmek yerine onun süresini *uzatıyordu*.

Fonografa giden yolda ilk adımı 1857'de Leon Scott de Martinville adlı bir Fransız attı. Scott (söylendiğine göre, bir fizyoloji kitabı okuduktan sonra) insan kulağının anatomisinden ilham alan bir aygıt tasarladı. Bu "fonotograf", yani otomatik ses yazıcısı, kulak yerine geçen bir boru ve kulak zarı yerine geçen bir zardan oluşuyordu (Şekil 20). Zarın ortasına bir domuz kılı iliştirilmişti ve bu kıl, düzenli bir şekilde dönen üzeri is kaplı cam silindir üzerinde iz bırakıyordu. Ses titreşimleri bu şekilde dalga hareketlerinden oluşan bir yapıya devşirilmekte ve ses kalıcı bir görsel ize dönüştürülmekteydi. Ama işlem tersine çevrilemiyor, iz tekrar sese dönüştürülemiyordu: Makine sesi kaydediyordu, ama onu yeniden üretemiyordu. 1857'de Scott'a fonotografı için patent verildi. Ondan sonra pek gelişme kaydedilemedi.

18 Nisan 1877'de Parisli şair-ressam-mucit Charles Cros, Académie des Sciences'a içinde, üzerindeki yazının belirttiğine göre "kulağın algıladığı fenomeni kaydeden ve yeniden üreten bir işlemin tarifi"nin bulunduğu mühürlü bir zarf bıraktı.[69] Cros 1877'nin sonlarına doğru Edison'un icadından haberdar olunca Académie' den zarfın açılmasını ve içindekilerin mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ve olduğu gibi yayımlanmasını istedi.[70] Yayımlanan tasvir-

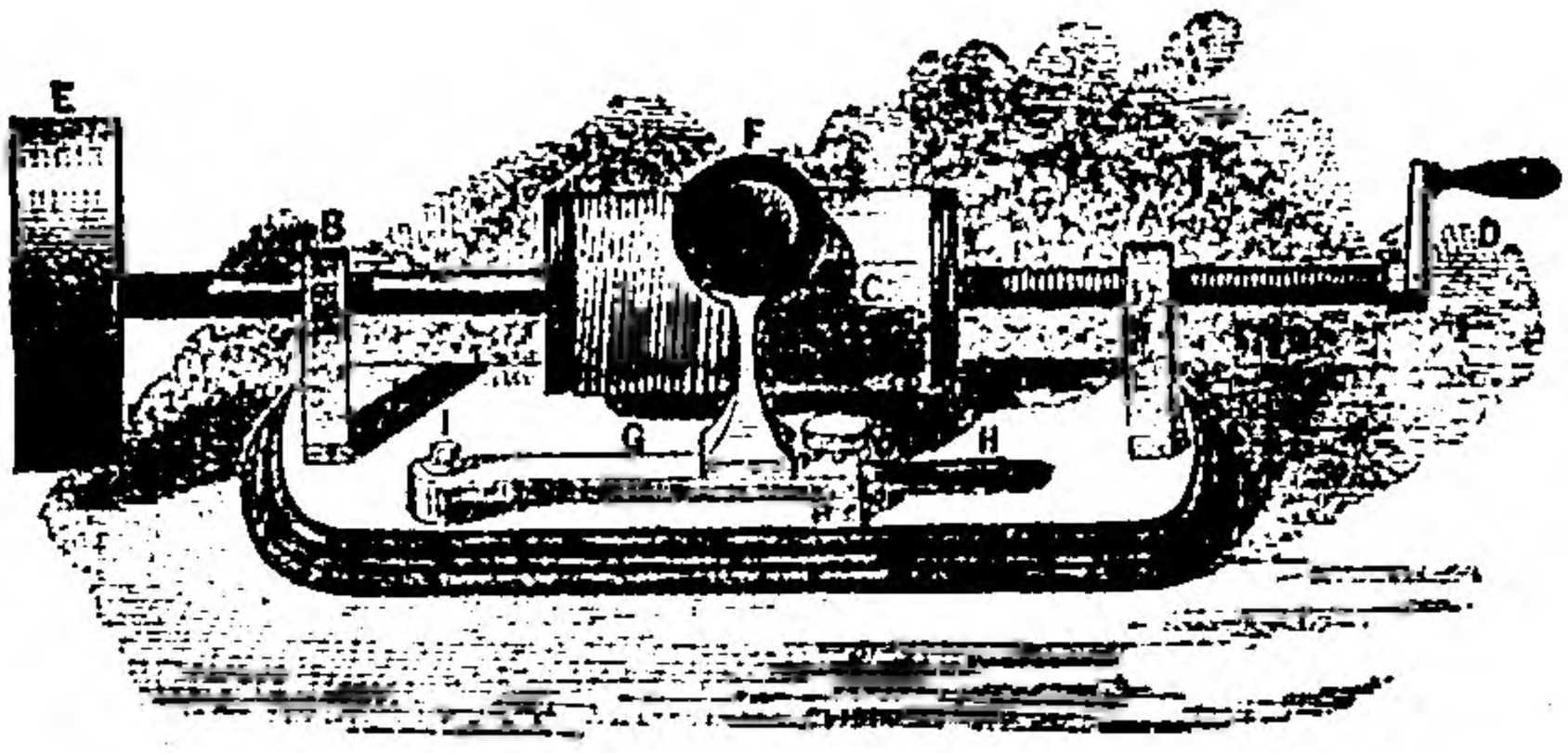


20 Leon Scott de Martinville'in "fonotograf"ı. P borusunun yakaladığı sesler, M zarı ve S domuz kılı sayesinde is kaplı E silindirine kaydedilmekteydi.

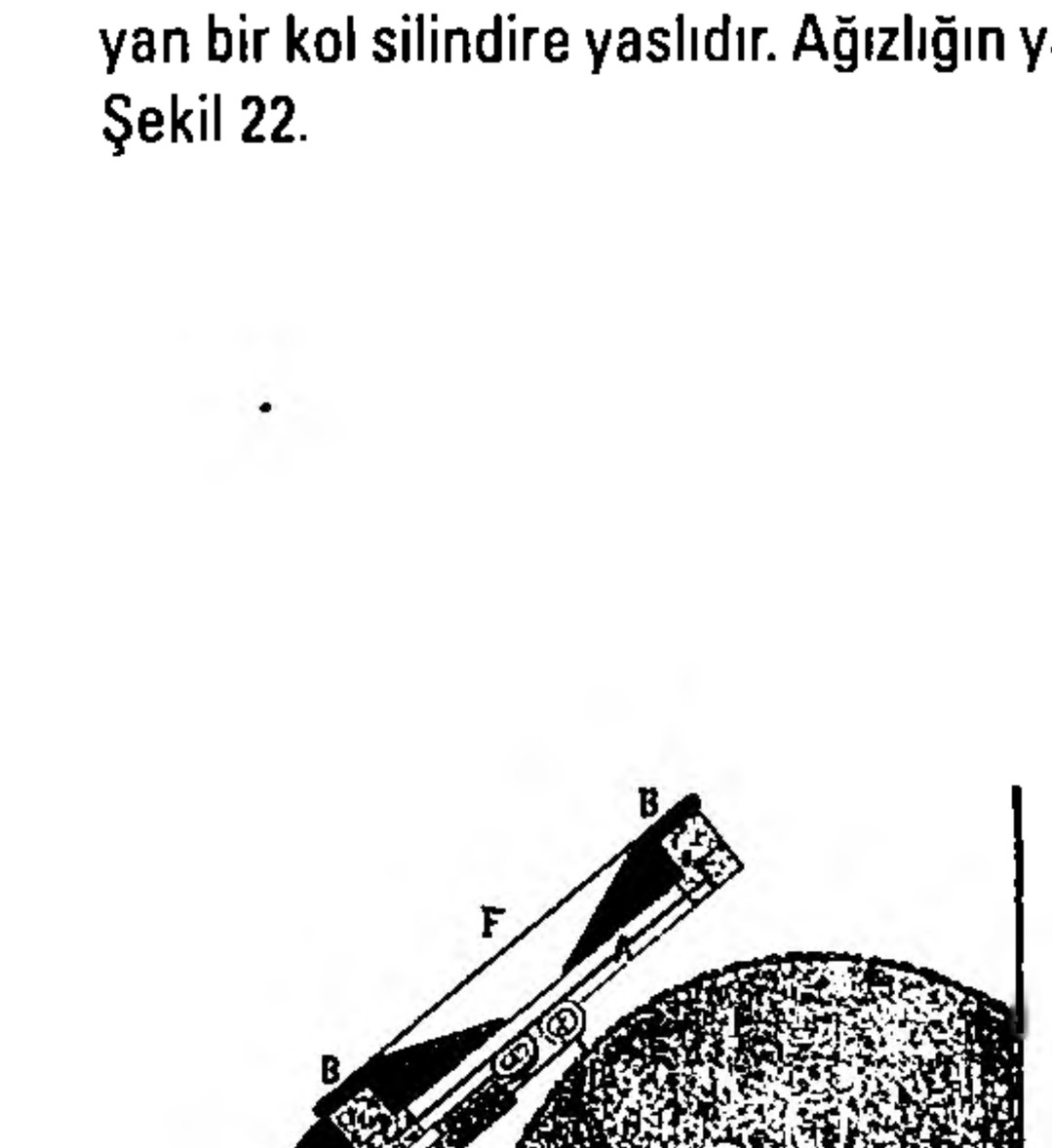
den Cros'un, Edison'un patentini aldığı işlemin ilkelerini daha önce belirlediği açıkça anlaşılıyor. Cros, fonotograftaki gibi is kaplı bir silindir üzerine son derece ince bir iğneyle iz bırakmayı, daha sonra iğnenin sesin etkisiyle titreyerek çizdiği bu hareketleri kalıcı bir malzemeyle kaplı bir disk üzerine bir kabartma şeklinde işlemeyi tasarlıyordu. Böylece iz doksan derece çevrilmiş olacak ve bir kanal meydana getirecekti. Disk üzerine iğne değdirilerek tekrar çevrildiğinde titreşimler zar vasıtasıyla tekrar duyulur hale gelecekti.

Cros, Académie'nin yardımıyla fikrini yayınlattıktan sonra böyle bir aleti yapabilecek birini aramaya başladı, ama bulamadı ve 1877'nin sonlarına doğru Amerika'daki gelişmelerin gerisinde kaldı, zira Edison aynı fikri bir makine haline getirmiş ve bu icadı sağlam patentlerle koruma altına alınmıştı. Cros'un yöntemiyle karşılaştırıldığında Edison'unki hem basitleştirilmiş bir yöntemdi hem de bir mekanizmanın teorik ayrıntıları ile onun işleyen bir makine hali arasında bir noktanın bile her halükârda fark yarattığının bir kanıtıydı: Cros'un tasarısında çizilen izin sonradan bir kabartmaya dönüştürülmesi gerekirken, Edison iğnenin kendisinin bir kabartma oluşturmasını sağlamıştı. Şekil 21 ve 22'de görülen ve 1878 yılına ait bir *Nature* dergisinden alınan çizimler bu makinenin işleyiş mekanizmasını tarif etmektedir.

Edison prototipini asistanı John Kruesi'yle birlikte inşa etmişti. Artık bir efsane haline gelmiş olan ilk deney sırasında Edison makinenin ağızlığına "Mary had a little lamb" adlı çocuk şarkısının birkaç dizesini bağırarak söylemiş, hemen sonra bu sesler du-



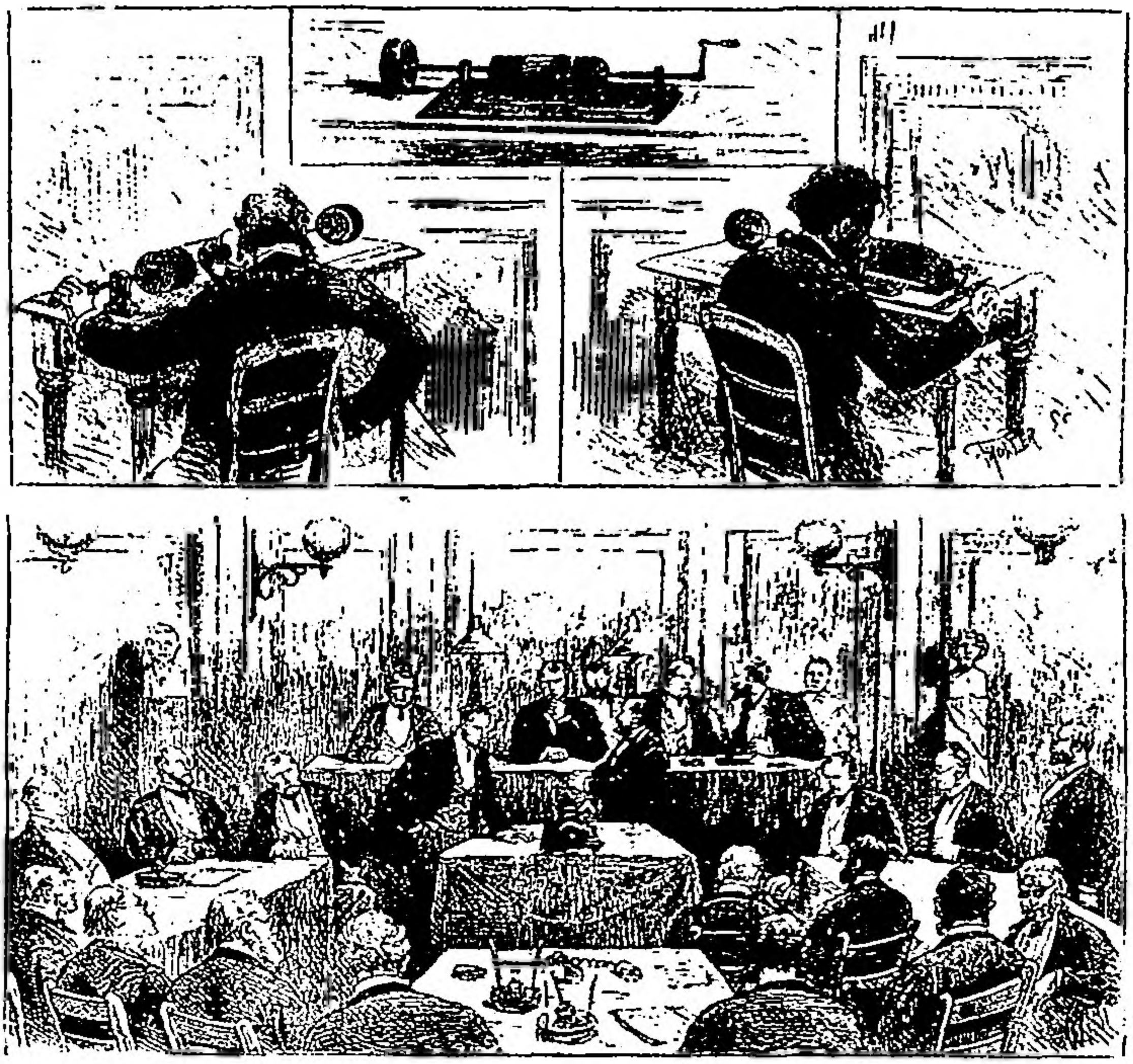
21 Thomas Edison'un fonografının önden görünüşü. Yatay yivli bir mil A ve B ayaklarının içinden geçer. D kolu çevrildiğinde mil yavaşça yana doğru kayar. E düzen tekeri hareketin düzenli yapılmasını sağlar. C silindiri üzerine milin yiv hareketlerine uygun kanallar çizilir. Silindir tenekeyle kaplıdır. F ağızlığını taşıyan bir kol silindire yaslıdır. Ağızlığın yandan görünüşü için bkz. Şekil 22.



22 Edison'un fonografındaki ağızlığın yandan görünüşü. Ağızlığa konuşulan sesler A zarını titretir, bu titreşimler P iğnesi aracılığıyla teneke levha üzerine kazınır. Makine bu haliyle ses kaydına hazırdır: Ağzınızı diskin girişine yaklaştırırsınız "ve silindir düzenli bir şekilde dönerken *metal levhaya konuşursunuz.*" Ses titreşimleri daha sonra teneke levha üzerinde girinti ve çıkıntılara dönüştürülerek kalıcı kılınır. Sesi yeniden oluşturmak için kafa çıkarılır, silindir ters yerleştirilir ve iğne kazınmış olan kanallar üzerine yerleştirilir. Teneke bu şekilde tekrar döndürüldüğünde iğne sesleri zara aktarır: "Bunun sonucunda, metal levha daha önce üzerine kazınmış olan titreşimleri dışarı verir, böylece *ona söylediğiniz şeyleri size tekrar eder.*"

yulur bir şekilde yeniden üretilmişti (Kruesi: *Gott im Himmel, alet konuştu!)*. Bu alet "Konuşan Makine" adıyla tanınmaya başladı ve gerçekten de başlarda sadece konuşmaları kaydetmek için kullanıldı. Edison ilk gösterileri kendi düzenledi. *Scientific American*'ın 22 Aralık 1877 tarihli sayısında Edison'un editör odasına gelip masaya "küçük, basit bir aygıt" koyduğundan bahsedilir.[71] Kolunu çevirdikten sonra, "Makine halimizi hatırımızı sordu, fonografı nasıl buldunuz dedi, iyi *olduğundan* bahsetti ve bize nazik bir dille iyi geceler diledi."[72] 1878 baharında Edison mümessillerine bu hayret verici icadı bütün dünyada tanıtmalarını, bu haberi bilim ve teknoloji çevrelerinin dışına yaymalarını söyledi. 11 Mart 1878'de Académie des Sciences'da yapılan tanıtım, sesin depolanması fikrinin hâkim anlayışlarla ne ölçüde çatıştığını gösteren bir olayla ünlüdür (Şekil 23). Edison'un mümessili toplantıdakilere "Monsieur Phonograph présente ses hommages à l'Académie des Sciences" ("Mösyö Fonograf Académie des Sciences'e saygılar sunar") diye seslendikten sonra bu cümleyi tam fonografa tekrarlatacakken, fizikçi ve doktor Bouillaud (Gall'in kitapta daha önce de adı geçen öğrencisi) öne fırlayarak mümessilin bir "sahtekâr" olduğunu, seslerin bir vantrilok numarası olduğunu haykırır. Başka gösteriler de Bouillaud'yu fikrinden caydırmayı başaramaz. Bir hafta sonra *Revue Scientifique*'de laboratuvar koşullarında yapılan sağlama deneylerine rağmen, Bouillaud'nun konuşulan sözcüklerin fonograftan geldiği konusunda ikna edilemediğini belirten bir haber yayımlanır: Bouillaud, yapılan her iki deney sırasında konuşmacının dudaklarının hafifçe kıpırdadığını görmüştü. Kişisel deneyimleri ona dudakları fark edilecek şekilde kıpırdatmadan burun deliklerinden ses çıkarmanın mümkün olduğunu öğretmişti ve bu gözlemler fonograf meselesinin anlaşılır olmaktan uzak olduğunu kanıtlıyordu. Haberde Bouillaud'nun sağlama deneylerinin en katı önlemler altında tekrar edilmesinde ısrar ettiği belirtiliyordu: "Jusqu-là, M. Bouillaud ne croira pas au phonographe" (Bay Bouillaud fonografa inanmıyor artık").[73]

Fonograf kaydında da görüldüğü üzere, kayıtları kalıcı kılmak büyük bir sorundu. Nasıl ki ilk fotoğraflar ışığa maruz kaldıklarında silinip yok oluyorduysalar, fonograf izleri de kayıtlar çalındıktan kısa bir süre sonra keskinliğini yitiriyordu. Sesin yeniden üreti-

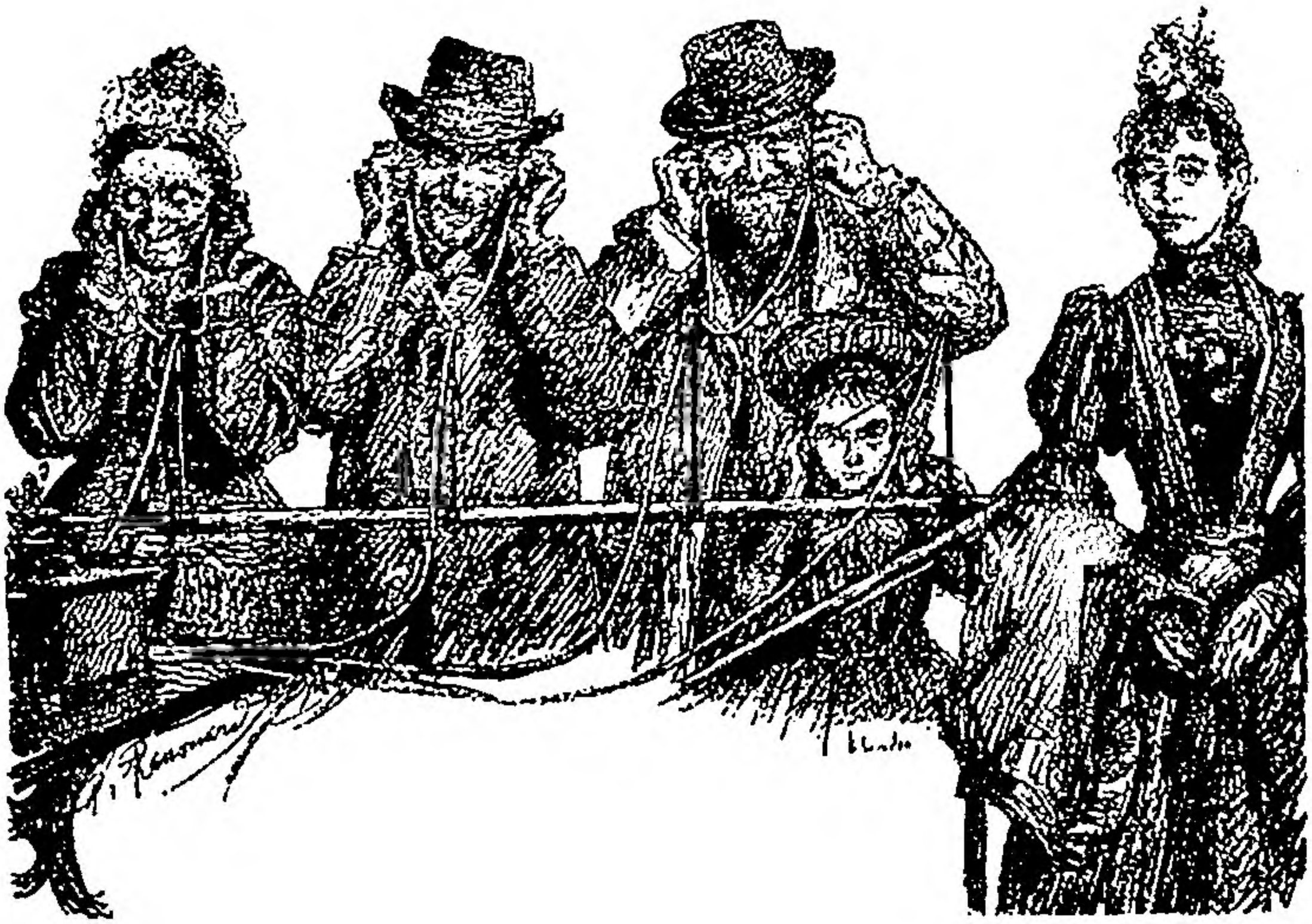


23 Edison'un fonografının 11 Mart 1878 tarihinde Académie des Sciences'taki tanıtımını tasvir eden bir gravür.

mi sürecinde iğne kanalları yiyor, birkaç kez çalındıktan sonra da kayıt siliniyordu. Fonograf ikna edici bir ses belleği olma özelliğini ancak izleri kaydedecek kadar yumuşak ama onları saklayacak kadar da sert balmumu ortaya çıktıktan sonra (1887) kazandı. 1889'da fonograf Paris'teki Dünya Fuarı'nda müthiş bir ilgi çekmişti (Şekil 24).

Fonograflar mekanik açıdan basit olsalar da, sesin kaydedilebilecek olması derin bir etki yaratmıştı. *Nature* dergisi "yüzyılın akustik mucizesi"nden bahsediyordu.[74] *Scientific American* şunları yazıyordu: "Modern makinelere ve yapabilecekleri harika şeylere ne kadar aşina olsa da, bu tuhaf aygıtın temel ilkesini ne kadar iyi bilse de, insan o mekanik konuşmayı dinlerken duyularının kendi-

sini aldattığı hissine kapılmadan edemez."[75] Bu aygıt büyüleyici perspektifler açmıştı. Ses zaman ve mekânda taşınabilir hale gelmişti. O zamana kadar en geçici sanat dallarından biri olarak kabul edilen müzik adeta bir gecede tekrar üretilebilir hale gelmişti. "Ünlü şarkıcıların sesleri artık kendileriyle birlikte ölmek zorunda değil," diye yazıyordu *Scientific American*'ın adı sanı belli olmayan muhabiri. Mahkemelerde tanıklar, çapraz sorgulama sırasında önceden verdikleri ifadeyle yüzleştirilebilecekti. İnsanlar vasiyetlerini kendi ağızlarından okuyabilecek, böylece akli durumları konusunda herhangi bir şüpheye yer kalmayacaktı. O dönemlerde artık insanların stereoskopik fotoğraflarını bir perde üzerine, kalabalık izleyici topluluklarının görebileceği büyüklükte yansıtmak mümkündü. "Buna bir de sesleri taklit etmek için konuşan fonografı eklediniz mi, bundan âlâ bir yanılsama yaratmanız zor" du.[76] Fonograf, o zamana kadar tekrarlanamaz, geçici ve âna bağlı olan şeyleri muhafaza ediyordu. Edison'un icadı da tıpkı fotoğraf gibi, insa-



24 1889'da Paris'teki Dünya Bilim ve Teknoloji Fuarı'nda Edison'un fonografını kauçuk tüplerle dinleyen insanları tasvir eden bir gravür.

nı ölümsüzlüğe bir nebze olsun yakınlaştırmamış olsa da en azından geçiciliğin sonuçlarını hafifletebilmiş bir alet olarak görülmekteydi.

Bilinçli Bir Fonograf Olarak Beyin

Fonograf sesi muhafaza etme ve yeniden üretmeyle ilişkilendiriliyorduysa da, sahip olduğu akustik bellek nedeniyle işitsel bellekle ilgili teorilere analoji olarak hizmet etmesi an meselesiydi. Popüler basında çıkan ilk tanıtım ve makalelerden sonra beklenen oldu. 1880'de yayımlanan *Phonetical Memory*'de Appleby fonograf ile işitsel bellek arasındaki benzerliklerden söz eder.[77] Aynı yıl Delbœf "harika bir sabitleme örneği" olduğunu söyleyerek fonografı över ve belleği, "fonograf plakaları içeren", geçmişte kaydedilen şeyleri yeniden üretmeye hazır "bir albüm" olarak tarif eder.[78]

Fonograf ile bellek arasındaki ilişkinin en kapsamlı analizini 1880'de Fransız psikolog ve felsefeci Jean-Marie Guyau yapmıştır.[79] Birçok genel gözlemin de yer aldığı makalesinde Guyau fonografı bir bellek metaforu olarak kullanır. Analojilerle akıl yürütmenin bilimde önemli bir rol oynadığını, keşiflerin çoğunlukla metaforlardan doğduğunu belirtir. Guyau'ya göre, hâlâ bebeklik dönemini yaşayan bir bilim dalı olan psikolojide metaforlar, zihinsel işlevleri anlamamız için mutlak bir zorunluluktu: Bir şeyi *öğrenmek* için önce o şeyi *hayalimizde canlandırabilmemiz* gerekirdi. Guyau, o zamana kadar insan beyninin daha ziyade insan yapımı kaba nesnelerle karşılaştırıldığına inanmaktaydı. Spencer, beyni sınırsız sayıda parça çalabilen mekanik bir piyano olarak hayal etmişti; Taine, belleği basılan şeylerin klişelerini saklayan bir matbaa makinesiyle karşılaştırmıştı. Bu tür metaforlar beynin dinlenme esnasındaki halini tasvir ediyor, belleğin hazır kopyalar değil, potansiyel imgeler içeren dinamik yönlerine haksızlık ediyordu. Ayrıca, bu metaforlar belleğin sadece muhafaza etme özelliğini açıklıyordu, yeniden üretme özelliğini değil. Fonograf metaforu her iki itiraz nedenini ortadan kaldırmıştı. Fonografın önünde konuşulduğunda ses dalgaları bir ize dönüştürülür. Benzer bir süreç beyinde de gerçekleşir: Ses anıları beyin hücrelerine "görünmez kanallar"

işler; bu kanallar sinir akımlarına yatak oluşturur. Sonraki uyarımlar bu yatakları izler, böylece bu yatakların oluşumuna neden olan algıyı yeniden üretirler. Aynı fenomen tam anlamıyla fonografta da gerçekleşir, iğne daha önce yapılmış kanallar üzerinde gezinir, böylece kayıt sırasında işlenen ses dalgaları tekrar üretilir. "Fonograf zarının bilinci olsaydı, bir parçayı yeniden ürettiğimizde bize o parçayı hatırladığını söylerdi; hatta bize bir makinenin çıktısından ibaret gibi görünen şeyi muhteşem bir yetenek olarak algılayabilirdi belki," diye yazar Guyau.[80] Hatta bu hayali fonograf, depolanmış belleklerle yeni izleri birbirinden ayırabilirdi: Fonograf iğnesi, var olan kanallarda yeni açtığı kanallara göre daha az dirençle karşılaşırdı. Bellek aşina olduğu şeyleri daha rahat hatırlar ifadesinde sözü edilen rahatlık, fonograf iğnesinin aşina olduğu kanallarda daha rahat gezinmesindeki rahatlığa karşılık gelir. Hülyalar, imgelerin hiç çaba harcanmadan zihinde birbirini izlemesi, nöron akımlarının beynimizde bir dirençle karşılaşmadan izlediği yolların sonucunda gerçekleşen birer içebakış deneyimidir.

Guyau, yeni kazınmış bir yol ile daha önceden var olan kanal arasındaki bu fark bakımından fonograf ile bellek arasında çarpıcı bir benzerlik bulunduğunu ileri sürer: İki alet de kayıtlı olan sesi bütün zenginliğiyle yeniden üretecek yetenekte değildi. Hatırlanan veya kaydedilen insan sesi, tamamlanmamış, soyut bir şey barındırıyordu içinde. Fonograf kendini dinleyebilseydi, gerçek sesle yeniden üretilmiş ses arasındaki farkı hemen anlardı. Bir başka benzerlik de titreşim frekansının depolanmış materyalin niteliğini kökten değiştirmesinde görülmekteydi; fonografın kolunu hızla çevirerek ses tonlarının daha keskin veya daha yüksek olmasını sağlamak mümkündü. Bu durum, belirsiz kavramların gittikçe daha keskin hale gelmesiyle sonuçlanan dikkat sürecinin işleyişini andırmıyor muydu? Ayrıca bu durum beyin hücrelerinin frekansıyla da ilişkilendirilemez miydi?

Ama arada bir fark da vardı. Fonografta hareketten bilince doğru bir geçiş yoktu: Fonografın diskindeki metal iz "kendine karşı tümüyle sağır"dı.[81] İşte asıl gizem beyinde sürekli meydana gelen bu geçişti. Fonograf metaforu beden ve ruh gizemine hiç değinmez, ama bu gizem belki de göründüğü kadar şaşırtıcı değildir, diye yazar Guyau. Ne de olsa fonografı dinleyen biri aynı zamanda ses tit-

reşimlerini bilincine yerleştirmekteydi; belli ki hareket kendini bilince *dönüştürebilmekteydi*. Ayrıca bu hareketler dinleyiciye dışarıdan geliyordu; beynin kendi titreşimlerini algılara dönüştürmesi daha kolaydı. "Bu açıdan bakıldığında, beyni mükemmel bir fonograf, bilinci olan bir fonograf olarak tarif etmek ne o kadar yanlıştır ne de o kadar tuhaf," der Guyau.[82]

Burada da aynı kalıbın tekrar ettiğini görüyoruz. Pek bir itirazla karşılaşmadan psikoloji teorisi haline getirilen gelişmiş bir teknolojiyle daha karşı karşıyayız. Diğerleri gibi bu da halk üzerinde büyük etkileri olan bir teknik; bu teknik de varoluşu kanıtlama hizmeti görüyor. Bir makine akustik uyaranları örtük, yeniden üretilebilir yollara dönüştürebiliyorsa, beynimiz de dönüştürebilirdi. 1682'de Robert Hooke klasik tiyatrolardaki yankılardan, gizemli bir "sempatiyle" titreşen cam ve tellerden medet umarken, 1880'de Guyau ile Delbœf sesi muhafaza edebilen, sesi yeniden üretebilen farklılaşmış ve teorik açıdan tümüyle şeffaf bir tekniğe atıfta bulunabilme imkânına sahipti. Michon, Guyau gibi işlevselci yazarlarda metafor kullanımının tam anlamıyla bir zorunluluk olduğuna işaret eder: "Zihnin karmaşık işlevsel ilişkilerini tarif etme ve açıklama arzularını yerine getirirken, işlevselci tarifin ağırlığını kısmen de olsa taşıyor gibi görünen fiziksel bir mimariyi, *herhangi bir* fiziksel mimariyi tarif etmekten başka çareleri yoktur genelde." Bundan dolayıdır ki işlevselciler, "mevcut en çetrefil bilgi işlem yapılarına yönelmişlerdir. Guyau için bu yapı fonograftı belli ki."[83]

Guyau belleği bir fonograf olarak düşünürken, bellek süreçlerini analiz etmekle kalmayıp bu süreçlerin beyinle olan ilişkilerini tespit etmeyi de umuyordu. Fonograf iğnesinin titreşimleri beyin hücreleri içindeki titreşimlere, kanalları bağlantı yollarına, teneke kaplama üzerindeki gedikler örtük nöral yollara tekabül ediyordu. Bu yakın mütekabiliyet "zihin fizyolojisi" geleneğiyle uyuşuyordu. Bu gelenek kısa bir süre sonra sona erecekti. Guyau'nun makalesi 1880'de yayımlandığı sıralarda Herman Ebbinghaus isimli, felsefe dersleri veren genç bir özel öğretmen, bellek ile beyin arasında bir ilişki öngörmeyen bir dizi çetrefil bellek deneyini daha yeni tamamlamıştı. Bu deneyler birkaç yıl içinde bellekle ilgili araştırmalara yepyeni bir yön verecekti.

Hermann Ebbinghaus: Belleğin Matematikleştirilmesi

Ebbinghaus'un *Über das Gedächtnis* (Bellek Üzerine) adlı kitabının yayımlandığı 1885 tarihini bellek psikolojisinin başlangıç tarihi olarak kabul etme teamülü tartışmalıdır. Bellek psikolojisinin ile de *deneysel* bellek araştırmalarıyla çakışması gerekmiyor; ayrıca, Ebbinghaus'tan önce de deneyler yapılmıştı. Örneğin, 1740'ta Segner artimgelerin (*after images*) süresini ölçtüğü zekice hazırlanmış bir deney gerçekleştirmişti.[84] Segner bir çarka (bugün "Segner Çarkı" olarak adlandırılır) kor halinde bir kömür yerleştirip karanlıkta çarkı çevirmiş. Çark dönerken kor halindeki kömür, uzunluğu çarkın hızıyla doğru orantılı olarak artan parlak bir yol çizmiş. Segner, çarkın hızını kömür ışığı tam bir çember şekli oluşturuncaya kadar artırmış, ardından çemberin çevre uzunluğu ile çarkın devir sayısından yola çıkarak bugün "ikonik bellek" denilen şeyin depolanma süresini hesaplamış. Alman fizyolog Weber de Ebbinghaus'dan önce bellek süreçleriyle ilgili ampirik bir deney gerçekleştirmişti. Weber 1834'te sinirlerin dokunmaya duyarlılığı konusunda deneysel çalışmalar yapmıştı. Weber bu deneylerde sivri uçlu bir şeyle deneklerin derisinde iki farklı noktaya dokunuyor, sonra noktalar arasındaki mesafeleri değiştiriyor ve deneklerin bu mesafelere dair tahminlerini kaydedip ne derece doğru tahminlerde bulunduklarını görmeye çalışıyordu.[85] Ebbinghaus deneysel bellek çalışmalarının başlangıcını temsil etmiyorsa bile (ki böyle bir statüye sahip olduğunu kendisi asla ileri sürmemişti) deneysel bir *program* tasarlayan ve gerçekleştiren ilk kişi olma onuruna sahiptir.

Hermann Ebbinghaus (1850-1909) önce tarih okumuş, daha sonra felsefe alanına geçmişti.[86] "Bilinçdışı" kavramı üzerine yazdığı doktora teziyle 1873'te doktorasını almıştı.[87] Carus'un öldüğü yıl, yani 1869'da, felsefeci Eduard von Hartmann'ın kaleme aldığı, organik doğa ile insan zihnindeki bilinçdışı süreçler hakkında son elli yıl içinde yayımlanmış bilimsel incelemelerin bir özetini veren *Philosophie des Unbewussten* (Bilinçdışının Felsefesi) adlı kitap yayımlanmıştı.[88] Von Hartmann, bilincin erişimi dahilindeki her sürecin bilincin erişimine açık *olmayan*, o nedenle de bilinçdışında

yer alması gereken birçok sürecin varlığını gerektirdiğini ileri sürer. Tanıma gibi basit ve görünüşe göre şeffaf bir süreç gerçekte gizli zihin işlemlerinden oluşan "dev bir aygıt"ın bir sonucuydu.[89] Von Hartmann, bilincin süreçlerin değil sonuçların farkında olduğunu belirtir.[90] Ebbinghaus, Von Hartmann'ın Carus'un edebi-felsefi geleneğinden fazlasıyla etkilenmiş olan eserini acımasızca eleştirmiştir. Ebbinghaus da psikolojiyi bir doğa bilimi olarak kabul etmekteydi. İstisnasız bütün zihinsel süreçlerin gizli bir biçimde, gözlerden ırak gerçekleşiyor olduğu iddiası nicel araştırmalar için özellikle verimli bir başlangıç noktasıymış gibi görünmüyordu.

Ebbinghaus, 1875 ile 1878 yılları arasında Fransa ve İngiltere' de bulunmuştu. O yıllarda, kendisine belleğin bilimsel araştırma konusu olabileceği fikrini veren bir şey keşfetmişti. Londra'daki bir sahafta Fechner'in yazdığı, uyaran ile duyum arasındaki ilişkiyi araştıran bir dizi deneyden bahseden *Elemente der Psychophysik* (1860, Psikofiziğin Öğeleri) adlı kitabı bulmuştu. Fechner, fiziksel uyaranların kuvveti ile duyumların yoğunluğu arasındaki ilişkiyi nicel yasalarla ifade etmeyi başarmıştı. Ebbinghaus aynı başarıyı bellek süreçlerinde de gösterebileceğini ümit etmekteydi.

Psikoloji bilim haline gelmeyi istiyorsa, insan zihninde "kesin bilimsel araştırma, deney ve ölçümün güçlü manivelalarının" uygulanabildiği bir yer bulmak zorunda diye düşünüyordu Ebbinghaus.[91] Bellek incelemelerinde iki etkenin dikkate alınması gerekiyordu: Bir şeyin sunumu ile yeniden üretimi arasında geçen *zaman* ve bir şeyi ezberlemek için gereken *tekrar* sayısı. Ezberlenen, ama daha sonra kısmen unutulan bir şiirin ikinci kez daha az bir çabayla ezberlendiği tecrübeyle sabitti. Gelgelelim bu "tasarruf" şiirin ilk ezberlendiği tarih ile ikinci kez ezberlendiği tarih arasındaki zaman aralığının uzunluğuyla doğru orantılı olarak azalma eğilimi gösteriyordu. Ama şiir ezberlemek, bu ilişkinin niceliğini ölçmek açısından uygun bir yöntem değildi: Kurduğu çağrışımlar nedeniyle deneğin dikkati dağılacak, böylece bir şeyi diğerlerine göre daha kolay aklında tutacaktı. Bellek deneylerinde gerçek kesinliğe, saf bellek yasalarına ancak homojen bir materyalle ulaşılabilirdi. Bu amaçla Ebbinghaus kartların üzerine iki sessiz harf arasında sadece bir sesli harfin bulunduğu ("bif" ve "lep" gibi) 2300 hece yazdı.[92] Ebbinghaus, bu hecelerin sekizini, on ikisini veya daha fazla-

sını rasgele sıralayarak mümkün olduğunca tektip uyaranlar elde etmeyi garantilemişti, bu sayede belleğin çıplak mekanizmasını tespit etmeyi umuyordu; çağrışımları böylece bertaraf ettikten sonra Ebbinghaus deneye, Bem'in deyişiyle, "her seferinde temizlenmiş bir bellek parçasıyla başlayabilmiş"ti.[93]

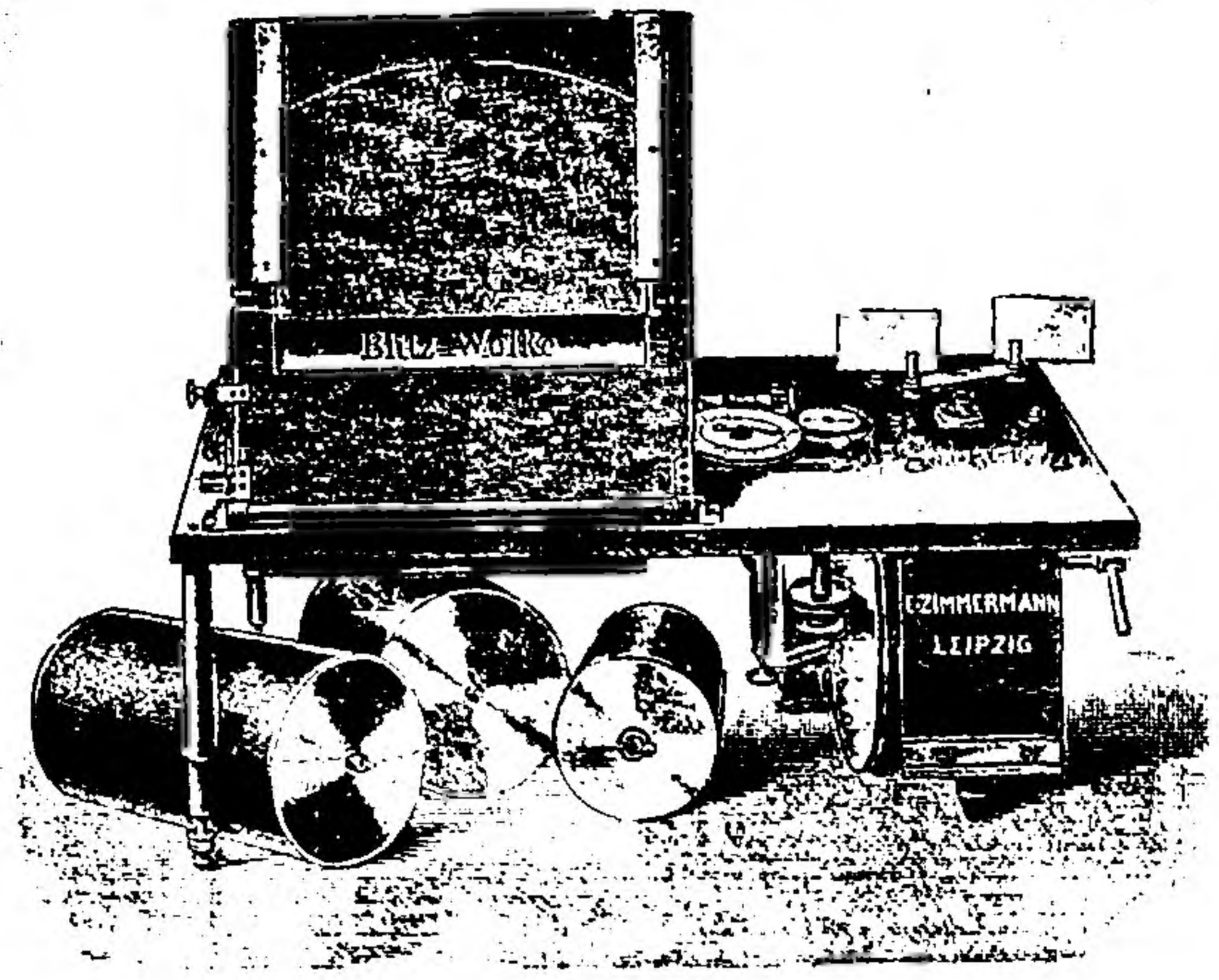
Deneyler yıllarca sürmüş ve bir deney sorumlusu, yani Ebbinghaus ve bir denekle, yani Ebbinghaus'la gerçekleştirilmişti. Deneyler sabit bir örüntü içinde yapılmıştı. Ebbinghaus kartları karıştırıyor, daha önceden belirlediği sayıda kartı çekip hece dizisini deftere yazıyordu. Sonra bu hece dizisini düzgün bir tempoda tekrar tekrar okuyordu, ta ki diziyi ezberden kusursuz bir biçimde tekrar edene kadar. Önceden belirlediği bir zaman aralığından sonra (yirmi dakikadan altı, hatta otuz bir güne kadar değişen bir zaman aralığıydı bu) listeyi tekrar ezberliyor ve ilkine oranla ne kadar az tekrar yaptığını sayıyordu. Bu "saklama" yöntemi bir akılda tutma ölçüsü sağlamıştı. Ebbinghaus yüzlerce deneyin sonucunu bir araya getirerek ünlü "unutma eğrisi"ni oluşturdu. Ebbinghaus, unutmanın bir şeyi öğrenme ile o şeyi tekrar öğrenme arasındaki sürenin uzunluğuyla doğru orantılı olduğu şeklindeki genel kanıyı, zaman ekseni üzerinde farklı noktalardaki çeşitli düşüş yüzdelerini gösteren bir eğriye dönüştürmüştü. Eğri ilk yirmi dakika içinde çok hızlı, bir saat sonra hafifçe düşmekte, bir gün sonra tedrici bir düşüş göstermekte, neredeyse düz bir hal almaktaydı. Ebbinghaus, öğrenme hızı fenomenini kart dizisindeki anlamsız hecelerin sayısının bir işlevi, akılda tutmayı da tekrar sayısının ve dağınık öğrenme ile "toplu" öğrenme arasındaki farkın bir işlevi olarak incelemişti. Ayrıca Byron'ın *Don Juan*'ından altı beyit alarak kafiye ve vezin bakımından zengin bir materyali öğrenmenin ne kadar kolay olduğunu da incelemişti.[94] Ebbinghaus bütün bu etkenlerin her birini eğri veya formül biçimine dönüştürerek onlara matematiksel ifadeler vermiştir.

Ebbinghaus 1880'de bu deneylerle ilgili ilk raporunu yazdı, ama raporu yayımlamadı.[95] Bu arada Berlin Üniversitesi'nde özel öğretmenlik yapmaya başlamıştı. 1883'te bütün deneylerini tekrar etti. 1885'te o ünlü monografisini nihayet yayımlattı. Deney sonuçlarıyla ilgili raporunu kitabın giriş bölümüne koydu; raporu, ileride bellek psikologlarının araştırmalarında bir kanon olarak kabul edecek-

leri istatistik ilkeleriyle deney ilkelerini belirlediği ayrıntılı bir yöntem çalışmasıyla hazırlamıştı. Çıkan eleştirilerde Ebbinghaus'un çabalarının cesur yönleri övülmekte, ama elde ettiği sonuçların önemsiz olduğu belirtilmekteydi. Ebbinghaus'un ifade ettiği "yasalar", *Mind* dergisinde kitap hakkında yazan eleştirmene göre, "Spree'yi ateşe verecek kadar önemli görünmüyor"du.[96] Ama Ebbinghaus'un deney sonuçlarının, bellek gibi "gelişmiş" bir zihin sürecinin bile ampirik olarak incelenebileceğini gösterdiği için önemli olduğuna dair bir düşünce hâkimdi. Bazı psikologlar bu yeni gelişmeyi tarihsel önemde bir devrim olarak görmekteydi. Wundt'un öğrencisi Titchener'e göre, anlamsız hece "psikoloji tarihinin bu bölümünde Aristoteles'den beri görülen en kayda değer gelişme"ydi.[97]

Ebbinghaus'un bellek psikofiziği, akılda tutma ile unutma arasındaki ilişkileri ölçüm ve sayı biçiminde ifade etmeyi başarmış, böylece yeni bir araştırma alanı açmıştı. Ebbinghaus bu alandan faydalanma işini başkalarına bıraktı. Müller ve asistanları Göttingen'deki psikoloji laboratuvarında, çağrışımların oluşumu, öğrenilecek materyalin düzenlenme biçiminin etkisi ve öğrenmenin tekrarı artırmak suretiyle geliştirilmesi üzerine yoğunlaşan uzun bir deneyler dizisi gerçekleştirdi. Müller, daha doğrusu karısı, geriye ketlemeyi de keşfetmişti, yani daha sonra öğrenilen materyalin daha önce öğrenilmiş materyal üzerindeki bozucu etkisini: Bayan Müller, ikinci listeyi öğrenirken hafızasında birinci listenin bulanıklaştığından şikâyet etmişti.[98] Diğer laboratuvarlarda (mesela Sorbonne'daki laboratuvarda) araştırmacılar anlamsız hecelerin yerine bütün bir cümle gibi anlamlı materyaller koydular ve insanlar bu araştırmaların eğitim konusundaki pratik sonuçları üzerine yoğunlaştı.[99] Bellek araştırmaları çok geçmeden bireysel farklılıklar (kişilik, kabiliyet, zekâ, toplumsal cinsiyet, yaş farklılıkları) psikolojisiyle ilişki kurdu, bu da çok sayıda karşılaştırmalı araştırmanın önünü açtı. Ebbinghaus'un öncü çalışmasından neredeyse hemen sonra bellek araştırmaları hem içerik açısından hem de coğrafi açıdan hızlı bir genişleme gösterdi.

Yöntem ve tekniklerde de bir genişleme söz konusuydu. *Über das Gedächtnis* bir kişiye ait ve o kişinin belleği üzerine yapılmış bir çalışmayken, Ebbinghaus'un selefleri, araştırmacı ile araştırma projesinin tek bir kişide birleşmesi kaidesini bozdular. İlk bellek



25 Ernst Zimmermann'ın yaptığı ve 1903 kataloğunda yayımlanan rotasyon aygıtının tahta kalıbı. Bellek araştırmaları için yapılan bu rotasyon aygıtını G. E. Müller ile A. Pilzecker tasarlamıştı. Aygıt, üzerinde uyarıcı sözcüklerin bulunduğu bir silindiri çeviren saat mekanizmasına benzer bir mekanizmadan oluşuyordu. Dönüş hızı türbinlerle ayarlanıyordu, bir sayaç da dönüş sayısını kaydediyordu. Denekten pencerede görünen sözcük çiftlerini ezberlemesi isteniyordu. Daha sonra pencerenin sağ veya sol tarafı kapatılarak sözcükler arasında kurulan çağrışım test ediliyordu.

psikologları kuşağı deney öznesi ile deney yöneticisinin rollerini birbirinden ayırdı.[100] Deney koşulları mekanik hale getirildi. Ebbinghaus deneylerinde bir defterle bir cep saatinden başka bir araç kullanmamıştı, ama onun ardından etkileyici bir deney teknolojisi gelişti. Yirminci yüzyıl başlarında psikoloji araçları üreten şirketlerin kataloglarında her türlü *Gedächtnis-Apparate* ile *Mnemometer*'ın tasvir edildiği gravürler ortaya çıktı (Şekil 25). Müller, Pilzecker, Wirth, Arch ve Ranschburg gibi önde gelen bellek psikologları uyaranları standart bir biçimde sunan, çoğunlukla metronomlarla, kronoskoplarla ve deneysel psikolojinin ilk dönemlerinde ortaya çıkmış olan diğer yüksek teknoloji ürünleriyle birlikte çalışan aygıtlara kendi isimlerini verdiler. Öğrenilecek materyaller disk, silindir veya kâğıt rulolar üzerine kaydediliyor, ondan sonra da uyaranlar önceden saniyenin onda biri olarak belirlenmiş bir hızla dön-

dürülerek, çevrilerek deneklerin gözlerinin önünden geçiriliyordu. Deneklerin yine saniyenin onda biri kadar bir süre içinde verdikleri tepkiler kaydediliyor, sonra bu kayıtlar onları eğriler ve tablolar şeklinde düzenleyen hassas istatistik makinelerine gönderiliyordu. Bütün bu alet edevat, bellek psikolojisinin bir doğa bilimi, kesin ölçüme imkân veren araçlarla uygulanan deneysel, nicelleştirici bir disiplin gibi görünmesine yardımcı olmuştu. Bellek, Ebbinghaus'un ümit ettiği gibi, "kesin bilimsel araştırmanın güçlü manivelalarını" sağlamaktaydı. *Über das Gedächtnis*'ten sonraki on-on beş yıl içinde bellek araştırmaları, günümüze kadar ulaşacak olan özelliklerini kazandı.

Ebbinghaus'un belleği kapsamlı bir biçimde matematikleştirmesinin, bellek süreçlerinin tasvirlerinde metafor kullanımının azalmasına neden olduğu, hatta metaforun yerine geçtiği düşünülebilir. *Über das Gedächtnis*'in sayfalarında gezinirken eğrilerin, tabloların, formüllerin imgeleri safdışı bıraktığı izlenimine kapılırsınız. Ebbinghaus bu izlenimi güçlendirmek için elinden geleni yapmıştır. Kitabının giriş bölümünde psikologların "kazınmış imgeler", "belirginleştirilmiş yollar" gibi her türlü metaforu kullanmayı âdet haline getirdiğini, bu metaforların ortak özelliğinin yetersizlik olduğunu yazar. Kendisi de metaforik tasvirlerden mümkün olduğunca kaçınmaya, kendinden emin bir biçimde "das thatsächtliche Verhalten" (gerçek durum) diye ifade ettiği şeyle sınırlı kalmaya çalışmıştı.[101] Kitabının yöntemsel ve deneysel bölümlerinde bunu gerçekleştirmeyi başarsa da, teorik bölümlerde neredeyse otomatik biçimde o bildik bellek metaforlarına kayar. Sıra *açıklamalara* gelir gelmez kaçınılmaz olarak imgelere başvurur. Örneğin, Ebbinghaus çağrışımları, bir dizinin unsurları arasında var olan ve "dayanıklılıkları" bu unsurların uzaklıklarına göre değişen "iplikler" olarak görür.[102] Ayrıca belleği izlerin kaydı olarak ifade eden metaforu kullanır. Tekrara dayalı öğrenmede bir dizi imgenin "her seferinde daha derin izler açtığı"nı, unutmanın izlerin "silinmesi"nin veya "kopması"nın bir sonucu olduğunu belirtir.[103] Ebbinghaus'un kitabındaki örtük metafor aslında Platon'un balmumu tableti metaforudur, deneyleri ise, Marshall ve Fryer'ın da belirttiği gibi, geleneksel "damgalama" modelinin nicel bir formülasyonunu vermektedir.[104]

Yirminci yüzyılın başlarında bir bellek laboratuvarındaki faaliyetleri, uyarıcı sözcükleri sunan aletleri, katı deney kurallarını, tepkilerin dikkatle kayda geçirilmesini, makalelerde bazen yazıdan çok tabloların sunulduğu raporları gözünün önüne getirip sonra da bellek hakkında Romantizm'in doruk dönemlerinde ortaya çıkmış yazıları düşünen herkes aradaki karşıtlıktan etkilenmeden edemez herhalde. On dokuzuncu yüzyılın başlarında orman ve derelerle, koyak ve platolarla, gökyüzü ve ışıltılı göllerle dolu bir manzara olarak tasvir edilebilen bellek ile aynı yüzyılın sonlarına doğru "bellek ölçer"ler ve diğer *Gedächtnis-Apparate*'lerle yapılan deneylerin konusu olan bellek arasında hiçbir ortaklık yoktu. Carus'un yazılarıyla Ebbinghaus'un yazıları farklı dünyalardan gelmiş gibiydi. Aynı karşıtlık, Ebbinghaus ile bellek konusunda yazmış olan on dokuzuncu yüzyılın diğer yazarları arasında da görülebilir. Broca'nın konuşmanın nörolojik yerini tespit etme yönündeki gayretleri "sözcük hafızası" ile "konuşmanın motor mekanizması hafızası" arasında yapılan ayrımla sonuçlanmıştı. Ebbinghaus'un savunduğu, belleği matematiksel ifadelere dönüştürme yönteminde bunun gibi ayrımların rolü yoktu. Guyau'nun ses hafızasını beyindeki süreçlerle ilişkilendirmek amacıyla fonografı canlı bir analoji olarak kullanma girişiminde de aynı durum söz konusuydu. Ebbinghaus açısından böyle bir şey gereksizdi. Bellekle ilgili deneysel araştırmalarda önemli olan şey ölçüler ve sayılardı, hatıralarla nöronlar arasındaki ilişkiler değil. Bu açıdan bakıldığında, Ebbinghaus'un eseri on dokuzuncu yüzyılın sonlarında, Romantik edebiyat ve nöroloji geleneklerinin çeşitliliğini biçimsel bellek yasalarının tektipliği içine tıkıştıran bir huni gibi durur. Gelgelelim, konunun bu şekilde sunulması yanıltıcıdır. Bu geleneklerin her biri kendi yolunda devam etmiştir: Sanatta, felsefede, psikiyatride, hatta bazen psikolojide. Ama günümüzde birçok ders kitabının "önsöz tarihçesi"nde rastladığımız argüman, yani bellek araştırmalarının belleğin deneysel ve matematiksel yöntemlerle ulaşılabilen materyalin öğrenilmesi ve yeniden öğrenilmesine indirgenmesiyle birlikte başladığı argümanı da aynı şekilde yanlıştır. Ebbinghaus'un eseri her şeyden önce bir dönemin sonuydu.

5

Belleği Olan Bir Ayna

Ah Bay Daguerre! Haberiniz yok eminim
Yaptığınız etkinin yarısından bile[1]

İnsan gözü, zarlar yardımıyla bir arada tutulan, kemikli, yuvarlağımsı bir oyuk içinde duran sulu bir küredir. Göz merceğinin ön tarafında göz akı, iris ve kornea (saydam tabaka), arkasında sklera (sert tabaka), retina (ağ tabaka) ve koroit (damar tabaka) bulunur. Şeffaf duvarlardan oluşan, içleri sıvı dolu bu üç bölme bir arada optik bir mucize gerçekleştirir: Karmaşık bir kırılma ve küçültme süreciyle ışığı içeri alır ve onu beynin işleyebileceği bir hale getirirler. Işık, mikroskopik incelikte on hücre tabakasından oluşan ve aslında son derece ince bir beyin dokusu olan retinaya vurduktan sonra, fotokimyasal süreçler optik uyaranı ateşleyici sinir hücrelerine dönüştürür ve "resim" nöronal bir şifre haline gelir. Görme süreci optik başlar, elektrik itkisiyle sonuçlanır. Darwin gözü "son derece mükemmel ve karmaşık bir organ" olarak sınıflandırmış, gözün kör bir evrim süreci içinde ortaya çıkmış olabileceğine ise ihtimal dahi vermemişti.[2]

Göz çok eski dönemlerden beri optik aygıt ve aletlerle çevrilidir. Ortaçağda cam, büyüteç ve gözlük yapımının temelini oluşturmuştu. Mikroskop ve teleskop mercekleri sayesinde göz yeni mekânsal alanlara girdi. Prizmalar günışığını kırarak gökkuşağının bütün renklerine ayırdı. Hafif renkli camlardan dünyayı hangi renkte görmek isterseniz o renkte görebiliyordunuz. Düz aynalar görsel imgeyi çift yapmış, içbükey ve dışbükey aynalar biçimini bozmuş, silindir aynalar biçimi özellikle bozularak yapılmış resimlerin (*anamorphosis*) o muhteşem biçimlerini tanınır hale getirmiş-

ti. 1800 yılına gelindiğinde görsel deneyimler üzerinde oynamayı, görsel algıyı isteğe göre büyütüp küçültmeyi, uzatıp kısaltmayı, renklendirmeyi veya ikiye katlamayı sağlayan birçok imkân mevcuttu.

Mercek gibi araçlar diğer duyularda yapılamayan bir şeyi yapmışlardır, hâlâ da bu özelliklerini korurlar. Bir tek kulakta uyaran daha güçlü hale getirilebilmektedir; tat alırken, koku alırken veya dokunurken çıplak duyularımızla idare etmek zorundayız. Daha iyi koku almayı sağlayacak bir gözlük, tat alma hissini ikiye katlayacak bir ayna, dokunurken hissettiğimiz şeyleri değiştirecek bir renkli cam, her gün duyduğumuz kokuları bir rayiha kuşağı halinde etrafa saçacak bir prizma yoktur. Dokunma, koku ve tat duyuları daima çıplaktır.

Gözün diğer duyular karşısındaki öncelikli konumu, gelişmiş zihinsel faaliyetleri tasvir eden imgelerde de yansıtılır. Klasik dönemde zekâ doğal ışık, *numen naturale*'ydi; aklınıza parlak bir fikir geldiğinde kafanızda bir ışık çakıyordu. Birçok dilde "görme" nin ikinci anlamı anlamaktır. Aklın ışığı, parlak zekâ gibi isim tamlamalarımız vardır. Kâhin, kör olduğu halde (ki edebiyatta bir arketiptir bu) bilgedir. Kelimenin tam anlamıyla "içe bakmak" demek olan entrospeksiyon* da görsellikle alakalı bir süreçtir, tıpkı düşünceler üzerine düşünmek gibi. Göz, "gönül gözü"nde ifadesini bulan bir iç uzantıya sahip tek duyudur.

Ryle bunun gibi metaforları "para-optik" (göze benzer) olarak adlandırır: Bu tür metaforlar, bilinç imgesini duyu benzeri imgelerin yansıtıldığı hayali bir tiyatro olarak yeniden inşa ederler.[3] Görsel bellekle ilgili teoriler daima bu para-optik metaforlarla alışveriş içindedir. Retina üzerinde beliren imgeler ile görsel hatıraların korunması arasındaki ilişkiyle ilgili hipotezler, Hooke'un fosforlu maddeleri gibi, fizik sayesinde keşfedilmiş olan optik süreçlerden veya optik araçlardan ilham almışlardır. Lamettrie, 1747'de görsel bellek üzerine yazdığı bir yazıda, beyni "göz üzerine boyanan nesnelerin adeta sihirli bir fenerle üzerine yansıtıldığı iliksi bir perde"ye benzetir.[4] Yüz yıl sonra fotoğrafın icadı imgelerin korunması yönünde yeni ve devrimci bir teknik sağladı. Foto-kimya alanın-

* Türkçede bu kavram zaten "içebakış" olarak karşılanıyor. (ç.n.)

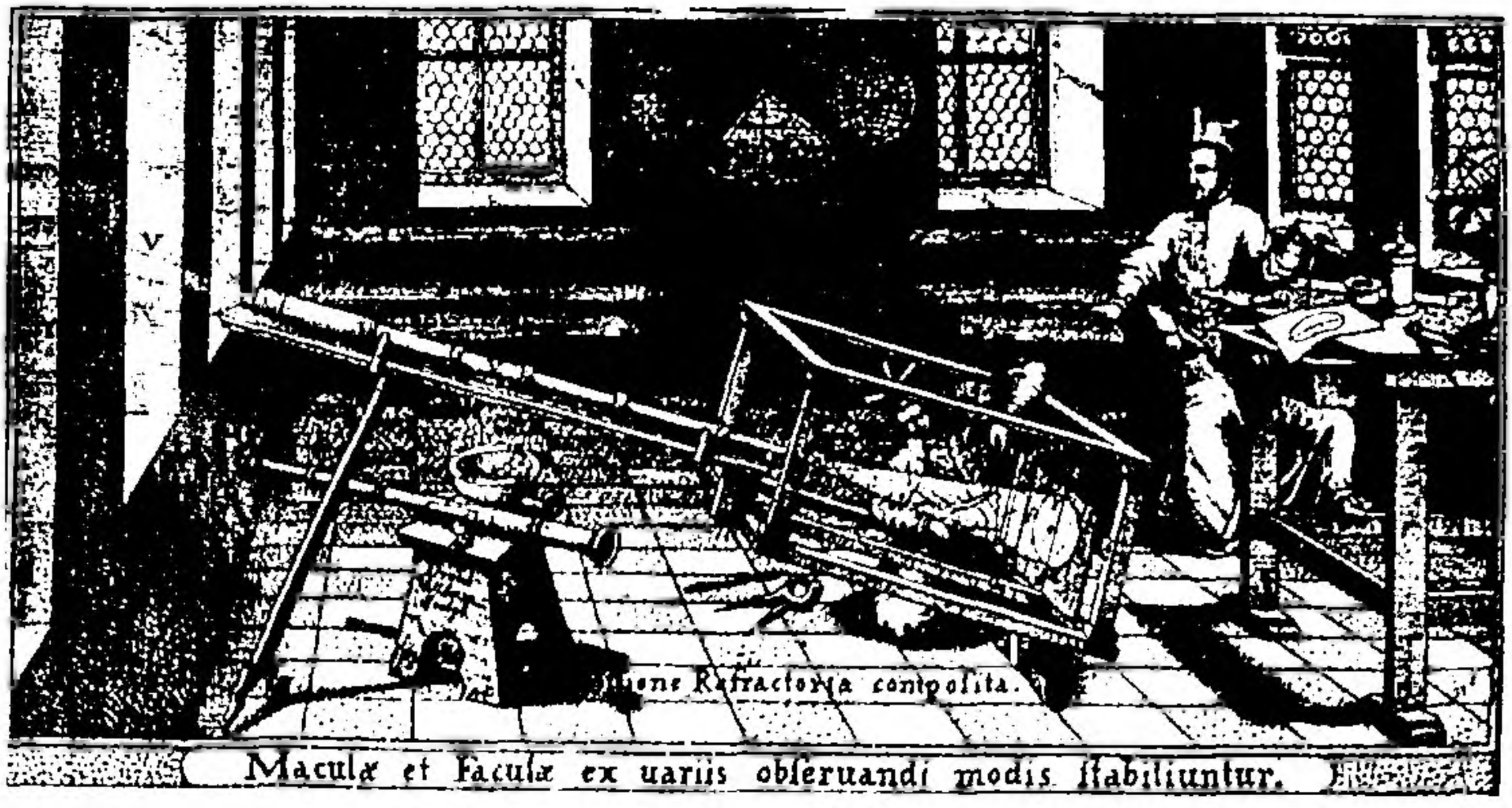
da ve fotoğraf makinesi yapımında kaydedilen gelişmeler sayesinde net görüntülü fotoğrafların üretilmeye başlandığı on dokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren gazetelerde görsel bellekle ilgili, fotoğrafa başvuran envai çeşit metafor görülmeye başladı; insan beynini yavaş yavaş ışığa duyarlı cama, belleği sessiz enstantanelerle dolu bir albüme, bilinci de duvarlarında daguerreotipler, talbotipler, ambrotipler ve kalotiplerin uzun sıralar oluşturduğu bir fotoğraf galerisine dönüştüren metaforlar. Fotoğraf, 1895'te sinematografın icadına kadar zihnin göze benzerliğini ifade etmek üzere en çok kullanılan metafor olma özelliğini korudu.

Gelin şimdi en başından başlayalım.

Camera Obscura

Camera obscura en basit biçimiyle, duvarlarından birinde bir delik bulunan karanlık bir odadır. Parlak ışıkta delikten giren ışınlar karşı duvara dış dünyanın bir görüntüsünü yansıtır. Görüntü baş aşağı ve sağı-solu terstir. Işığın düzeniyle gücünün son derece küçültülmüş olması camera obscura'ların astronomi gözlemleri için çok uygun bir araç olmalarını sağlamıştır (Şekil 26). En eski camera obscura çizimi, 24 Şubat 1544 tarihinde meydana gelen güneş tutulmasını bu aletle gözlemlemiş olan Gemma Frisius'un eserinde yer alır. Camera obscura yaklaşık 1560'ta on sekizinci yüzyıla kadar pek fazla değişmeyen bir biçim aldı: Işık ışınlarını toplamak ve ışık miktarını kontrol altında tutmak için alete bir mercekle bir diyafram eklenmişti. Bu iki değişiklik camera obscura'ların taşınabilir büyüklükte yapılmalarını sağlamıştı. Görüntünün bir ayna aracılığıyla zemindeki cama yansıtıldığı en küçük camera obscura örnekleri ilk fotoğraf makinelerine çok benziyordu.

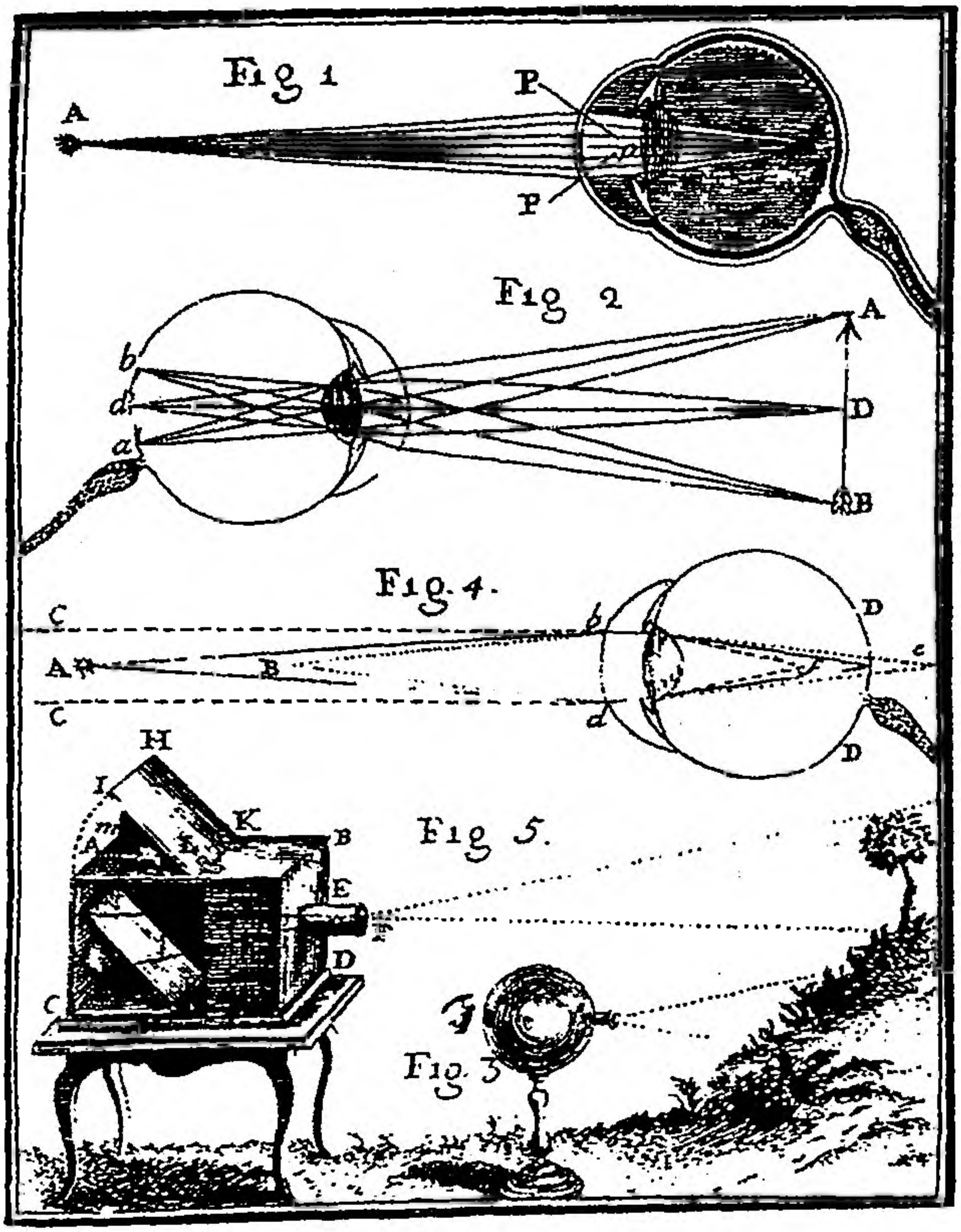
On yedinci yüzyılın başlarında, tarihçi Maier'in son derece isabetli bir biçimde "dünya resminin mekanikleşmesi" dediği bir yön değişimi gerçekleşti.[5] Anatomi kitaplarında kas sistemi, eklem ve organlar, pompa ve palanga gibi mekanik tekniklere benzetilmeye başlandı. Bu gelenekte camera obscura gözün bir analojisi haline geldi (Şekil 27). Kepler gözün arka kısmında, yani retinada gözün önde "gördüğü" şeyin ters bir görüntüsünün oluştuğunu biliyordu.



26 Camera obscura'nın astronomi gözlemlerinde kullanılan bir alet olarak tasvir edildiği bir gravür.

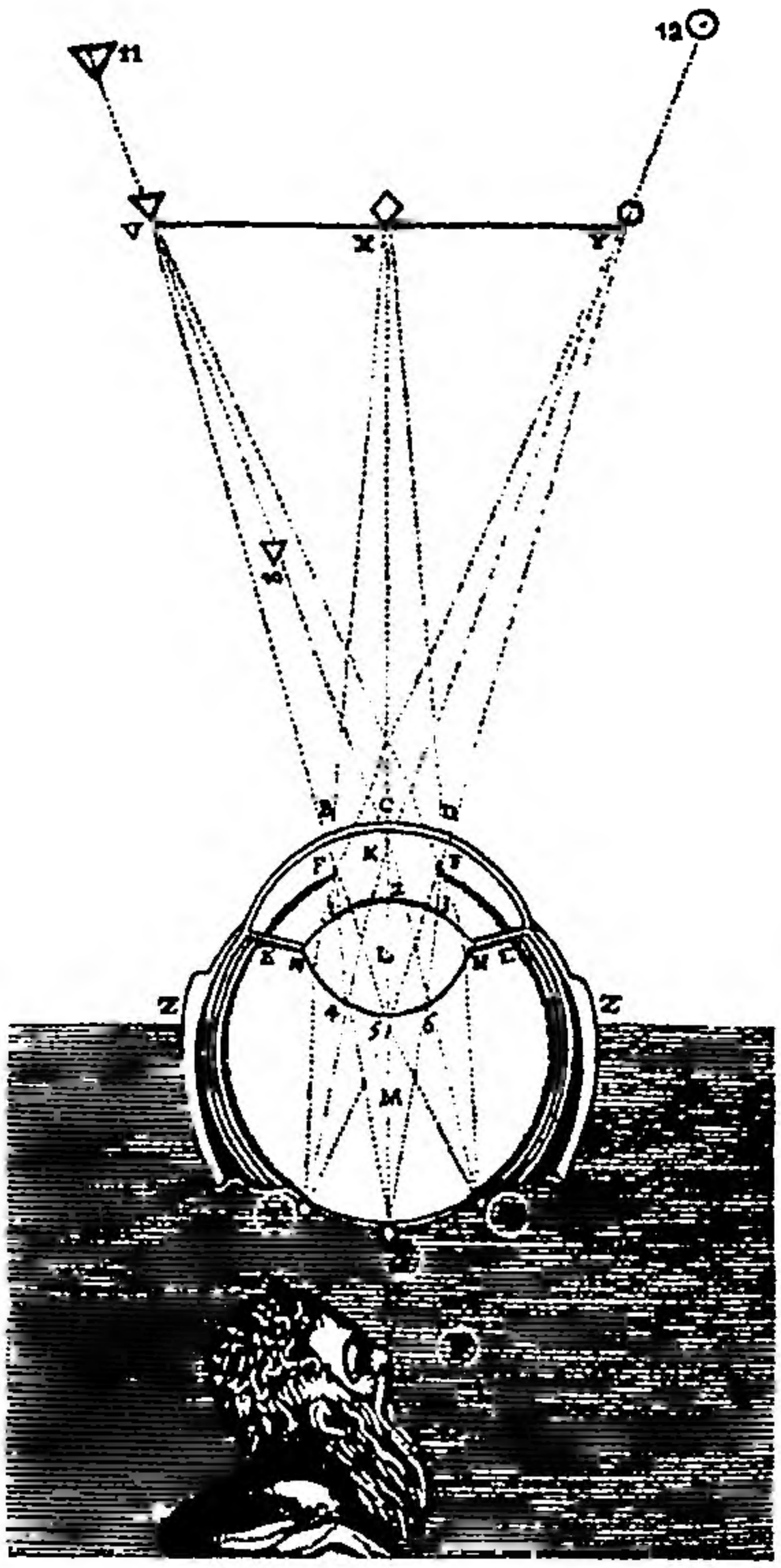
Dioptrique adlı kitabında Descartes camera obscura ile göz arasında bir karşılaştırma yapar. Duvardaki delik gözbebeğine, cam mercek vitreous humora, görüntünün yansıdığı beyaz perde de retinaya karşılık geliyordu. Descartes, merak edenlerin bunu kendi kendilerine deneyerek, örneğin yeni ölmüş birinin veya öküz gibi büyük bir hayvanın gözünü alıp arka zarını çıkararak da görebileceklerini belirtir. Arka zarı çıkarılmış bu gözü, karanlık bir odada önden ışık alacak şekilde bir kâğıdın önüne tuttuğunuzda ("muhtemelen hayranlık ve keyif duymaktan kendinizi alamayarak") retina üzerinde güzel bir görüntü görürdünüz. Gözü hafifçe kıstığınızda görüntüyü istediğiniz gibi uzatıp kısaltabilirdiniz. Descartes'ın bu işlemi de dahil ettiği bir çizimde, bir gözlemci bir camera obscura (taralı bölge) içinde retina üzerindeki görüntüye odaklanmış biçimde tasvir edilir (Şekil 28).

Optik yollar göz içinde çaprazlandıkları için görüntünün hem solu ve sağı, hem de altı ve üstü tersine çevrilir (Şekil 29), ama bu tersine çevrilme Descartes için herhangi bir sorun teşkil etmez. Onun algı teorisinde ışık uyaranları birer hareket örüntüsüydü ve görme sinirleri "görüntü"yü bir hareket olarak işlemden geçirmekteydi. Descartes *Traité de l'homme* adlı kitabına dik duran bir ABC okunun her iki gözde ters bir görüntüsünün yansıdığını gösteren,

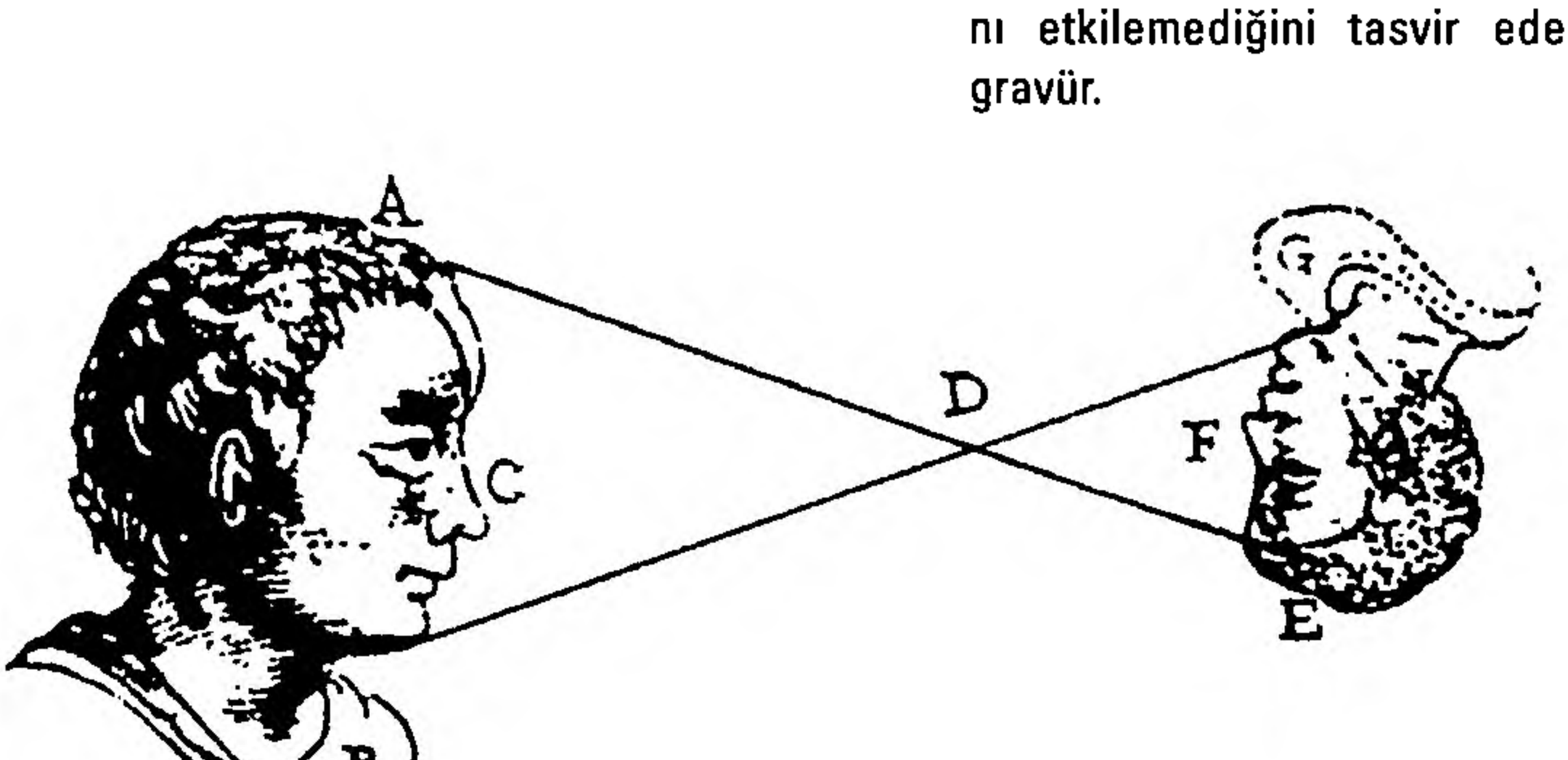


27 Camera obscura'yı insan gözü içindeki optik süreçlerin bir analojisi olarak tasvir eden bir gravür.

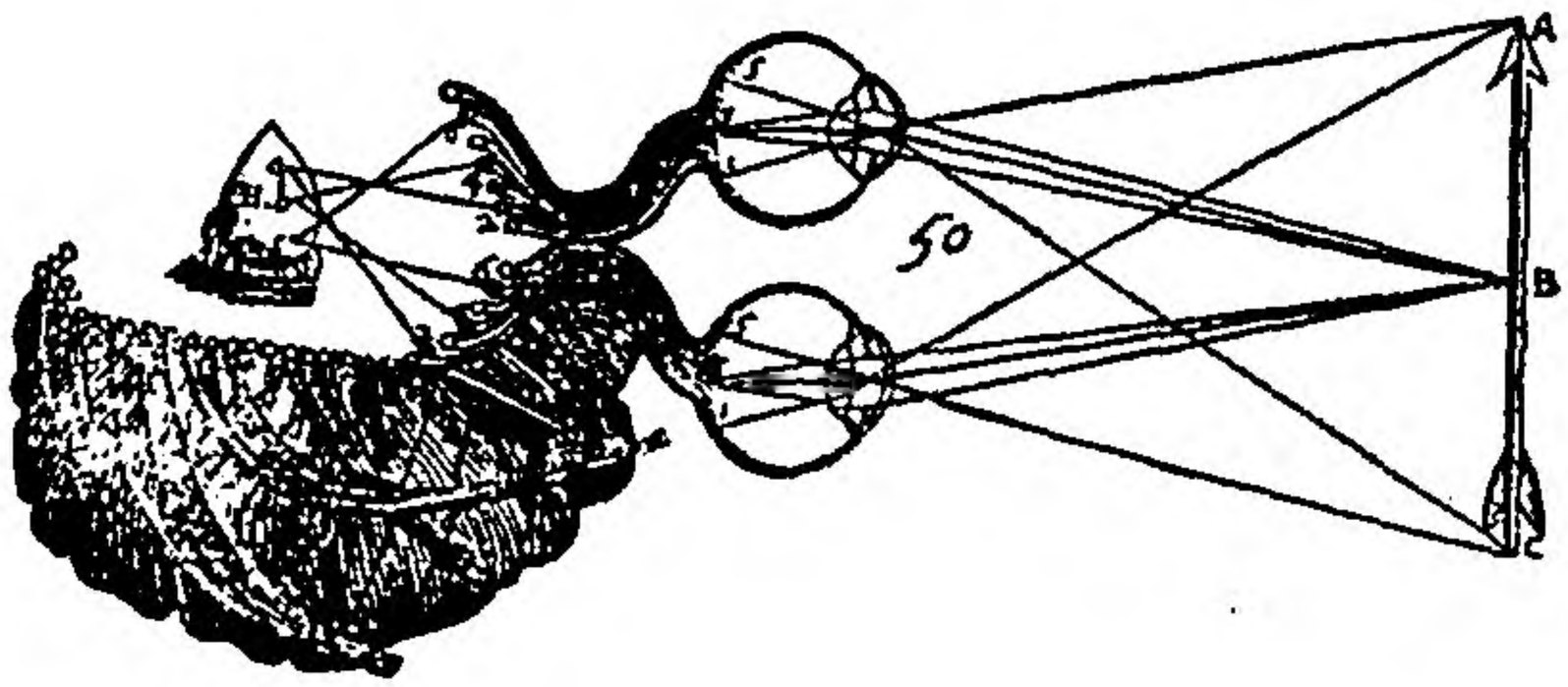
binoküler görmeyle ilgili bir gravür koymuştur (Şekil 30). Bu görüntüler, ruhun ikamet ettiği epifiz bezine giden sinirlerin titreşmesine neden olmaktaydı. Her iki gözde, ilgili yerlerdeki sinirlerin hepsi epifiz bezinde tek bir yerde toplanıyordu; dahası bunlar epifiz beziyle çapraz bağlar oluşturuyorlardı, böylece her iki gözdeki görüntü epifiz bezine birleşmiş olarak ve düz bir biçimde ulaşıyordu. Bu sayede ruha, ABC okunun küçültülmüş, birleşmiş ve düz bir yansıması olan abc oku ulaşmış oluyordu. Görsel deneyimin bu şekilde doğru mekânsal yönelim korunarak minyatürleştirilmesi, ca-



28 Descartes'ın gözü camera obscura olarak tasvir edişini gösteren gravür.



29 Görüntünün baş aşağı ve tersine çevrilmiş oluşunun gerçek nesneyle arasındaki geometrik oranı etkilemediğini tasvir eden gravür.

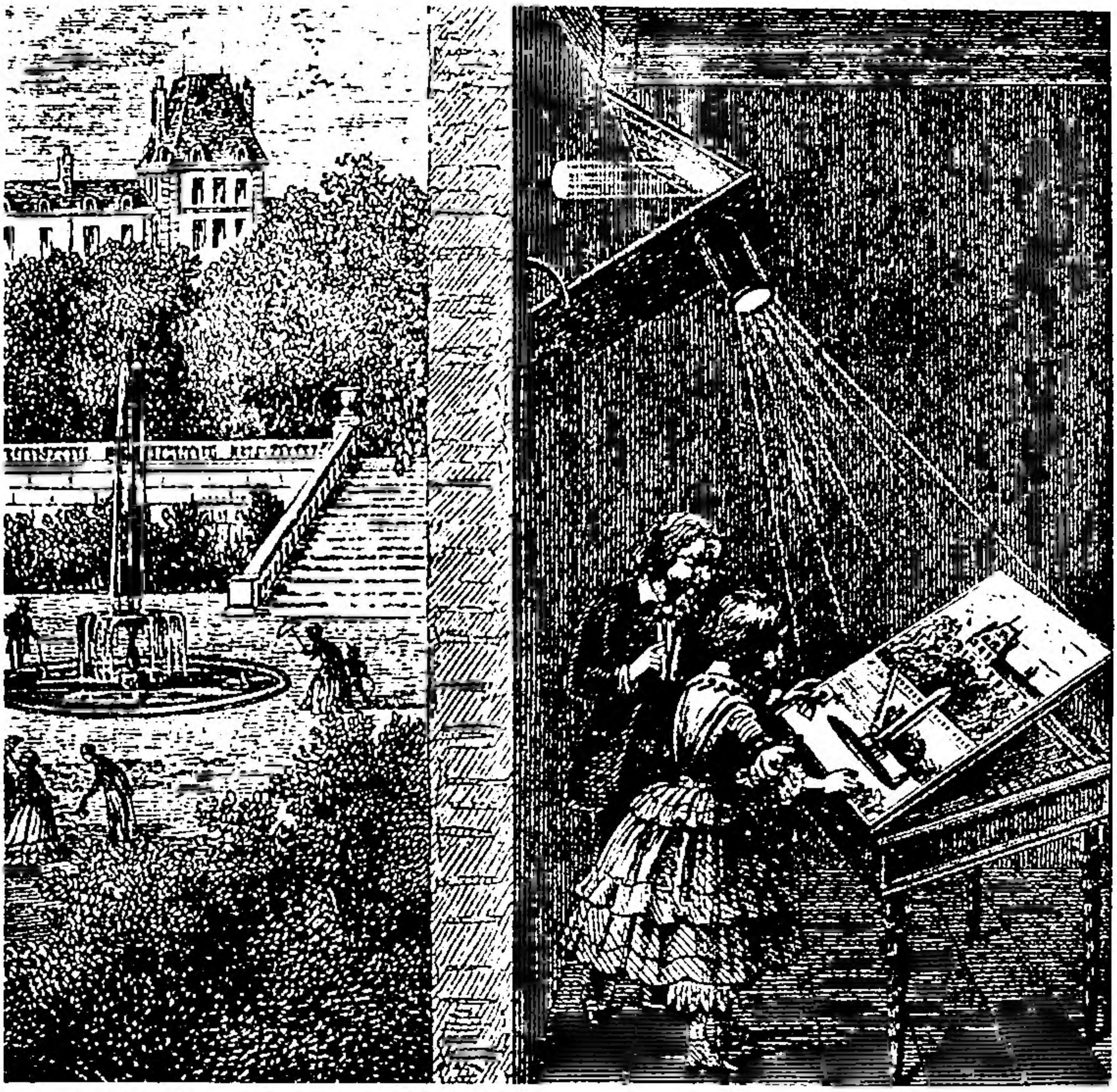


30 Kartezyen binoküler görme teorisini açıklayan bir gravür. Optik yollar gözde çaprazlanır. Sinirler gözden sonra da çaprazlandıkları için (dolayısıyla görüntü de tekrar tersine çevrildiği için) ABC oku epifiz bezine dik bir abc oku şeklinde yansır.

mera obscura'daki ters imge sorununa zekice verilmiş nöropsikolojik bir cevaptı.[6]

Descartes'tan sonraki yüzyılda, teknoloji bu sorunla baş etmenin bir yolunu buldu. Camera obscura içindeki ters görüntü ayna ve prizmaların yardımıyla düze çevrildi; hatta bazı camera obscura'lar görüntüyü bir masa üzerine yansıtmayı bile başarmıştı (Şekil 31). Bu sayede bir cam ve prizma yardımıyla dış dünya izlenebilmekteydi. Bir nehir kenarına veya pazar meydanına bakan bir duvara yerleştirildiğinde bu alet karanlık odanın dışında neler olup bittiğini sessizce, ama olduğu gibi naklediyordu. Dışarısını bir periskop gibi tarayan hareketli "göz"lere sahip bazı camera obscuralar özel kubbelere yerleştiriliyor ve turistik eğlence hizmeti veriyordu. Camera obscura sihirli fenerle birlikte on sekizinci yüzyılın optik bir mucizesi, bir illüzyon harikasıydı. O dönemden kalan gezi yazıları ve dergiler, camera obscuralar'ın onlarla ilk kez karşılaşan kişileri büyülediğini doğrular. 1747'de Londralı optik alet tüccarı John Cuff, şirketi için yazdırdığı reklamın başına camera obscura'lara ithaf ettiği şu methiyeyi koydurmuş: "Söyle nadide makine kim öğretti sana resmi? / Böyle ilahi bir hünerle tabiatı taklit etmeyi?"[7]

Camera obscura eğlence amaçlı kullanılmasının yanı sıra ışık yasalarının uygulamalı olarak gösterilmesinde de kullanılıyordu. Bilim kurumlarının çoğunda, aletlerin bulunduğu odalarda birer camera obscura vardı. Örneğin, Rotterdam'daki Batavia Deneysel



31 Bir camera obscura'nın görüntüsünün bir ayna ve bir prizma yardımıyla düz bir yüzeye nasıl yansıtıldığını gösteren, on sekizinci yüzyıldan kalma bir gravür. Merceğin duvarın dış tarafına yerleştirildiğine dikkat edin.

Felsefe Kurumu yüksek teknoloji ürünü aygıtlardan oluşan etkileyici bir koleksiyona sahipti; bu aletlerin arasında metal eritebilen dev bir büyüteç ve Utrecht Katedrali'ndeki saati görebileceğiniz bir teleskop da vardı, ama ziyaretçilerin çoğuna göre koleksiyonun en nadide parçası camera obscura'ydı. Camera obscura'nın nasıl çalıştığını göstermek için, kâtipler perdeleri kapatıp duvardaki yuvarlak camın biraz uzağına beyaz bir kâğıt koyuyorlardı. Burayı ziyaret edenlerden biri 1839'da, köprüyü, bütün o gemi ve evleri "o beyaz kâğıt üzerine sadece günışığı huzmeleriyle çizilmiş halde ve doğal renkleri içinde görebilirsiniz," diye yazmış.[8]

Camera obscuralar'ın çoğu pratik amaçlarla kullanılıyordu. Ressamlarla teknik ressamlar camera obscura'yı yer şekillerinin sınırını ve kasaba görüntülerini kaydetmek için kullanmaktaydı. Venedikli sanatçı hâmilerinden Kont Algarotti'ye göre, nasıl ki mikroskop bilimsel araştırmacılar, teleskop da gökbilimciler için vazgeçilmez bir araçsa camera obscura da doğanın saf bir temsilini oluşturma konusunda sanatçılar için vazgeçilmez bir araçtı.[9] Bazı camera obscura'lar basit, açılır kapanır bir kutudan ibaretti, bazılarıysa sanatçının donuk cam üzerindeki görüntüyü istediği gibi çizebildiği rahat bir çadır şeklindeydi. Bu sürenin sonunda "fotoğraf belirginliğinde" resimler ve mercek kullanıldığında görülen tipik perspektif çıkıyordu ortaya.

Camera obscura'nın içindeki renkli, hareketli minyatür figürler her şeyden çok filmi andırıyordu. Camera obscura içindeki imgeler tam da hareketli oldukları için gerçeğe her türlü resimden daha sadıktı. On yedinci yüzyılda yaşamış yazarlardan Leurechon bu konuda şunları yazar: "İnsanların, kuşların veya diğer hayvanların hareketlerini, rüzgârda salınan bitkileri görmenin hazzı var her şeyden önce; görüntüdeki her şey ters olsa da bu güzel resim güzel bir perspektif derinliğine sahip olmanın ötesinde, hiçbir ressamın resminde ulaşamadığı ölçüde gerçeğe sadık bir tasvire, orada burada devam eden hareketleri canlandırma yeteneğine sahiptir."[10] Hareketli olmasına hareketliydi, ama kalıcılıktan yoksundu. Karanlıkta o ışık havuzunun içine yansıyan küçük filmler geçici ve kırılgandı. İçeriye daha fazla ışığın girmesine izin verildiğinde görüntü siliniyor, karanlık çöktüğünde ise karanlığın içinde dağılıp yok oluyordu. Hareketle ilgili tek bir şey bile kaydedilemiyordu; hareketsiz bir resimse ancak zahmetli çizim aşamalarından sonra kaydedilebiliyordu. Camera obscura'nın hafızası yoktu.

Optik biliminin burada karşılaştığı engel, aslında insan algısını araştıran araştırmacıların karşı karşıya olduğu sorunun teknik bir biçimiydi. Descartes, göze giren imgeyi retinaya vuran yansımasına kadar izleyebilmişti; bu imgenin daha ileri nasıl taşındığı, hepsinden önemlisi de, en sonunda belleğe bir bellek imgesi olarak nasıl gittiği hâlâ bir sırdı. İnsan zihninin retina üzerindeki değişken imgelere sabitlik kazandırdığı kanıtlanmış bir gerçekti, ama bundan hangi mekanizmaların sorumlu olduğunu bulmak mümkün değildi.

Gelgelelim camera obscura'nın hassas filmi korumaktan aciz olması bir eksiklik olarak görülmüyordu. Ancak fotoğraf icat edildikten sonradır ki, camera obscura eksik bir aygıt olarak değerlendirilmeye başlandı. 1839 yılından önce imgenin geçiciliği doğa yasalarının kaçınılmaz bir sonucu olarak görülüyordu. On sekizinci yüzyılın bilimkurgu literatüründe imgeleri muhafaza edecek bir işlem hayal etmiş tek bir yazar vardır. Fransız yazar Tiphaigne de la Roche, *Giphantie* adlı kitabında imgelerin korunmasını sağlayan mucizevi bir maddenin kâhince bir tasvirini yapar. Kanvaslar bir maddeye batırılmakta, sonra da resmi yapılacak nesnelerin ışığına maruz bırakılmaktadır. Yazarın dediğine göre:

> Kanvasta ilk oluşan etki ayna etkisidir; üzerinde uzak yakın, ışığın iletebildiği bütün nesneler görülür. Ama kanvas aynanın yapamadığı bir şeyi yapar, o ağdalı madde sayesinde görüntüleri üzerinde tutar. Ayna nesneleri tam olarak gösterir, ama hiçbirini saklayamaz. Bizim kanvaslarsa nesneleri tıpkı ayna gibi eksiksiz gösterir ve hepsini saklar. Görüntülerin baskısı, kanvasın üzerine gelir gelmez gerçekleşir, ki bu olurken kanvaslar hemen karanlık bir yere alınır; bir saat sonra ince madde kurur ve elinizde sanatın taklit, zamanmsa tahrip edemediği çok değerli bir resim kalır. Ressamların çeşitli maddelerden elde ettiği ve zamanın eninde sonunda değiştirdiği renkleri biz en saf kaynağından, bizzat aydınlık nesnelerden alırız.[11]

Giphantie 1760'ta yayımlanmıştı. Bu imgeleri muhafaza eden ayna hayali ancak seksen yıl sonra gerçekleşecekti.

Fotoğraf: Kimyasal Bellek

Fotoğraf, optik bilimi ile kimya arasındaki evliliğin bir ürünüdür. Camera obscura, tümüyle optik araçlarla ulaşılabilecek her şeyi sunmuştu: Renk, hareket ve imge; imgeyi kaydetmek ışığa duyarlı maddelerle kimyasal işlemler yapmayı gerektiriyordu. Daha on yedinci yüzyılda simyacılar fosforlu maddelerle deneyler yapmıştı. Robert Hooke'un Royal Society için tarif ettiği deneyler ve gösteriler, ışığı tutabilen maddelerin üretimine odaklanmış, yoğun bir uluslararası araştırma programının bir parçasıydı.

1727'de Alman doktor Schulze, "ışıltılı bir taş" yapmak amacıyla yaralarda dezenfektan olarak kullanılmakta olan gümüş nitratı

denemişti. Schulze tebeşir tozu ile gümüş nitrattan oluşan bir karışım hazırlamış, ama ulaşmayı umduğunun tam tersi bir sonuçla karşılaşmıştı: Işığa maruz kaldığında karışım kararmış, dolayısıyla ışık yerine karanlığı korumuş olmuştu.[12] Schulze, yurttaşı Crafft'ın fosforla yaptığı muhteşem deneylere benzer bir deneyi sona saklamıştı; şeffaf bir şişenin içini tebeşir tozu ve gümüş içeren güherçile asidinden oluşan bir karışımla doldurmuş, kâğıttan bir harf kesmiş, bunu şişenin üzerine yapıştırmış ve şişeyi bu şekilde bir süre ışıkta tutmuştu. Karışım yavaşça kararmış, ama harfin arkasında kalan kısmı açık kalmıştı. Bu şekilde sıvının içinde, aydınlık bir harf beliriyordu ve şişe sallanmadığı sürece olduğu yerde kalıyordu. Deneyi tersine çevirip tebeşir tozlu beyaz karışım içinde koyu bir biçim oluşturmak da mümkündü elbette. Schulze bu deneyiyle birlikte ilk negatif-pozitif işlemini gerçekleştirmişti.[13]

İngiltere'de de gümüş nitratla deneyler yapılmıştı. 1802'de Thomas Wedgwood (bir çömlek imalatçısının oğluydu) ile kimya profesörü Humphrey Davy, cam resimlerinin gümüş nitrata bulanmış bir kâğıt üzerine nasıl kopya edilebileceğini tarif etmiştir.[14] Resimlerdeki çizgiler ve ton farkları kâğıt üzerinde işe yarar çözünüme sahip bir iz bırakmıştı. Dahası, bu "gölgegraflar" en azından ışığa maruz kalmadıkları sürece muhafaza edilebiliyordu. Karanlıkta veya mum ışığında kâğıt üzerindeki imgeye bir şey olmuyordu, ama günışığında bu hazırlanmış kâğıdın kısa süreli bir belleğe sahip olduğu ortaya çıkıyordu; birkaç saniye geçmeden imge kararan kâğıdın içinde kayboluyordu. Bir başka deyişle, bu işlem pozlama yapıyor, ama onu sabitleyemiyordu. Sabitleme, yani fotoğrafın icadındaki bu ikinci, belirleyici adım Fransa'da atılacaktı.

Wedgwood ile Davy, 1802'de kaleme aldıkları bir notta, bir camera obscura'nın imgelerini kaydetmeye çalıştıklarını, ama ışığın gücü yetersiz olduğu için bunu başaramadıklarını yazar. İmgeler kâğıt üzerine ufacık bir iz bile bırakamayacak kadar zayıftır. Fransa'da, asil bir aileden gelen, ama Devrim'den sonra epey yoksul düşen Joseph Niépce ışığa duyarlı, dolayısıyla bir izlenimi daha çabuk özümseyebilen, ama aynı zamanda kolayca sabitlenebilen bir maddeyle deney yapmaktaydı. "Judea zifti" denen bu madde Ölü Deniz'den geliyordu ve güneş ışığı altında sertleşme özelliğine sahipti. Niépce cam bir levhayı çok ince bir zift tabakasıyla kapladı,

üzerine şeffaf bir resim koyup cam levhayı ışığa maruz bıraktı. Işık görmeyen taraflar yumuşak kalırken, bunlar neft yağı ve lavanta esansıyla yıkanıp temizlenebilmekteydi. Cam levhada geriye resmin sert ve kalıcı zifften bir sureti kalmıştı. Niépce, imgeyi güneşin çizdiğini düşünerek işlemine "héliographie" adını vermişti.

"Héliographie"sinin elde ettiği muhteşem sonuçlardan yüreklenen Niépce, 1822'den itibaren aynı işlemi kullanarak camera obscura imgelerini kaydetmeye çalıştı. Bütün denemeleri başarısız oldu. Düşük yoğunluklu ışık ve merceğin bulanıklığı Niépce'yi pozlama süresini çok uzun tutmak zorunda bıraktı. Pozlamalarında yeterli kontrast elde etmeyi başaramadı. Gelgelelim, bu başarısız denemelerden birinde tarihe "ilk fotoğraf" olarak geçecek bir kayıt elde etti: Saint-Loup-de-Varennes'deki ailesinden kalma Le Gras malikânesinin çalışma odasında Niépce makinesini pencereye yerleştirdi ve avlunun görüntüsünü kaydetti (Şekil 32).

Niépce camera obscura'ya ilkel bir bellek vermiş olabilirdi, ama işe yarar, ikna edici bir fotoğraf işleminden hâlâ eser yoktu ortada. Bu işlemi Louis Daguerre gerçekleştirecekti. Daguerre, göz yanılsaması yaratan efektlerden hoşlanan bir manzara ressamıydı.[15] Paris'te ışık gösterileri yaptığı Diorama isimli bir tiyatro kurmuştu. Bu tiyatroda, iki tarafında da resim olan on dörde yirmi iki metre ebadında perdeler asılıydı. Bu dev *trompe-l'œil*'ler ışıklandırma müdahaleleri sayesinde görünür hale geliyorlardı; böylece güneşli bir Alp dağı manzarası halkın şaşkın bakışları altında büyüleyici bir gece manzarasına dönüşebiliyordu. Daguerre çalışmalarında camera obscura'lardan da yararlanıyordu ve gözlükçüsünden Niépce'nin yaptığı denemeleri duymuştu. Daha sonra Niépce'yle hukuki bir anlaşma yaptı, böylece ikisi ellerindeki verileri paylaşmaya başladı. Niépce'nin 1833'te ölmesinden sonra da Daguerre araştırmalarına devam etti ve hararetli bir deney dönemine girdi.

1833 ile 1837 yılları arasındaki dönemde Daguerre, Wedgwood ile Davy'nin 1802'de karşılaştığı sorunla karşı karşıya kaldı. Pozlamaları başarıyla gerçekleştiriyordu, ama elinde imgeyi sabitleyecek bir araç yoktu. Daguerre'in gümüş kaplamalı bakır levhalar üzerine gerçekleştirdiği pozlamalar ışığa maruz kaldığında gümüş iyodürün o silik rengine dönüşüyordu. Daguerre'in Niépce'nin işleminde gerçekleştirdiği ilerlemeler fotoğrafçılığın üç temel işlemiy-



32 Joseph Niépce'ye ait bu pozlama 1826 veya 1827 tarihinde yapılmıştır ve dünyadaki "ilk *fotoğraf*" kabul edilmektedir. Pozlama tam sekiz saat sürmüş. Bu şekilde imkânsız bir imge elde edilmiştir: Birbirine bakan *her iki* duvar da güneş ışığı almış. İkindi güneşi, sabahki gölgeleri silmiş.

le bağlantılıydı: Levhanın ışığa duyarlı hale getirilmesi, banyo ve sabitleme. İlk işlem için Daguerre levhaya iyot buharı uyguladı. Daha sonra şans eseri cıva buharının pozlamayı tekrar görünür hale getirdiğini keşfetti (az pozlanmış bir levhayı bir dolaba, içinde cıva bulunan ağzı açık bir kabın yanına koymuş, levha kendi kendine banyo işleminden geçmişti). 1837'de Daguerre nihayet pozlamayı sofra tuzuyla oluşturulan bir solüsyonun sabitlediğini keşfetti. Bu solüsyonla işlem o kadar mükemmel biçimde gerçekleşiyordu ki, Daguerre "daguerreotip" adını verdiği bu icadından artık para kazanabilirdi.[16]

1838'in son aylarında Daguerre'in gerçekleştirdiği işlemle ilgili söylentiler Paris'i baştan başa sardı. 6 Ocak 1839'da *Gazzette de France*'da bu yeni icatla ilgili ilk haber çıktı. Haber metnini yazan kişinin adı Gaucheraud'ydu. Daguerre'e yaptığı ziyarette gördüklerini aktardığı yazısı heyecan ve hayret yüklüydü:

Mösyö Daguerre çıplak bir bakır parçası gösteriyor, sonra onu gözlerinizin önünde aygıtının içine koyuyor, üç dakika sonra (yaz güneşi parlıyorsa üç dakika, güneş ışınlarının zayıf olduğu sonbahar ve kış aylarında biraz daha uzun bir süre sonra) size aygıtın önündeki nesnenin harika bir resmiyle kaplı bakır parçasını çıkarıp gösteriyor. Çok kısa bir banyo işlemi oluyor sanırım, ondan sonra çok az bir zaman içinde fethedilmiş, en güçlü günışığının bile yok edemeyeceği şekilde ebediyen sabitlenmiş bir görüntü çıkıyor ortaya.[17]

Gaucheraud, okurun aşina olduğu terimlerle Daguerre'in imgeleri bir camera obscura içinde tıpkı nesnelerden uzaklaştırıldıklarında da varlıklarını sürdüren resim veya oyma gibi kalıcı bir baskı halinde korumanın bir yöntemini geliştirdiğini açıklar. Ama maalesef camera obscura'da olan şey burada olmamakta ve hareket yeniden üretilememekteydi (Şekil 33). Gaucheraud, bir bulvar çekimi sırasında orada durmakta olan bir faytonun atının başını salladığı için bakır levhada başsız çıktığını yazar. Natürmort, şehir manzarası, Daguerre'in icadının gerçek zaferi buydu işte ve gezginlerin dünyanın dört bir yanında çektikleri anıt, şehir ve manzara fotoğraflarını beraberlerinde Fransa'ya getirmeye başlayacakları günler yakındı. Sonra, "kalem ve fırçalarınızın Daguerreotip'in hakikatinden ne kadar uzak olduğu anlaşılacak," diye bir tahminde bulunuyordu Gaucheraud.[18]

Fransız hükümeti, parlamento üyesi astronom Arago'nun aracılığıyla Daguerre'e, icat ettiği işlemi kamuya duyurması karşılığında yıllık iane önerdi. İşlemin kamuya duyurulması 19 Ağustos 1839'da Académie des Sciences'de yapılan kutlama toplantısında gerçekleşti. İşlemin sırrı açığa çıktıktan sonra halka açık gösteriler yapıldı. Daguerre, daguerreotip yapmak için gerekli malzemeleri (fotoğraf makinesi, kimyasallar, fotoğraf levhası, developer kutusu) satarak ve kullanım kılavuzu pazarlayarak ek gelir elde etmeyi de garantilemişti. 1840'ta ilk profesyonel daguerreotipçiler büyük şehirlerde stüdyo açtı. Birkaç yıl içinde daguerreotipçiler her kıtada faaliyet göstermeye başladı.

Eşi görülmemiş derecede hızlı gerçekleşen bu gelişmeyi en iyi tasvir eden şey, daguerreotiplerin Yeni Dünya'ya gelişidir. Daguerreotipin Atlantik'i geçişi, fotoğraf tarihçisi Taft tarafından neredeyse günü gününe takip edilmiştir.[19] Daguerreotiplerin Amerika'ya



33 Paris'teki Temple bulvarının daguerreotipi (1838). Niépce'nin güneş ışığıyla aydınlanmış, yüz yüze bakan iki duvarı gibi bu daguerreotip de gerçeküstü bir ayrıntı barındırıyor. Daguerre makinesini faytonların gelip geçtiği, insanların yürüdüğü kalabalık bir Paris bulvarına çevirmişti. Ama pozlamada bulvar tuhaf bir biçimde boş görünür: Hareketli olan her şey ışığa duyarlı bakır levha üzerinde iz bırakmayacak kadar hızlı hareket etmekteymiş. Bir tek ayakkabılarını boyatırken birkaç dakikalığına duran bir adam görüntüye yakalanmış (bkz. yan sayfadaki fotoğraf). Hareket halinde olan diğerleri görünmez olmuş.

Daha sonra fotoğrafların "yalan söyleyip" söyleyemeyeceği konusunda tartışmalar gündeme gelecekti. Oysa Niépce ile Daguerre'in ilk çalışmaları böyle bir sorunun naif bir soru olduğunu gösterir: Fotoğraflar en baştan beri hep "yalan söylemiş"lerdir.



33 Aynı fotoğraftan detay.

girişinde adı bugün daha çok telgrafla birlikte anılan Samuel F. B. Morse'un emeği büyüktür.

Morse portre ressamıydı, aynı zamanda da New York Üniversitesi tasarım bölümünde öğretim görevlisiydi. 1839 baharında elektromanyetik telgrafı için Fransa'dan patent almak üzere gittiği Paris'te bulunuyordu. Yeni geliştirilen fotoğraf işlemini duymuştu ve Daguerre'e kendisine daguerreotipi öğretmesi karşılığında telgrafın nasıl çalıştığını göstermeyi teklif etti. Daguerre teklifine olumlu cevap vererek onu Diorama'ya davet etti. Morse, Daguerre'in resimlerinin kalitesi karşısında hayrete düştü. Morse, camera obscura imgesini muhafaza etme çabaları sonucunda farklı tonlarda gölgelerden başka bir şey elde edememişken, Daguerre ona, üzerinde hayal bile edemeyeceği netlikte fotoğrafların olduğu gümüş levhalar göstermişti. 1839 Martında New York'taki *Observer* gazetesine yolladığı bir mektupta Morse bu levhalardan birini, muhtemelen du Temple bulvarının görüntüsünü şöyle tarif ediyor (Şekil 33):

> En ince ayrıntıların bile nasıl kusursuz bir biçimde resmedildiğini tahayyül edemezsiniz. Hiçbir resim veya gravür bunların yanına bile yaklaşamaz. Mesela, bir caddeye bakarken uzaklardaki bir reklam panosunu görebiliyor, üzerinde bir şeyler yazdığmı veya kelimeler olduğunu fark edebiliyorsunuz, ama bu küçük işaretler çıplak gözle seçilemiyor. Elinize bir pertavsız alıp bu ayrıntının üzerine koyduğunuzda pano üzerindeki her kelime mükemmel ve net bir biçimde ortaya çıkıyor, aynı şey binaların veya asfaltın üzerindeki küçük çatlaklar için de geçerli.[20]

Daguerre, mikroskobik boyutlarda bir örümcek fotoğrafını büyük halde basarak hiç kimsenin daha önce varlığından haberdar olmadığı "bir yapıyı en ince ayrıntılarıyla" gözler önüne sermişti. Morse, bilimsel araştırmacının yepyeni bir alemi, mikroskobun çıplak gözden farklı olduğu kadar farklı bir alemi araştırmak zorunda olduğu öngörüsünde bulunuyordu.

Daguerre, işlemin ayrıntılarını Morse'tan saklamıştı. Morse, New York'a dönmüş ve işlemin ayrıntılarını öğrenmek için (dünyadaki herkes gibi) 19 Ağustos'taki resmi açıklamayı beklemesi gerekmişti. Birkaç gün içinde İngiliz gazeteleri daguerreotipin teknik açıklamasını yayımlamış ve bu haber, Atlantik'i geçen ilk buharlı gemilerden biri olan *British Queen* adlı buharlı posta gemisiyle bir-

likte Portsmouth'tan New York'a taşınmıştı. Açıklama, 20 Eylül 1839 tarihinde Amerika'ya ulaşır ulaşmaz gazetede yayımlandı. Morse, alet yapımcısı Prosch'a (ki daha önce telgraf yapımında da ondan yardım almıştı) bir Daguerre makinesi yaptırdı. Eylül ayı sonunda elde ettiği ilk başarılı daguerreotipleri kamuya sundu.

Morse'un deneylerini meslektaşlarından biri, kimya ve fizyoloji profesörü John William Draper da izlemişti. Draper, ışığın özellikleriyle ilgili öncü araştırmalarıyla tanınıyordu ve bu araştırmaları Daguerre'in icadıyla birlikte başlayan, ışığın iyot üzerindeki etkilerinin araştırıldığı deneylerden çok önce başlamıştı. 1840'ta Draper, daha sonra aynı şeyi keşfetmiş başka birinin adıyla, "Moser imgeleri" adıyla tanınacak olan bir fenomen keşfetti. Soğuk, cilalı bir metal üzerine bir nesne koyup üzerine hohlayın, nefesinizin buharının kurumasını bekleyin, sonra nesneyi metalin üzerinden alın, üzerinde hiçbir şey görmezsiniz. Ama metal üzerine tekrar hohladığınızda nesnenin dış çizgilerinin hemen tekrar ortaya çıktığını görürsünüz, sanki nesne hâlâ oradaymış gibi. Kimyacı geçmişi sayesinde Draper, Daguerre'in işlemini daha da geliştirdi. Basit bir aletle (bir sigara kutusunun kenarındaki bir aynayı kullanmıştı) bile cesaret verici sonuçlar elde etti. 1840 yazında, bugüne kalan en eski daguerreotip portresi olarak kabul edilen bir portre yaptı.[21]

Morse ile Draper 1840'ta ortak olmaya karar verdi; çalıştıkları üniversitenin çatısına inşa ettikleri cam stüdyoya taşındılar. 1840 baharında Draper, daguerreotiple ayın ilk fotoğrafını çekti ve seyyar fotoğraf makinelerini daha kullanışlı hale getirecek bir fotoğraf büyütme işlemi geliştirdi. Morse daha çok daguerreotiplerin ticari yönüne ağırlık vermişti. Telgrafından henüz bir gelir elde edememişti, 1840'tan itibaren portre fotoğrafçılığından ve daguerreotipçi olma heveslilerine verdiği derslerden para kazanmaya başlamıştı. Morse Paris'ten sipariş ettiği ışığa duyarlı levhalar için her yıl yüzlerce on dokuzuncu yüzyıl doları harcıyordu. Fotoğrafçılık alanında Amerika'da daha çok Morse ve Draper sayesinde Eski Dünya'daki kadar hızlı gelişmeler sağlandı. *British Queen*'in gelişini izleyen bir yıl içinde daguerreotip sergilerine dair ilk değerlendirmeler gazetelerde görülmeye başladı. On yıl sonra, yani 1850'de Amerika'da faal olarak çalışan iki bin daguerreotipçi vardı.[22] Birkaç dolar karşılığında isteyen herkes portre fotoğrafını çektirebilirdi.

Fotoğrafın icadının geliyorum dercesine kendini hissettirmesi çok çarpıcıdır. 1830'larda Daguerre hummalı bir çalışmayla deneyler yaparken, İngiliz William Fox Talbot, bahçesindeki bitkilerin kontak resimlerini elde etmeyi başarmıştı. Bu "gölgegraflar" veya "gölgeler" iyi odaklanmıştı, ama sabit değildi. Talbot da Daguerre gibi sabitlemede güçlük çekiyordu. Baldızına gönderdiği "gölgeler" zarf açılır açılmaz kadının gözleri önünde silinip yok oluyordu. Talbot "talbotip"ini Royal Society'ye 1839'da, on yedinci yüzyılda Hooke'un fosfor ve bellekle ilgili yazısını teslim ettiği toplantı salonunda teslim etti.[23]

Daguerreotiplerin görüntüleri son derece keskindi, havai, gümüşi bir ışıkla aydınlanıyormuş gibiydi, ama olumsuz yönleri de vardı. Işığı rahatsız edici bir şekilde yansıtıyorlardı ve negatifleri olmadığından resimler tekrar üretilemiyordu. Söz konusu bu son olumsuzluk 1841 yılında geliştirilen "kalotip" için geçerli değildi. Bu işlem bir negatif görüntü üretiyor, bu negatif de daha sonra pozlanarak pozitif bir görüntü elde ediliyordu.[24]

Daguerre ile Talbot'ın geliştirdikleri işlemlerin yayımlanmasından sonra yeni keşiflerde art arda patlama yaşandı. Mercek ve diyaframlar geliştirildi, ışığa duyarlı maddeler daha incelikli hale getirildi, iç mekân çekimlerinin pozlama yöntemlerinde büyük gelişmeler kaydedildi, fotoğrafları büyütecek ve oyma daguerreotip baskı levhalarını basacak işlemler icat edildi. 1847'de Joseph Niépce'nin uzak kuzenlerinden Claude Niépce de Saint-Victor, negatifi kâğıt yerine cama yapıştırmayı başardı. Fotoğrafın icadından sonra Wheatstone fotoğrafları "stereoskop" yönteminde kullandı: Biraz farklı açılardan çekilmiş iki fotoğraf yan yana yansıtıldığında derinlik yanılsaması yaratıyordu.[25] Yirmi yıl içinde Daguerre ile Talbot'ın temel yöntemlerine dayanan sayısız patent verilmişti.

Daguerre'in öldüğü yıl olan 1851'de İngiliz heykeltraş Friedrich Archer deguerreotiplerin sonunu ilan eden bir işlemi tanıttı. Archer bu işlemde, ham pamuğun işlenmesiyle elde edilen ve adı saplamak anlamına gelen Yunanca bir sözcükten türetilen kollodyum kullanmıştı. Kollodyum levhalar ışığa son derece duyarlıydı, bu sayede Daguerre veya Talbot'ın işlemlerinden elde edilen fotoğraflardan daha belirgin fotoğraflar elde edilebiliyordu. Biraz pozlanmış bir kollodyum negatifine siyah kadifeden bir zemin oluşturunca,



34 Ambrotiplerin ilkesi John William Draper'ın portresi üzerinde gösterilmiş. Solda negatif beyaz zemin üzerinde, sağda aynı negatif siyah kadife üzerinde görülmektedir.

negatif görüntü pozitif görüntü haline getirilebiliyordu. Bu "ambrotipler" daha ucuzdu, bu nedenle daguerreotipleri piyasadan sildi. Portre fotoğrafçılığı ondan sonra "ambrotip" adıyla anılır oldu (Şekil 34). Kollodyumun devreye girmesi fotoğrafçılığın o telaşlı ilk yıllarını sona erdirdi.

Fotoğrafçılık topluma resim çevreleri üzerinden girmiştir. İlk kuşak fotoğrafçıların çoğunun Daguerre gibi bir ressamlık geçmişi vardı. Talbot ile Morse amatör ressamlardı, fotoğrafçılığın icadından önce ikisi de camera obscura'larla çalışmıştı. Fotoğrafçılar kendilerini zanaatkârdan çok sanatçı gibi görüyorlardı. Ressamların söz dağarını ve âdetlerini benimsemişlerdi. Pencereleri kuzeye bakan stüdyolarda çalışıyor, müşterilerine poz verdiriyor, natürmort, nü veya tarihsel olayları tasvir eden tablolar gibi klasik resim türlerini devam ettiriyor ve fotoğraflarını salonlarda sergiliyorlardı.[26] Fotoğrafla resim arasında, en azından halkın gözünde, o kadar çok benzerlik vardı ki, fotoğrafçılar reklamlarında grup portrelerinde poz verme süresinin tek kişilik portrelerdeki poz verme süresinden

uzun olmadığını belirtiyorlardı.[27] Daumier gibi bazı karikatüristler ise fotoğrafçıyı bir *artiste manqué* (sanatçı olmak isteyip de olamamış kişi) olarak çizmekten hoşlanıyordu.

Ama aynı zamanda fotoğraf mucitleriyle ilk fotoğrafçılar işlemlerinin hem resimdeki hem de camera obscura'daki işlemlerden temelde ayrı olduğunu da ifade ediyorlardı. Fotoğrafçılığı şaşırtıcı bir icat kılan şey üç özelliği bir arada bulundurmasıydı: Eşsiz kesinlikte tasvir etme, işlemin otomatik gerçekleşmesi ve daha önce geçici olan şeyi kalıcı hale getirme.

Daha Gaucheraud'nun gazete haberinde bile (6 Ocak 1839) fotoğrafın sunduğu tasvirin en ince ayrıntıları dahi gözler önüne seren kesinliğinden söz edilmişti. Daguerre, tıpkı birkaç ay sonra Morse'la yaptığı görüşmede olduğu gibi Gaucheraud'ya da bir pertavsız vermiş ve fotoğrafın sunduğu ayrıntıların çıplak gözün erişemeyeceği bir özelliğe sahip olduğunu göstermişti. Fotoğrafın bu özelliği Arago'yu da hayrete düşürmüş, daguerreotip işleminin kamuya açıklandığı kutlama toplantısında gördüğü resimlerin "matematiksel" kesinliğine övgüler yağdırmıştı. Bu kesinlik, daha sonra fotoğrafların "çözünürlüğü" olarak adlandırılacak şeyin nötr bir dille kaydedilmesinden ibaret değildi. Burada kesinlik, tasvirin gerçek hayata sadık kalma özelliğine atıfta bulunuyordu. Fotoğraflar, diğer görsel sanatlarda olduğu gibi göreli bir kavram olarak dünülmeyen, mutlak bir şey olarak görülen bir gerçekçilik ölçüsüne sahipti. Bir baskı veya oyma gerçeğe iyi kötü sadık olabilirdi, ama fotoğraf gerçekliğin bizatihi kendisinin bir tasviri, hakikatin görselleşmiş haliydi. Gaucheraud'nun "gezginlerin çektiği fotoğraflar sonunda kalem ve fırçalarınızın daguerreotipin hakikatinden ne kadar uzak olduğunu ortaya çıkaracaktır" şeklindeki ifadesi, bu durumu veciz biçimde anlatır.

Fotoğrafın hakikatin cisimleşmiş hali olarak tasvir edilmesi, keskinlik ve doğrulukla ilgili değildi sadece. Daguerre de Talbot da ilk yayınlarında, icat ettikleri işlemin doğanın *kendini* yeniden üretmesini sağladığını ileri sürmüştür. Bu durum sanatçının aracılığını gereksiz hale getirmişti. Talbot, icadını raporunda kullandığı şu alt başlıkla tanımlamıştır: "Doğal nesnelerin, sanatçının kaleminin yardımı olmadan kendi kendilerini resmetmelerini sağlayan işlem."[28] Fotoğrafçılık, geleneksel görsel sanat dallarında bulunmayan bir

otomatiklik özelliğine sahipti. Bir resimde önce ressamın gözünden ve zihninden geçmemiş tek bir ayrıntı yoktu; fotoğraf ise nesnenin doğrudan bir temsilini veriyordu. Fotoğraf tasvirden ziyade bir kayıttı.

Fotoğrafın makineye benzerliği daha sonra, diğer görsel sanat dalları içindeki aşağı konumda bulunduğunu ileri sürmek üzere geliştirilen bir argümana dönüşecekti, ama dış dünyanın yarı otomatik kaydı on dokuzuncu yüzyılın ortalarında yeni teknolojinin belirleyici bir başarısı olarak görülmekteydi. Talbot, deneyleriyle ilgili olarak Royal Society için hazırladığı raporunda, fotoğraf kâğıdını camera obscura'nın arka duvarına nasıl gerdiğini ve sanki Liliputlu bir sanatçı tarafından çizilmiş gibi duran güzel minyatür resimler elde ettiğini anlatır.[29] 1835 yazında Talbot kır evinin bir sürü fotoğrafını çekmişti. Talbot rapora, bu ev "*kendi resmini yaptığı bilinen* ilk ev sanırım" (vurgu yazara ait) diye de ekler.[30]

Ama fotoğrafın üçüncü özelliği, o güne kadar görülmemiş net bir görüntü sunmasından ve yarı otomatik özelliğinden daha dikkat çekiciydi: Yani uçan ânı dondurup kaydetme özelliği. O dönemin insanları fotoğraf karşısında duydukları hayreti "sihir" ve "kara büyü" gibi terimlerle ifade etmişlerdi. Fotoğrafçı, karanlık bir odada gizemli işlemler yaparak o güne kadar hep geçici olmuş şeyleri muhafaza edebilen bir sihirbaz gibiydi. Daguerre'in işlemlerde cıva (yani hızla geçip gitmenin elementini) kullanmış olması bu gizemi daha da artırmıştı sanki.

Işık ve gölge oyununun kaydedilmesinin yarattığı hayret, Talbot'ın "bir gölgeyi sabitlemek"le ilgili yazısında şiirsel bir biçimde dile getirilir. Kendini teknolojinin huşu verici başarılarına kaptıran Talbot şunları yazar:

> Süreksiz ve anlık olan her şeyi simgeleyen bir deyim haline gelmiş, kendisi de en geçici şeylerden biri olan gölge "doğal sihrimiz"in etkisi altında zincire vurulabilir ve sadece bir anlığına işgal etmeye yazgılıymış gibi göründüğü bir konumda ebediyyen sabitlenebilir... İşte fani gölgeyi kâğıdın üzerine aldığımızda, onu orada hapsedip bir daha asla değişmeyecek, içinden doğduğu güneş ışınına çıkarılsa bile değişemeyecek şekilde tek bir ânın mekânında sımsıkı sabitlediğimizde olan şey de budur.[31]

Talbot'ın hissettiği hayreti anlamak yüz elli yıl sonra bile mümkündür: O zamanlar bugünkünden daha yaygın olan güneş saatle-

rinde, oradan oraya yer değiştiren gölgeler zamanın akıcılığının, tam da sabit tutulamayan şeylerin bir göstergesiydi.

Fotoğrafın ortaya çıkışından yirmi yıl kadar sonra Amerikalı doktor ve amatör fotoğrafçı Oliver Wendell Holmes, görsel imgeleri muhafaza etmenin verdiği şaşkınlığı dile getirir. Holmes, degu-
erreotiplerin aynadaki imgeyi yakalamayı başardığını, bunun anestezi için kloroform kullanımından veya yüzlerce kilometrelik mesafelerle doğrudan iletişim olanağı sağlayan telgraftan daha hayret verici bir buluş olduğunu yazar. Ayna imgesi hep bir yanılsama, bir değişim metaforu olarak kullanılmamış mıydı? Fotoğraf geçici olanı yakalamakta, süreksiz olana süreklilik kazandırmaktaydı; fotoğrafın icadı, "belleği olan bir ayna"nın icadıydı.[32]

Fotoğraf Levhası Olarak Bellek

1839 güzünde Nicolaas Beets'in *Camera Obscura*'sı yayımlandı (gündelik hayatı konu alan bu eser Hollandacanın klasik düzyazı örneklerinden biridir). Yazar kitabın başına, camera obscura'nın ruhun bir metaforu olarak kullanıldığı "anonim" bir kaynaktan bir özdeyiş koymuş:

> Yansıma, Hafıza ve Hayalgücü'nün gölge ve hayaletleri ruha, camera obscura'ya düşen bir görüntü gibi düşer, bazıları öylesine çarpıcı ve güzeldir ki suretlerini çizmek gelir insanın içinden, rötuşlar yaparak, onları renklendirerek, bir araya getirerek küçük resimlerini yapmak...[33]

Özdeyiş, bu eskizlerden hakiki portrelerin ortaya çıkmasının beklenmemesi gerektiği uyarısıyla devam eder: "Zira Hafıza'daki bir burun Hayalgücü'ndeki bir surata yüzlerce kez eklenmekle kalmaz, surat ifadesi o kadar belirsizdir ki, aynı yüz hatlarının bazen elli farklı insanı andırdığı olur."

Buradaki metafor, günümüzde genellikle "gerçek kişilerle herhangi bir benzerlik vb..." şeklinde yaygın olarak kullanılan bir deyişle ifade edilen bir ikazı çok oyuncul bir biçimde dile getirir, ama çok daha önemli bir yanı da vardır. Burada camera obscura, bellekteki imgelerin değişebilirliğiyle, müdahale edilebilirliğiyle ilişkilendirilmektedir. Duyuların ağzından girip ruhumuzun perdesine vuran ne varsa hepsi odak dışıdır, belirsizdir, bellek tarafın-

dan yeniden renklendirilip düzenlenmeye açık dış çizgiler ve tonlamalardır.

Bu özdeyişin fotoğrafın icadının ilan edildiği o sonbahar ortaya çıkması tuhaf bir tesadüf. 1839'dan sonra en gelişmiş optik alet artık camera obscura değil, fotoğraftı ve bu gelişmeyle birlikte görsel deneyimin işlenmesi konusunda yeni bir analoji kurmak mümkün oldu. Camera obscura, gözdeki görsel işlemler için fiziksel bir model sunan optik bir aletti. Bir bellek metaforu olarak değişim ve çeşitlemeyi tasvir edebilirdi (Beets'in çalışmalarında olduğu gibi), ama imgelerin kalıcı biçimde kaydedilişlerini değil. Öte yandan, fotoğrafçılıktaki kimyasal işlemler, retinaya yansımalarından *sonra* görsel uyaranların geçtikleri işlemlere, beyin tarafından işlenmelerine ve bellek tarafından özümsenmelerine *mükemmelen* uyan bir analojiydi. Wendell Holmes'un fotoğrafla ilgili olarak kullandığı "belleği olan ayna" metaforu psikoloji teorisinde yüz seksen derecelik bir değişime uğramıştır. 1839'dan sonra insan belleği, görsel deneyimleri kaydetmeye ve yeniden üretmeye hazır bir fotoğraf levhası haline gelmiştir.

Fotoğraf metaforlarının daha çok fotoğraf işlemlerini yakından bilen araştırmacıların eserlerinde kullanıldığını varsaymak gayet doğal. Bu doğru bir varsayım. Francis Galton'ın bellek teorisi (ileride tekrar değineceğiz) iyi bir örnek, ama daha önce sözünü ettiğimiz, Amerika'da fotoğrafçılığın öncülerinden olan Draper da bellekle ilgili yazılarında fotoğraf metaforu kullanmıştır. Draper kimyacı olmasının yanı sıra zamanının önde gelen fizyologlarındandı. 1856'da insan fizyolojisiyle ilgili bir çalışması yayımlanmış, bu çalışma hemen ders kitabı olarak kabul görmüştü.[34]

Draper, insanın sinir sisteminin "izlenim kalıntılarını veya izlerini" saklama yeteneği olduğunu yazar.[35] Diğer nöronlardan uyaranları toplayıp birleştiren sinir hücreleri, yani ganglion hücreleri, bu "izlenimleri" depolayabilmekte, bunları kıyaslayabilmektedir. Bu işlem bir belleğin başlangıcını oluşturur. Bu bellekten hiçbir şey silinmez: İzlenim ne kadar belirsiz olursa olsun, her uyaran bir iz bırakır. Fotoğraf, bu temel silinemezlik halini dile getiren olağanüstü bir metafordu: "Bir gölge bir duvara vursun da duvarda silinmeyecek bir iz, uygun işlemler sayesinde görünür kılınabilecek bir iz bırakmasın. Olacak şey değil bana kalırsa. Her fotoğraf çizimi

bunun bir örneğidir."[36] Draper "Moser imgeleri"nin bellek izlerinin ikna edici bir analojisi olduğunu düşünür ve ganglion hücrelerinde benzer şeylerin meydana geliyor olabileceğini öne sürer: "Bunun gibi inorganik yüzeylerde izlenimler bu şekilde korunabiliyorsa, kasten oluşturulmuş ganglion hücrelerinde aynı şeyin gerçekleşmesi ihtimalinin ne kadar yüksek olduğunu varın siz düşünün!"[37]

Bu bellek izleri beynimizde yer alıyordu. Gözlemlenen şeyin biçimiyle bir benzerlikleri yoktu; bir başka deyişle, şifre biçiminde depolanmışlardı. Draper'ın bu şifre için de teknik bir metaforu vardı. Draper, meslektaşı ve stüdyo ortağı Morse'un çalışmasına da atıfta bulunarak, gözlemlenen şeyin dış biçimi ile nöronal iz arasında "iletilmek üzere telgraf dairesine getirilen mesaj ile telgrafın uzaktaki bir istasyona gönderdiği sinyaller" arasındaki ilişkiye benzer bir ilişki olduğunu yazar.[38]

Başka bir eserinde Draper beyin ile fotoğraf arasındaki analojiyi ayrıntısıyla açıklar. Bütün duyu izlenimlerinin kalıcı iz bırakmaları,

> fotoğrafla ilgili hazırlıkların süresine, fotoğrafın ortaya çıkışına ve yok oluşuna karşılık gelir. Meksika'da çekilip aylar sonra New York'ta, sanatçıların deyimiyle, develope edilmiş manzaralar ve mimari görüntüler gördüm; o uzun yolculuktan sonra bile imgeler, bütün biçimleri ve ışık-gölge kontrastları yerli yerinde tekrar ortaya çıkmıştı. Fotoğraf hiçbir şeyi unutmamıştı.[39]

"Fotoğrafın hiçbir şeyi unutmaması" birçok fotoğraf metaforunun tipik bir dayanağını oluşturur. Görsel temsillerin bir analojisi olarak fotoğraf, anı olarak depolanan şeylerin *değişmezliğini* özellikle vurgular: Hiçbir şeyi unutmayan, görsel deneyimimizin mükemmel, kalıcı bir kaydını içeren bir belleği ima eder. Draper da bu düşünceden hareketle zihni, duvarlarında "yaptığımız her şeyin siluetlerinin dizili olduğu sessiz bir galeri" olarak görür. Gün içinde bu dev resim arşivinin farkına varmıyorduk. Dikkatimiz duyularımızın önüne sunulan şeyler üzerine yoğunlaşıyordu. Ama uykudayken veya yüksek ateş içinde sayıklarken, yoğun bir korku içindeyken ve elbette "o mukaddes ölüm anlarında" bu imgeler yeniden canlanır, zihnimiz içe döner ve "topladığı ambrotipleri (ambrotip, çünkü gerçek anlamda silinmeyen izlenimlerdir bunlar) gözden

geçirir, bunları meydana geliş sırasına göre bir araya getirir, bunlardan bir rüya panaroması oluşturur"du.[40] Zarif ve ikna edici bir metafordu bu; zira hatırlayacağınız gibi, ambrotipler, üzerlerindeki imgeleri yalnızca siyah kadife üzerinde belli ediyorlardı.[41]

Farklı milletlerden birçok kişi fizyolojik olarak akılda tutma teorisini desteklemek için birbirinden habersiz bir şekilde fotoğraf metaforunu kullanmıştır. Paris'teki Salpêtrière Üniversitesi'nde çalışan Fransız nörolog Luys, sinir unsurlarının bir titreşim durumunu, bu durumu yaratan duyusal uyaran yok olduktan sonra da muhafaza etme yeteneğine sahip olduklarını yazar. "Organik fosfor" dan söz eder. Modern fizik sayesinde, eterin ışık dalgası biçimindeki titreşimlerinin fosforlu maddelerde muhafaza ediliyor olmasının imkân dahilinde olduğu biliniyordu. Luys yazısında, hemşehrisi Niépce de Saint-Victor'un 1857'de Académie des Sciences'e sunduğu rapora atıfta bulunur. Raporda ışık titreşimlerinin kâğıt üzerine "sessiz titreşimler" halinde depolanabildiği ve belli kimyasal işlemler özgün temsili tekrar ortaya çıkarana kadar orada saklanabildiği gösteriliyordu. Fotoğraf levhası gün ışığına maruz bırakıldığında güneşin "gizli bir imgesini", banyo edildikten sonra ise "na- mevcut güneşin bir *anısını*" (vurgular yazara ait) içermekteydi.[42] Bu yüzden de Luys'a göre, kollodyumla yapılan günlük fotoğrafik yeniden üretimlerin bazı inorganik maddelerin ışık titreşimlerini muhafaza etme yeteneğine sahip olduğunun yeterli bir kanıtıydı. Aynı niteliğe sinir sisteminin organik maddesinde de rastlamak mümkündü: Burada da duyu izlenimleri titreşim olarak depolanıyor ve daha sonra yeniden üretiliyordu.

Alman doktor Kussmaul da teorisini savunurken fotoğraf metaforundan yararlanmıştır. Kussmaul, duyu izlenimlerinin bıraktığı izlerin "güneşin işlemden geçirilmiş gümüş yüzey üzerine bıraktığı görünmez imgeler"e benzetilebileceğini yazar.[43] Belçikalı psikofizyolog Delbœf beyni fotoğraf levhasına benzetir ve bellek işlemlerinde "ışığa duyarlı hale getirme" ve "sabitleme" gibi teknik işlemlerin organik paralellerini görür.[44] İngiliz doktor Carpenter, fotoğrafın hatıraların tümüyle yok oldukları zannedilirken, belli koşullarda tekrar ortaya çıkmalarının nasıl mümkün olduğunu açıkladığına inanıyordu: "Tıpkı fotoğrafçının ışığa duyarlı kâğıdı üzerinde kalan görünmez izlenimin, belli kimyasal maddeler uygulanarak

bir resme dönüşmesi gibi."[45] Aynı metaforu, Luys gibi Niépce de Saint-Victor'un banyo işlemlerine ve kollodyum levhaların kullanımına işaret etmiş olan Yale profesörlerinden Ladd de kullanmıştı.[46]

İnsan beyninin işleyişiyle ilişkilendirilen bir başka işlem de renkli fotoğrafçılıktı. 1861'de fizikçi James Clerk Maxwell, üç tek renkli imgeden renkli bir imge yansıtmayı sağlayan bir işlemin ilkelerini içeren bir rapor sunmuştu Londra'daki Kraliyet Enstitüsü'ne.[47] Maxwell, bir yaya renkli şeritler sarmış ve yayın siyah kadifeden bir zemin üzerinde sırasıyla kırmızı, yeşil ve mavi filtrelerle üç kez fotoğrafını çekmiş. Sonra negatif ve pozitiflerini cama basmış, ardından her bir görüntüyü kendi filtresini taşıyan üç büyülü fenerle (*magic lantern*) üst üste gelecek şekilde yansıtmış. Ondan sonra üç pozitifi birleştirip yayı özgün renginde yeniden üretmiş. Maxwell, Thomas Young'ın yaklaşık 1800'de yayımlanan ve üç temel renge duyarlı üç çeşit optik sinir hücresi olduğunu ileri süren renk teorisinden yola çıkarak, çektiği bu üç fotoğrafın renkli şeridin "Young'ın üç sinir kümesinin her birinin ayrı ayrı gördüğü parçalarına" tekabül ettiğini düşünür.[48] İnsan beyninin, renk yelpazesini üç bölüme ayırdığı, sonra bunları tekrar birleştirdiği sonucuna varır, ki iktisathlık ilkesine uygun bir hipotezdir bu, zira bu sayede her renk farkı için artık ayrı bir hücre tipi gerekmez. Maxwell'in renkli büyülü fener yansıtmaları, doğrudan test edilemeyen nörolojik bir hipoteze net bir fiziksel analoji imkânı tanımıştır.

Gelgelelim teknik metaforların kapsamı konusunda derin görüş ayrılıkları da vardı, "zihin fizyolojisi" geleneği içinde bile. Collège de France'ın Psikoloji Laboratuvarı'nın ilk müdürü doktor Théodule Ribot, 1880'de bellek için fiziksel analojiler kullanılmasına karşı çıktı. Ribot şöyle yazmıştı: Günlük dilde "*bellek* kelimesinin üç anlamı vardır: Belli durumların muhafazası, yeniden üretimi ve geçmişteki konumlanışları." İlk ikisini alırsanız bellek olmazdı; üçüncüsü alınırsa "bellek öznel olarak olmasa da nesnel olarak ortadan kalkar"dı.[49] Fotoğraf metaforlarının yeniden üretimi değil, muhafaza etmeyi açıklamak gibi olumsuz bir yönü vardı:

> Bellek analojileri bugüne kadar inorganik fenomenler arasında, özellikle de ışığın bir kâğıt üzerine kısa veya daha uzun bir süreliğine görünmez titreşimler halinde depolanma ve uygun banyo işlemlerinin uygulanmasıyla tekrar ortaya çıkmaya hazır olma özelliklerinde aranmıştır... Bu ve

bunun gibi olguların bellekle belirgin bir benzerliği bulunmadığı, bunların bellek analojisi olarak pratik bir değer taşımadıkları görüşündeyiz. Bu analojilerde, hatırlamanın ilk koşulu olan muhafaza etmenin bulunduğunu görüyoruz, ama ötesi yoktur; zira bu durumlarda yeniden üretim o kadar pasif, bir dış failin müdahalesine o kadar bağımlıdır ki, bunun belleğin doğal yeniden üretimiyle uzaktan yakından ilgisi yoktur. Bu nedenle, araştırma konumuz üzerinde çalışırken muhatabımızın fizik yasaları değil, canlılık yasaları olduğunu, belleğin temellerinin organik maddenin özelliklerinden başka bir yerde aranmaması gerektiğini asla aklımızdan çıkarmamalıyız.[50]

Fotoğraf metaforlarına zihin fizyolojisi "dışından" da eleştiriler gelmişti. Alman yazar Huber bu konuyu, bellek üzerine yazdığı bir kitabında gündeme getirir ve Draper ile Kussmaul'ün metaforlarını, akılda tutmayla ilgili fizyolojik teorilere yönelik itirazlarını asmaya uygun bir çivi olarak gördüğünü belirtir.[51] Huber'e göre madde izlenimlerl muhafaza etme yeteneğine sahipti. Ama belleğin en ayırt edici özelliği tam da bu izlenimleri yeniden üretmesiydi. Bu itiraz Ribot'nun itirazını akla getirir, ama Huber'in aklında başka bir şey daha vardı. Fotoğraf metaforlarındaki sorun, daha baştan ortada bir *bilinç* bulunduğunu varsaymalarıydı. Önceki ruhsal süreçlerin maddi artıkları bilincimizde ancak "bu bilinç o artıkların yansıdığı bir ayna olarak halihazırda mevcutsa" yeniden üretilebilirdi.[52] Bunun nedeni basitti: "İzlenimler kendilerini göremezler"di. Fizyoloji izlenimlerin bilinçte nasıl yeniden üretildiklerini açıklayabilseydi bile, bu temsilin nasıl olup da *geçmişe ait* bir temsil olarak yorumlandığını açıklamak gerekecekti. Fotoğraf metaforları saf, basit imgeler ile hatırlanan imgeler arasındaki ayrımı hakkıyla yansıtamazdı. Bu durum doğrudan doğruya metaforların bir tehlikesine işaret etmekteydi: Metaforlar gerçek sorunları gizliyor olabilirdi. Huber, Kussmaul'ün kullandığı türden bir metaforun belleğin açıklanmasına katkıda bulunmadığı gibi, aynı zamanda onu yanlış temsil ettiğine de inandığını belirtir.[53] Okura iki sayfa önce kendisinin de bilinci aynaya benzettiğini hatırlatır, ama "benzetmelerle" "gerçek şeyleri" birbirine karıştırmamaları gerektiğini özellikle vurgular.

Draper, Ladd, Kussmaul ve "zihin fizyolojisi" geleneğinden gelen diğer yazarlar saklamakla, muhafaza etmekle ilgili olarak kullandıkları metaforları gelişmiş bilimsel işlemlerden almışlardır. Uzmanlara hitaben yazdıkları yazılarda, ışığın fotoğrafik işlemlerle yönlendirilmesi ile varsayımsal nöronal işlemler arasında yaptıkları ayrıntılı kıyaslamaların ikna ediciliğinden emin olabilirlerdi. Alıcı ortamın ışığa duyarlı hale gelmesi, izin örtük kalma özelliği, optik bir imgenin nöronal bir şifreye dönüştürülmesi, imgenin hemen veya uzun bir dönemin ardından, fotoğraftaki banyo işlemine benzer bir işlemle yeniden üretilmesi, analojinin bütün bu bileşenleri saklamanın, muhafaza etmenin fizyolojik olarak nasıl gerçekleştiğine dair teorilere uydurulabiliyor, böylece çoğunlukla görünmez biçimde meydana gelen işlemlere tutarlı, canlı bir temsil imkânı tanıyordu. Fotoğraf halkın üzerinde büyük etkileri olan bir teknikti aynı zamanda. Draper'ın *History of the Conflict between Religion and Science* (Dinle Bilim Arasındaki Çatışmanın Tarihi) isimli kitabı gibi geniş bir okur kitlesini hedefleyen kitaplarda fotoğraf metaforları, görsel bellekle ilgili yeni teorilerin popülerliğini artırıyordu. "Zihin fizyologları" kullandıkları metaforlarla aynı anda hem bilim çevrelerine hem de daha geniş bir kitleye hitap etmekteydiler.

Biraz geçmişe gidip fotoğraf metaforları ile Hooke'un bellekle ilgili makalesinde kullandığı fosfor metaforlarını karşılaştıran herkes aralarındaki benzerliği fark edecektir. Her iki durumda da analojiler zamanın o devre göre ileri tekniklerinden alınmıştır. Fosforlu maddelerle ışık üzerinde yapılan manipülasyonlar göz kamaştırıcı ve büyüleyiciydi: On dokuzuncu yüzyılın ortalarında fotoğraf da büyüleyici bir fenomendi. Her ne kadar doğaları ve arka planları farklı olsa da halkın fosforlu maddelerle fotoğrafa gösterdiği ilgi birbirine benziyordu. Aralarındaki bir başka benzerlik de bir şeyin varlığı konusunda bir kanıt olarak kullanılmalarıydı. Hooke, maddenin ışığı saklayabileceğini göstermek, böylece insan beyninin görsel hatıraları depolayıp yeniden üretmesinin tümüyle maddi bir açıklamasını akla yatkın kılmak amacıyla fosforışıllığa dikkat çekmişti. Fotoğrafa yapılan göndermelerin de benzer bir işlevi vardı.

Görsel temsillerin fotoğraf levhası üzerine depolanıp yeniden üretilmesi, optik uyaranların uygun bir ortamda gözle fark edilemeyen gizli izler bıraktığına dair bir veri sağlıyordu. Draper, bir izlenim inorganik bir yüzeyde korunabiliyorsa, aynı şeyin özellikle bu amaca uygun olan ganglion hücrelerinde de gerçekleşiyor olması gerektiğini ileri sürer. Bu akıl yürütme, Hooke'un yapay fosfor ile beyindeki "kimyasal doğa" arasındaki ilişkiye dair gözlemlerini dile getirirken yaptığı akıl yürütmenin bir tekrarıdır.

Bu benzerliklerin yanı sıra arada bariz farklılıklar da var. Fosforlu maddeler, yalnızca maddenin ışık izlerini muhafaza etme yeteneğine sahip olduğunu gösterebilirken, on dokuzuncu yüzyılda, optik ve kimya teorileri sayesinde ışık uyaranlarının nasıl depolandığı kadar bunların nasıl yeniden üretildiklerini göstermek de mümkündü. On yedinci yüzyılda fosforışıllık, görsel belleğin kendisi kadar gizemliydi. On dokuzuncu yüzyılda ise fotoğraf iyi bilinen bir teknikti. Ayrıca fotoğraf teknik açıdan çok daha incelikliydi: Fosforlu madde sadece ayrışmamış ışığı depolarken, fotoğraf levhası ışık dağılımlarını, rengi, odağı ve derinliği muhafaza ediyordu.

On dokuzuncu yüzyılın üçüncü çeyreğinde belleğin nörolojik altyapısı hakkmda, Hooke'un yaşadığı dönemlere göre daha fazla şey biliniyordu. Fizyologlar nöral iletimlerin (nörotransmisyonların) elektriksel özelliklerine aşinaydı ve bu iletimleri kolaylaştıran işlemler olduğunu seziyorlardı. Belleğin sinirsel unsurlarının titreşim halinde olduğu varsayıldığı için (Luys'un varsayımı), fotoğraf levhası üzerindeki titreşimler ile gerçek nörolojik işlemler arasında kurulan benzetmedeki boşluklar daralmıştı. Hatta Luys, farklı ortamlarda benzer işlemlerin söz konusu olduğu düşüncesindeydi. Tekniğin daha da gelişmesi sayesinde bu işlemlerin varlığına işaret eden belirtiler daha kesin ve ikna edici hale gelmişti.

Ribot ve Huber'in eserlerinde, bu artan kesinliğin olumsuz bir yanının da bulunduğunu anlatan bölümler vardır. Kıyaslanan taraflar arasında var olduğu düşünülen benzerlikler ne kadar açık ve kesin olursa, aralarındaki *farklar* o kadar belirginleşiyordu. Duyu uyaranlarının beyinde, ışık uyaranlarının fotoğraf levhası üzerinde neden olduğuna benzer fiziksel değişimlere neden olduğu varsayıldığında, bu varsayım nöronal süreçlerin, fotoğrafta banyo evresindeki hangi süreçlere karşılık geldiği sorusunu gündeme getiriyor-

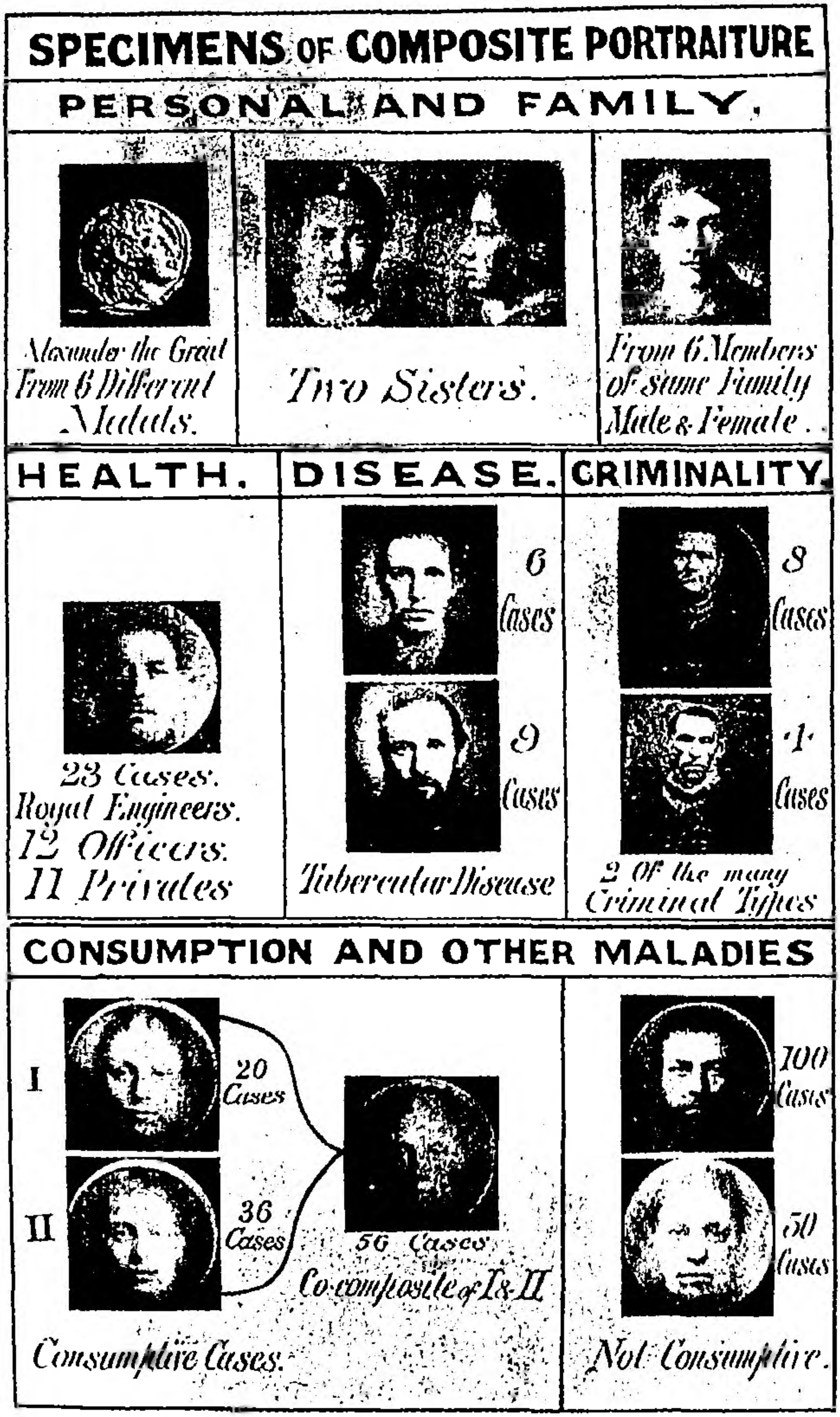
du. Bu teoride aradaki boşluklara işaret edilmesini sağlayan şey tam da fotoğrafın canlı temsil özelliğiydi. Aynı durum bellekle ilgili fizyolojik teorilere karşı öne sürülen felsefi itirazlar için de geçerliydi. Huber bu metaforu benimseyerek *homunculus** sorununu canlı bir biçimde ifade edebilmişti: İzlenimler kendilerini göremez, fotoğraflar da kendilerini izleyemezler. İzler onları yorumlayacak bir bilince ihtiyaç duyar.

Resimli Bellek İstatistikleri

Fotoğraf metaforlarının ne tümü "zihin fizyolojisi" alanından elde edilmişti, ne de daima saklamanın, muhafaza etmenin fizyolojik olarak nasıl gerçekleştiği sorusuyla ilişkiliydiler. Fotoğraf, belli bir dizi görsel izlenimden genel izlenimler oluşturmak gibi belli bellek süreçlerini açıklamaya yönelik metaforlarda da kullanılmıştı.

1877'de Hapishaneler Genel Müfettişi, İngiliz soylusu ve bilim insanı Francis Galton'dan belli suç tipleri ile surat özellikleri arasında bağlantı olup olmadığı konusunda bir araştırma yapmasını talep etmişti.[54] Kriminal fizyolojide böyle bir bağlantının olması gerektiği zaten düşünülmüştü. Galton'a çok sayıda suçlunun fotoğrafı ve hangi suçlardan hüküm giydiklerini belirten bilgiler verildi. Galton suçları üç gruba ayırdı: 1. kasıtlı ve kasıtsız cinayet, 2. dolandırıcılık ve sahtekârlık, 3. cinsel suçlar. Sonra, "doğal surat sınıfları" oluşturacağı ümidiyle suçluların portrelerini bu gruplamaya göre ayırmaya başladı. Fakat daha sonra bu yöntemin iyi bir niceliksel analiz yapmaya yeterli olmadığını anladı. Suç tipleri ile yüz tipleri arasındaki ilişkilerin ortalamalarını hesaplamaya uygun bir yöntem araştırırken Galton iki büyülü fener yardımıyla iki imgenin iç içe geçirilmesi efektini hatırladı. İki resim iç içe geçerken imgeler arasındaki ortak unsurlar açıkça ortaya çıkmakta, sadece birine ait unsurlar silikleşmekteydi. Galton bu efekti farklı fotoğraflar üzerinde kullandı. *Aynı* fotoğraf levhası üzerine bir dizi port-

* Beyinde var olduğu düşünülen, nesneleri ve olayları algılayıp kararlar veren "küçük insan". Latincede "küçük adam" anlamına gelen bu terim genellikle bir sistemin işleyişini anlatmak için kullanılır. (ç.n.)



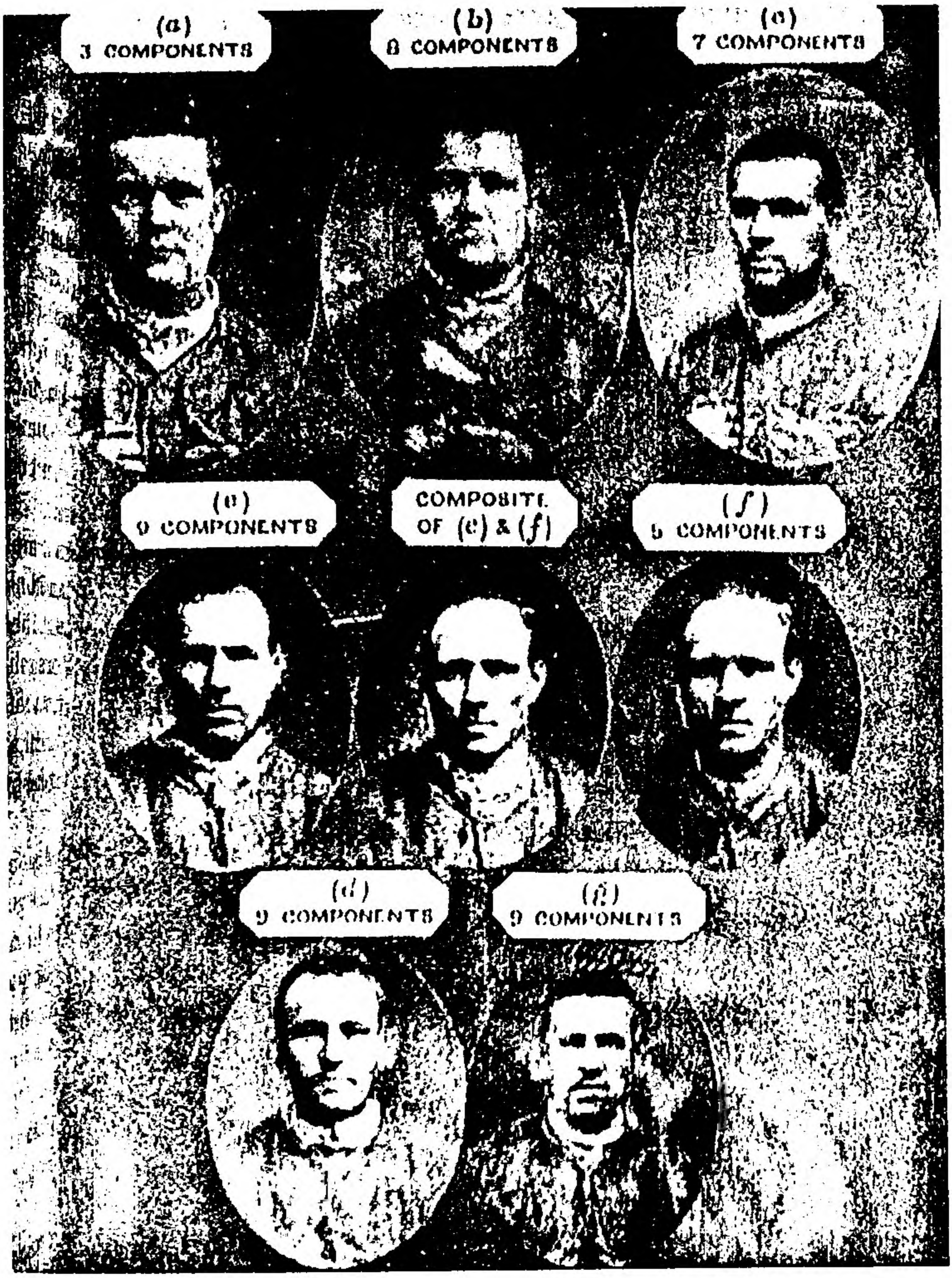
35 "Kompozit fotoğraf" örnekleri. Galton'ın *Inquiries into Human Faculty and its Development* (Londra, 1883) adlı kitabının kapağı.

re çekti ve normal pozlama süresini çektiği portre sayısına böldü. Bu şekilde fotoğraflar "ortalama bir suret" oluşturmuştu. Fotoğraflardaki ortak özellikler kaydedilmiş, istisnai özelliklerse kelimenin tam anlamıyla pozlanmış ve yok olmuştu. Mesela fotoğraftakilerden sadece birinin bıyığı varsa, kompozit portrede bıyık belirsizleşiyor, hepsinin bıyığı varsa portrede "ortalama" bir bıyık ortaya çıkıyordu. Kompozit fotoğraf, ortalamanın yanı sıra başka bir istatistiksel ölçüye, "çeşitliliğe" de imkân tanımaktaydı. Galton, hatların keskinliğinin fotoğrafı oluşturan bileşenler ile ortalama unsurların ne derece farklılaştığına bağlı olduğunu gözlemlemişti: Suratlar birbirine ne kadar benziyorsa kompozit portre de o kadar net çıkıyordu. "Resimli istatistik" lafını bizzat Galton kullanmıştır.

Kompozit fotoğraf yöntemi 1879'da yayımlandıktan sonra bir kompozit fotoğraf furyası başladı.[55] Bu etkileyici tekniğin ürünleri sadece resimli dergilerde değil, bilimsel dergilerde de çıktı: Tüberküloz hastalarını, kadın ve erkekleri, aile üyelerini, doktora sahibi yirmi kişiyi bir arada gösteren fotoğraflardan, aynı kişinin yıllar içinde çektirdiği fotoğraflardan vs. oluşan kompozit fotoğraflardı bunlar. Galton bu fotoğraflardan bir dizi örneği kitaplarından birinin kapağında kullanmıştı[56] (bkz. Şekil 35).

Yöntem akıl hastalarında işe yaramamıştı; Galton akıl hastalarının yüz hatlarının kompozit portre için çok düzensiz olduğunu ileri sürer. Bu yöntemin en başarılı örneklerinden biri Büyük İskender ve Kleopatra gibi tarihi kişiliklerin kompozit fotoğraflarıydı. Kleopatra'nın sikke ve madalyonların üzerindeki beş farklı portresi kullanılarak bir kompozit fotoğraf elde edilmişti. Ama bu fotoğraf onun o dillere destan güzelliğini teyit etmiyordu. Galton, İngilizlerin beğeni ölçülerine (herhalde kendi beğeni ölçülerini kastediyordu) göre, Kleopatra'nın yüz hatlarının "tek kelimeyle iğrenç" olduğunu yazar.

Galton'ın suç istatistiklerine bir suret kazandırma girişimleri başlarda başarılı olmuş gibiydi. Farklı suçlar işlemiş kişilerin yüz hatları arasında gerçekten de sistemli farklılıklar olabileceği şüphesi gündeme gelmişti. Mesela Galton'ın bir grup katilden elde ettiği ortalama yüz, bir grup hırsızdan elde ettiği ortalama yüzden daha farklıydı ve belirttiğine göre bu yüzler, "kesinlikle ortalama bir İngiliz yüzü değil"di (Şekil 36).



36 Francis Galton ın suçluların fotoğraflarından elde ettiği kompozıt portreler

Gelgelelim Galton tipik cani veya dolandırıcı yüzü diye bir şey olduğu fikrine karşıydı. Belli bir kategori içindeki farklılıklar, böyle bir şeyi mümkün kılamayacak kadar fazlaydı: "Tek tek yüzler yeterince gaddar, ama her biri farklı şekillerde gaddar, birleştirildiklerinde tekillikleri yok oluyor ve geriye bir tek aşağı türden ortak bir insani yön kalıyor."[57] Deyim yerindeyse, "ideal" bir suçlu tipine karşılık gelen karakteristik bir yüz tipi yoktu. Galton böyle bir sonuca varmakla zamanının bir önyargısına karşı çıkmış oluyordu. Gelgelelim Galton, suçluların ortak yüz tiplerinde, subayların ve Kraliyet Mühendisleri'nin ortak yüz tiplerini karakterize eden kararlılık, zekâ ve dürüstlük ifadelerinden eser olmadığını da belirtmiştir.

Kompozit fotoğraf tekniği, Lombroso ile öğrencilerinin kriminoloji çalışmalarında ve ırk farklılıklarıyla ilgili antropolojik araştırmalar da uygulama imkânı buldu.[58] Kompozit portreler, güzelliğin doğasıyla ilgili yapılan felsefi çalışmalarda da bir yer edindi. Galton da yeni keşfettiği tekniğini bellekle ilgili teoriler geliştirmede kullanmıştı. İngiliz ampirizminin ve ona aşılanan psikolojinin klasik sorunlarından biri genel izlenimlerin veya soyut kavramların nasıl ortaya çıktığı sorusuyla ilgiliydi. Bir köpeğe bakıp onun imgesini zihnimize kazıyarak onunla ilgili görsel bir bellek oluşturabilirdik, ama genel "köpek" kavramına nasıl ulaşacaktık? Gerçekte bu kavrama karşılık gelen bir şey yoktu: "Genel köpek" diye bir şey yoktu. Galton bu soruna bir çözüm bulmaya çalışmıştır. Kraliyet Enstitüsü'nde verdiği konferansta kompozit portre tekniğini bellek süreçlerinin nöronal altyapısının bir metaforu olarak sunmuştu.[59] "Belleğin fizyolojik temeli genel hatlarıyla gayet basittir," diye yazar Galton.

Beyin unsurlarının oluşturduğu gruplardan herhangi biri bir duyu izlenimi tarafından uyarıldığında, deyim yerindeyse tekrar benzer bir uyarım durumuna geçecek bir hassasiyet, bir eğilim kazanır. Yeni bir uyarım nedeni özgün uyarımın nedeninden farklıysa, ortaya hatıra çıkar. Tekil bir neden farklı beyin unsuru gruplarını aynı anda uyardığında ise ortaya kompozit bir hatıra çıkması gerekir.

Buna göre belleğin fiziksel altyapısı, bir grup beyin hücresinin bir duyu uyaranı örüntüsü aldığında daha sonra benzer örüntülere

karşı daha alımlayıcı hale gelmesi fikri üzerine kuruluydu. Aynı örüntü iki farklı hücre grubunu harekete geçirdiğinde ortaya bir "karma/kompozit bellek" çıkıyordu. Belleğin farklı izlenimlerden ortak unsurlar çıkarması, beynin, kompozit fotoğraf yönteminde fotoğraf levhasının sahip olduğuna benzer işlevsel bir yapıya sahip olmasından kaynaklanıyordu. Tıpkı kompozit portrelerde olduğu gibi, ortak özellikler görsel bellekte daha net hale geliyordu. Böylece, örneğin genel bir "köpek" imgesi gibi prototip imgeler ortaya çıkıyordu. Yani bellek bir anlamda, farklı köpeklere ait benzersiz özellikler üzerinde rötuş yapıyordu. Galton, bileşik izlerin görsel bellek imgelerimizin temelini oluşturduğu gerçeğinin psikolojik düzeyde de teyit edildiğini, çünkü genellikle birbirine benzeyen hatıraların birbirine karıştırıldığını ileri sürer. Dağ ve göl manzaralı bir fotoğraf içimizde daha önce gördüğümüz benzer imgelere dair belirsiz bir bilincin uyanmasına neden olmaktaydı. Beynin hatıraları, sınıflandırmanın karakteristik niteliklerini gösteren biçimler halinde bir araya getirdiği aşikârdı. Galton, fotoğraf imgelerinin niteliklerini rahatça inceleyebildiğimize göre, buradan doğrudan incelenmeye imkân vermeyecek kadar hızlı zihinsel süreçleri aydınlatabilecek sonuçlara varabileceğimizi söylüyordu.

Inquires'te Galton kullandığı metafora başka destekler de sağlar. Galton'ın bu konudaki tasavvuruna, genellemelerin bileşenlerin sayısıyla değil, daha çok o bileşenlerin bir izlenim oluşturup oluşturmamasıyla belirlendiği şeklinde bir itiraz getirilebilirdi. Galton buna cevaben, kompozit fotoğrafta tam da böyle bir şeyin meydana geldiğini, portrelerden birinin keskin hatlara sahip olması durumunda bu portrenin nihai portrenin oranını bozduğunu yazar: "Bence iki durum arasında tam bir benzerlik var. Keskin özelliklere sahip fotoğrafı biraz odak dışına alarak, fotoğrafta yaşadığım bu zorluğun üstesinden geliyorum."

Son cümle, kompozit fotoğraf metaforunun, deneysel bulgulayıcı bir araç olarak pek de verimli olmadığı konusunda fazla söze gerek bırakmıyor zaten. Galton, psikolojide halihazırda bilinen bir fenomenin canlı bir tasvirini yapmıştı ve kullandığı metafor da bilinmezliğini koruyan süreçlerle ilgili herhangi bir öngörüde bulunmuyordu. Galton, ancak genellemelerin çoğunlukla diğerlerinden daha büyük etki yaratan olaylarca belirlendiğini anladıktan *sonra*,

geliştirdiği fotoğraf işlemlerinde benzer şeyler meydana geldiğini fark etmişti. Galton'ın geliştirdiği fotoğraf tekniğinin bir niteliği yeni bir psikolojik fenomenin keşfine yol açmış olsaydı, kullandığı metaforun bir bulgulayıcı değeri olabilirdi. Ama öyle bir şey yoktu. Galton'ın araştırmalarının teorik düzeyde daha kalıcı bir başarı elde edebileceğini görüyoruz. Çeşitli hatıraların ortak bir nöronal altyapıya sahip olduğu, bu nedenle de beynin çok sayıda "karma/kompozit iz" taşıdığı hipotezi 1970'lerin bellek psikolojisinde yeniden keşfedilecekti. "Karma izler" kavramı özellikle önce holografik bellek metaforunda, sonra tekrar fotoğraf tekniği bağlamında yeniden canlanacaktı.

Fotoğrafik Bellek: Matematik Dehaları ve Gözleri Bağlanmış Satranç Oyuncuları

Galton özgül bellek süreçlerinin bir analojisi olarak özgül bir fotoğraf tekniğini öne sürerken, Fransız psikolog Alfred Binet de araştırmalarını bellekteki görsel temsillerin fotoğraftaki kesin temsillere karşılık gelip gelmediği sorusundan hareketle sürdürmüştü. Yaygın olarak "fotoğrafik bellek" diye adlandırılan görsel bellek türü çok erken dönemlerde fotoğrafla ilişkilendirilmiştir. 1868'de Maudsley, az önce okuduğu bir metni tersinden tekrar edebilen bir adamdan söz eder. Burada, "bir kişinin izlenimleri daha sonra zihninden fotoğrafa kaydedilmiş bir kopyasına bakar gibi okuduğu" bir görsel bellek türünün söz konusu olduğunu yazar.[60] "Fotoğrafik bellek" metaforu, 1922'de ortaya atılmış teknik bir terim olan "eidetik bellek" teriminden epey eskidir.[61] Binet'nin L. Henneguy'le birlikte gerçekleştirdiği araştırmalar matematik dehaları ve satranç oyuncularının düşünce süreçleriyle ilgiliydi. Binet ile Henneguy bulgularını 1894'de yayımlanan *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs* adlı kitapta toplamıştır.[62]

1892'de Sorbonne'a Jacques Inaudi adında yirmi dört yaşında bir hesap dehası getirilmişti. Inaudi mütevazı bir ailenin çocuğuydu, çocukluğu çobanlık yaparak geçmişti. Altı yaşlarındayken sayılara karşı büyük bir ilgi duymuş. Yedi yaşındayken beş haneli sayıları aklından çarpabiliyormuş. Yeteneklerini pazar yerlerinde ve

panayırlarda sergilemiş bir süre, sonra bir eğlence işleri organizatörü onu kanatları altına almış ve turnelere çıkarıp büyük tiyatrolarda sahne aldırmış. On üç yaşındayken Broca Inaudi'yi incelemiş. Broca, çocuğun kafasının yaşıtlarına oranla büyük olduğunu, kafatasının çeşitli düzensizlikler gösterdiğini belirtmiş. On bir yıl sonra, 1892'de Charcot da Inaudi üzerinde çeşitli ölçümler yapmış, ama yüzünün hafif asimetrik olması dışında başının dış özelliklerinde pek öyle dikkat çekici bir özelliğe rastlamamış. Inaudi'nin başının o gizemli iç tarafını incelemek Sorbonne'daki Psikoloji Laboratuvarı'nın direktörü Binet'ye düşmüştü.

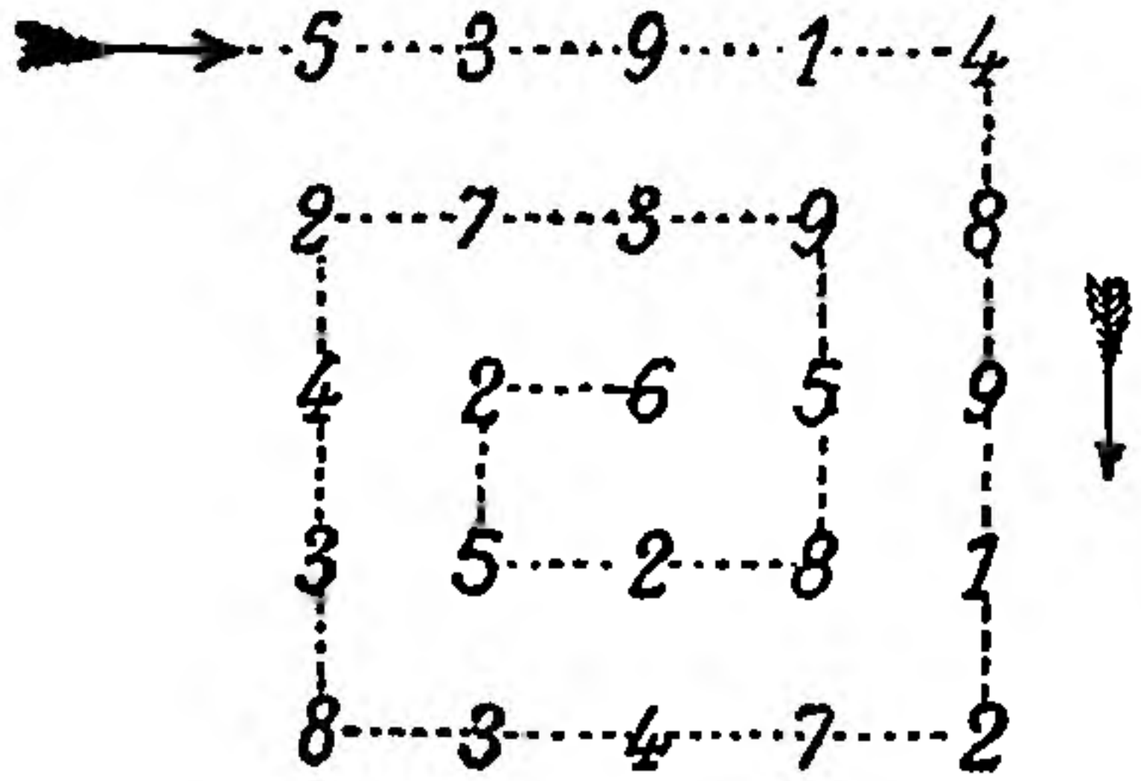
Binet, Inaudi'ye önce geçmişi ve şimdiki hayatı hakkında sorular sorar. Bu görüşme genç matematik dehasının dağınık bir tasvirini verir daha ziyade. Binet raporunda, Inaudi'nin yoksul bir ailenin çocuğu olduğunu, erkek kardeşlerinin zihin aritmetiği sanatında ustalaşmak için çok çaba sarf etmelerine rağmen başarılı olamadıklarını, Inaudi'nin narin bir bünyeye sahip olduğunu, her iki elini de rahatça kullanabildiğini, işitme ve görme yeteneklerinin normal olduğunu, uysal, hatta biraz tembel bir karaktere sahip olduğunu, gününün büyük bir kısmını kâğıt ve bilardo oynayarak geçirdiğini, çok yediğini, uzun süre uyuduğunu, içinde sadece sayıların olduğu rüyaları hatırladığını, çocuklara özgü bir elyazısı olduğunu vs. belirtir. Binet, Inaudi'nin cinsel isteklerinin çok gelişmiş olduğunu da raporunda belirtmiştir. En göze çarpan özelliği pratik konulardaki genel bilgisizliği ve aşırı unutkanlığıdır: "Zihninde hiç işlenmemiş geniş alanlar var." Belki de matematikteki o hayret verici yeteneğinin bir önkoşuludur bu, çünkü "zihinsel hesaplamalar veya büyük sayı kütlelerini bir yerden bir yere aktarmak için geniş bir alana gerek vardır, ki bu da geniş boş alanlar gerektirir," diye düşünür Binet.[63]

Inaudi'nin matematik yeteneği gerçekten de hayret vericiymiş. Yirmi bir haneli iki sayıyı birbirine çok çabuk bölebiliyor, dokuz haneli bir sayının karekökünü hesaplayabiliyor, iki yıl, kırk sekiz gün ve on iki saatte kaç saniye olduğunu bir çırpıda söyleyebiliyormuş. Belleği olağanüstü bir kapasiteye sahip olmalı; zihinsel bir hesap makinesiymiş adeta, sadece soru ve cevapları değil, ara sonuçları da aklında tutabiliyormuş. Sunumunun sonunda kendisine sorulmuş bütün soru ve çözümlerini (toplam iki yüzden fazla sayıyı) hatasız tekrar edebiliyormuş.

Binet önce Inaudi'nin diğer bellek işlevlerinin de aynı şekilde gelişmiş olup olmadığını inceler. Genel olarak, zorluk bakımından ayrı harfleri hafızada tutmak ayrı sayıları hafızada tutmakla aynıdır; tek sunumda çoğu insan yaklaşık yedi öğeyi tekrarlayabilir, buna da bellek genişliği denir. Inaudi'nin ise sadece beş ayrı harfi aklında tutabildiği ortaya çıkmıştı. Gelgelelim sayılar konusundaki bellek genişliği muhteşemdir: kırk iki sayı. Kırk iki basamaklı bir telefon numarasını ezberden söyleyen birini düşünün. Inaudi böyle uzun bir numarayı aklında tutabiliyormuş işte. Tekrar çalışması yaptığında yüzden fazla sayıyı aklında tutabiliyormuş. Ama bir öncelik ve sonralık etkisi de varmış: Inaudi sayı dizisinin ortasını, kabaca kırkıncı ve yetmişinci sayı arasında kalan sayıları baştaki ve sondaki sayılara nazaran daha zorlanarak tekrarlıyormuş. Inaudi tümüyle kulağıyla çalışıyormuş. Deneyi yürüten kişi soruları yüksek sesle ve tane tane soruyor, Inaudi de bunları kendi kendine mırıldanarak tekrarlıyormuş. Binet ondan hesap yaparken hafifçe mırıldanmasını istediğinde problemin çözüm süresi iki kat uzuyormuş. Inaudi sorular kendisine görsel olarak verildiğinde, mesela karatahtaya veya bir kâğıt üzerine yazıldığında, çözemiyormuş.

Binet'nin laboratuvarında araştırma konusu olan dehalardan biri de Yunan Pericles Diamandi'ydi. Deneyler Diamandi'nin Inaudi'ninkinden tümüyle farklı bir bellek türüne sahip olduğunu göstermişti. Inaudi hesapladığı sayıları "duyarken", Diamandi bunları "görüyor"du. Diamandi'nin fotoğrafik bir belleğe sahip olduğu anlaşılıyor. Binet zekice hazırladığı birçok deneyde fotoğrafik bellek metaforunun Diamandi'nin belleğine gerçekten uyup uymadığı sorusunun cevabını araştırmıştı.

Her şeyden önce, bilgiyi zihninde fotoğraf gibi tutabilen bir kişinin sayılara farklı renkler verildiğinde bunları fazladan bir çaba harcamadan hatırlayabilmesi gerekir, diye akıl yürütür Binet. Diamandi'den yirmi beş siyah sayıdan oluşan beş sütun ve beş sıralık bir sayı kümesini ezberlemesini ister: Diamandi'nin ortalama ezber süresi üç dakikadır. Daha sonra Diamandi altı farklı renkte yine beş sütun ve beş sırada yirmi beş sayıdan oluşan bir kümeyi ezberler. Bu sekiz dakikasını alır. Son olarak her biri farklı renklerde yirmi beş sayılık bir kümeyi ezberler. Bunda da ezber süresi sekiz dakikadır. Bu da renk hafızasının sayı hafızasından bağımsız olduğunu



37 Binet'nin matematik dehalarının bellekleri üzerine yaptığı incelemede kullandığı yirmi beş sayılı küme.

göstermektedir. Diamandi zihinsel bir fotoğrafa bakıyorduysa bile bu kesinlikle renkli bir fotoğraf değildi.[64] Bu bulgu, Diamandi'nin kendi açıklamalarına uygun düşüyordu, zira kendisi de önce sayıları, sonra da renkleri ezberlediğini belirtmişti.

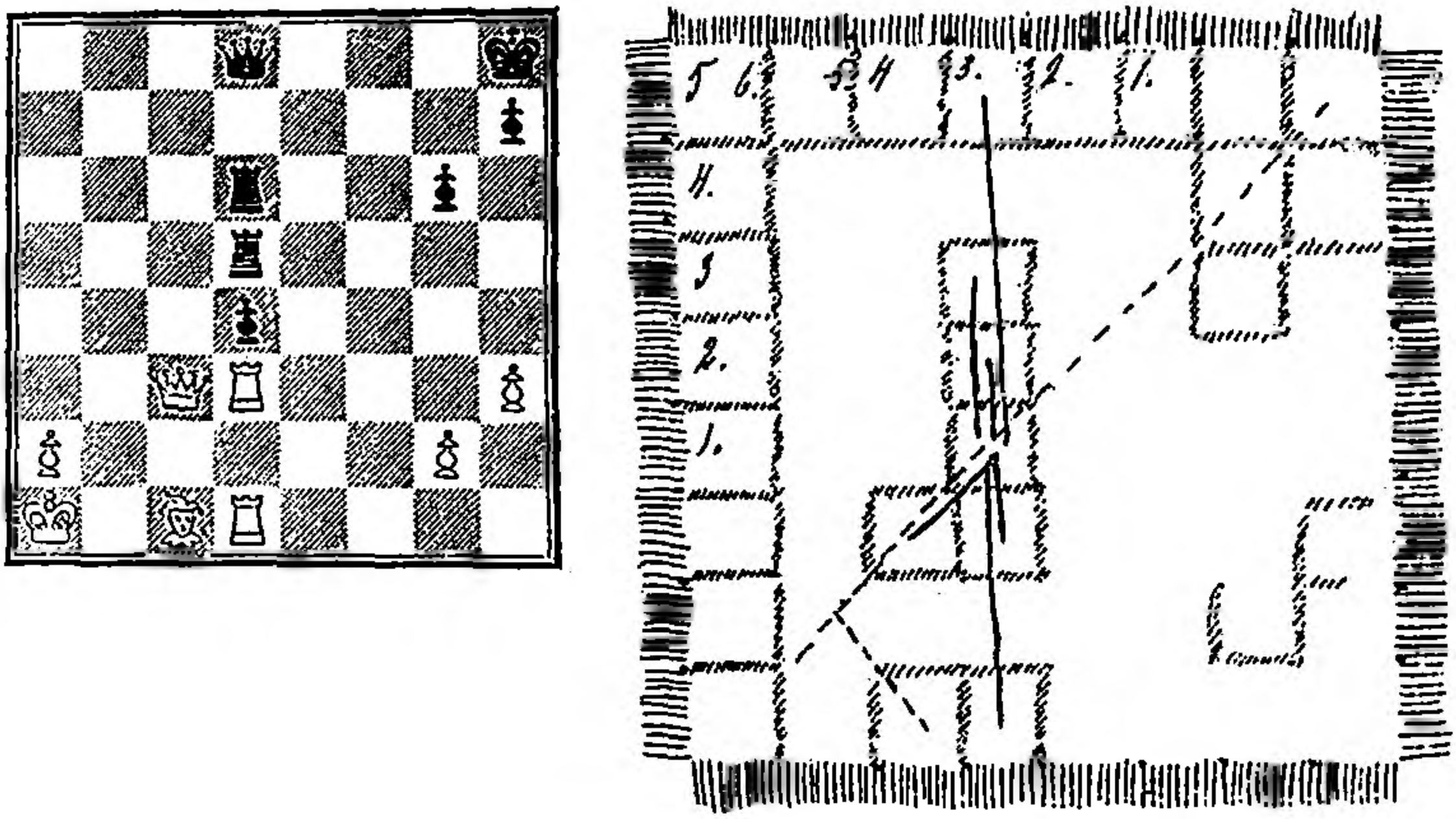
Fotoğrafik bellek metaforu başka bir deneyi daha akla getirmişti. Diamandi gerçekten de zihninde gördüklerinin bir fotoğrafını oluşturabiliyorduysa, o zaman zihnindekileri soldan sağa (normal okuma yönü) okuyabildiği kadar sağdan sola da rahatça okuyabilmeliydi. Aslında Diamandi zihnine yerleştirdiği bilgileri sağdan sola, soldan sağa okuduğundan üç kat daha hızlı okuyabiliyordu.

Fotoğrafik bellek metaforunun matematik dehalarının düşünce ve bellek süreçlerinin işleyişine pek bir açıklık getiremediği görülmüştü, ama yapılan yeni bir deney bu metaforun işitsel bellek ile görsel bellek arasındaki farkı doğru biçimde dile getirdiğini göstermiştir. Binet, Inaudi ile Diamandi'ye beş sütun ve beş sırada yirmi beş sayı ezberletmiş. Sayılar Inaudi'ye beşerli sıralar halinde okunurken, Diamandi'ye bir kâğıt üzerinde gösterilmiş. Diamandi sayı kümesini üç dakikada ezberlemiş. Inaudi çok daha hızlıymış: Kırk beş saniye. Her ikisi de ezberlediklerini tek tek sıralar halinde hemen hemen aynı hızda söylemiş. Ama sayıları spiral şeklinde (Şekil 37) ezberden söylemeleri istendiğinde Diamandi bu işlemi çok daha hızlı gerçekleştirmiş: Bütün sayıları ezberden otuz altı saniyede tekrarlarken, Inaudi aynı işlemi seksen saniyede gerçekleştirebilmiş.

Binet, öğrenme ve yeniden üretme sürelerinin örüntüleri konusuna zarif bir açıklama getirir. Binet'ye göre, işitsel temsilde sayılar sadece zamana göre düzenlenmekteydi. Sayılar adeta birbiri ar-

dına düz bir çizgi üzerinde bulunmaktaydı, tek boyutlu bir düzen içinde. Diamandi'nin görsel temsilinde ise sayılar iki boyutlu olarak düzenlenmekteydi. Sayıları ezberlemesi bu yüzden Inaudi'ye nazaran uzun sürüyordu. Zihindeki bilgiyi spiral şeklinde yeniden üretmek içinse sayıların iki boyutlu olarak düzenlenmesi gerekiyordu. Bunu yapmak için Inaudi'nin önce zihnindeki sıraları kare halinde düzenlemesi gerekiyordu, ki zihnindeki sayıları spiral bir düzen içinde yeniden üretmesi bu yüzden daha fazla vaktini ahyordu. Binet şu sonuca varmıştı: Görsel yönelimli bir belleğin fotoğrafik bellekle çok fazla ortak yönü olmasa da, görsel bellek süreçleri işitsel yönelimli bellek süreçlerine oranla fotoğraf okumaya daha fazla benzemektedir.

Binet gözleri bağlanmış satranç oyuncularının düşünme ve hatırlamaları üzerine yaptığı araştırmalarda da benzer sonuçlara varır. Binet zannettiği gibi, kafalarından aynı anda on oyun oynayabilen, sonra da bunları hatasız bir şekilde tasvir edebilen gözleri bağlı satranç oyuncularının Diamandi gibi "iç ayna" misali bir gerçeklik tasvirine sahip olmadıklarını fark eder. Yapılan bir anket, çoğu gözü bağlı satranç oyuncusunun zihninde "gördüğü" imgenin gerçekliğin tam bir soyutlaması olduğunu ortaya çıkarmıştı. Bu soyutlama sürecinde satranç oyuncusunun ustalığı çok önemli bir rol oynamaktaydı. Bir pozisyon çeşitli taşların bir toplamı olarak değil, anlamlı bir örüntü olarak hatırlanıyordu, tıpkı müzisyenlerin akorları akıllarında tutmaları gibi. Satranç oyuncuları bir oyunu hatırlamakta güçlük çekmiyorlardı, çünkü oyunun gelişimi onlar için bir *anlam* ifade ediyordu. Satranç oyununu bilmeyenlerin bir oyunu akıllarında tutmaları, okuma yazma bilmeyen birinin bir cümleyi bir simgeler listesi olarak aklında tutması kadar zordu. Bellek imgesinin bir soyutlama olduğu, gözü bağlı satranç oyuncularının satranç tahtasının sadece oyunda o sırada önemli olan bölümü "görüyor" olmalarından da açıkça anlaşılmaktaydı. Renk ve taşların şeklinin bu soyutlamada bir rolü yoktu. Satranç oyuncusu Sittenfield'm çizdiği bir şekil, birçok gözü bağlı satranç oyuncusunun bildirdiği imge türlerinin karakteristik bir özelliğini yansıtır: Sittenfield bir pozisyonu bir çeşit "kuvvet alanı", potansiyel bir hamle örüntüsü olarak hatırlamaktaydı (Şekil 38). Bu bellek imgesi gelişmiş bir mekânsal-görsel belleğe dayanıyordu ve katı, uzmanca yapılan bir



38 Satrançta bir pozisyon (solda) ve aynı pozisyonun gözü bağlı satranç oyuncusu Sittenfield tarafından çizilmiş zihindeki temsili (sağda).

seçimin bir sonucuydu. Zihinsel imge ile gerçeklik arasındaki ilişki, portre ile fotoğraf arasındaki ilişki gibidir, diye yazar Binet.

Binet'nin matematik dehaları ile gözü bağlı satranç oyuncularının düşünme ve hatırlamaları üzerine yaptığı araştırmanm son cümleleri şöyle:

> Ne kadar ayrıntılı araştırma ve inceleme yapsak da, düşünsel faaliyetlerin karmaşıklığını tam bir doğrulukla kavrayamayız. Görmeden oynanan oyunda her şey vardır: Konsantrasyon gücü, bilgi, görsel bellek ve elbette strateji yeteneği, sabır, cesaret ve daha birçok yeti. Bir satranç oyuncusunun kafasının içine bakabilseydiniz, orada duyguların, imgelerin, hareketlerin, arzuların ve sürekli değişen bilinç durumlarının kol gezdiği canlı bir dünyayla karşılaşırdınız. Bütün bunlarla karşılaştırıldığında, en itinalı tasvirlerimiz bile kaba bir taslak olmanın ötesine geçemez.[65]

Hesaplama hızı, bellek genişliği, renk ve sayıların yeniden üretimi, satranç oyuncularının belleği, bütün bu fenomenler deney ve teori inşa etme adına yalıtılabilirler, ama insan bilincinde bunlar birbirine karmaşık biçimde bağlıdır.

Sabit İz, Donuk İmge

Binet'ye göre en incelikli tasvirlerimiz bile gerçekte "kaba bir taslak"tan başka bir şey değildi. Bu durum fiziksel süreçlerle ilgili teknik metaforlar için haydi haydi geçerliydi. Binet, matematik dehalarıyla ilgili araştırmalarına başlamadan birkaç yıl önce Galton'ın "kompozit fotoğraf" metaforunu eleştirmişti.[66] Binet insan belleğinin, üzerinde farklı izlenimlerin tümüyle mekanik olarak genel bir suret şeklinde birleştiği bir fotoğraf levhası gibi işlediği fikrini inandırıcı bulmuyordu. Galton'ın aygıtında mercek yerine insan gözü olsaydı ve bu göze bir dizi görsel imge verilseydi beyinde kompozit fotoğrafın eşdeğeri oluşmazdı kesinlikle. Bir şeyin bizde bir izlenim oluşturması dikkate, duygulara, ilgiye ve önyargılara bağlıydı. Bu etkenlerin hiçbiri kompozit fotoğrafta rol oynamıyordu. Binet yazısını, Galton'ın optik makinesinin genel fikir oluşturacak yeterlikte bir metafor olmadığını belirterek bitirir.

Binet'nin eleştirisini, fotoğraf metaforunun izlenimlerin bellekte uğrayabileceği değişimlerin hakkını vermeye çalışan bir varyantı üzerinde yoğunlaştırmasında ironik bir taraf da yok değildir. Fotoğraf metaforlarının çoğu bellekte sabit bir resim çizerken, görsel imgelerin tedricen birleşerek "ortalama" bir resim oluşturmaları, Galton bu işlemi her ne kadar mekanik biçimde tahayyül etmiş olursa olsun, bir *hareketti* en azından. Camera obscura'dan itibaren fotoğrafın gelişimine ve bellek psikolojisi üzerinde bıraktığı izlere tekrar dönüp baktığımızda, belki de en keskin karşıtlığı oluşturan durumun bu olduğunu görürüz: Yani camera obscura'nın arka duvarı üzerindeki hareketli imgeler değişim ve biçim yitimiyle ilişkilendirilirken, fotoğrafın sabit ve kalıcı bir imgenin kaydedilmesinin bir metaforu haline gelmesi. Fotoğraf makinesiyle birlikte imgeler kelimenin hem teknik hem de günlük anlamıyla sabitlenmişti.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarında optik teknolojisi ve ışığa duyarlı kimyasal maddelerde elde edilen gelişmeler, nörologlarla psikologların görsel imgeyi retinadan görsel belleğe, oradan da beynin derinliklerine kadar izlemelerine olanak tanımış, aynı zamanda da bellek imgesinin değişebilirlik özelliğini kaybettiğini ka-

bul etmelerini sağlamıştı. *Camera Obscura*'nın anlatıcısı Hildebrand'ın zihne düşen gölge ve hayaletlerin rötuşlanması ve renklendirilmesiyle ilgili olarak kullandığı metafora benzeyen metaforlar sadece camera obscura için geçerlidir; fotoğraf ise bir bellek metaforu olarak hatıralarımızı gerçekliğin tam ve kalıcı kopyaları olarak tanımlamıştır. Gelgelelim fotoğraf metaforu aynı zamanda son derece çekici özelliklere de sahipti. Fotoğraflar resim veya çizimlerden farklı olarak yarı otomatik işlemlerin bir ürünüydü: Bir kere hazırlandıktan sonra fotoğraf makinesi hiç müdahale etmeden manzaranın, nü'nün, natürmortun kendi kendini kaydetmesine izin veriyordu. Optik uyaran, mercek ile levha, giriş yeri ile iz arasında kendi yolunu kendi buluyordu. Camera obscura'da her imge bir öncekini silerken, fotoğraf makinesinde bir iz görsel kopyadan farklı bir biçimde, bir şifre biçiminde korunuyordu. Bu iz ancak levha banyo işleminden geçirildikten sonra görsel imge haline geliyordu tekrar. Fotoğraf levhası üzerine depolanan imge, Aristoteles'in sözünü ettiği *eikon*'ların izleri gibi "saklı, etkisiz, gözlerden ırak" gizli bir iz olarak kahyordu. Nörologlarla psikologların bunu dayanılmaz derecede cazip bir analoji, beyni kopyalardan ziyade deneyimin gizli izlenimlerini koruyan bir alete dönüştürmeye mükemmel derecede uygun bir analoji olarak görmelerinde şaşılacak bir durum yok. Bu imgelerin artık sabit hale gelmesi ve deneyimin değişebilirliğinin hareketsiz bir nöronal ize dönüşmesi kaçınılmaz bir sonuç olarak kabul edilmekteydi.

Bellek imgeleri ancak yirminci yüzyılın başlarında tekrar hareketlenecekti. Bunu hangi tekniğin başardığını tahmin edersiniz.

Henri Bergson, uygun adım yürüyen askerlerin hareketlerini kaydetmeye yönelik etkili işlemlerden birinin şu olduğunu belirtir:

> geçen alayın arka arkaya fotoğraflarını çekmek ve bu fotoğrafları birbiri ardına hızla perdeye yansıtmak. Sinematograf işte bunu yapıyor. Her biri alayı sabit bir halde temsil eden fotoğraflarla uygun adım yürüyen alayın hareketini yeniden oluşturuyor. Doğru, sadece fotoğraflara kalsaydık, ne kadar bakarsak bakalım onları asla canlı göremezdik; hareketsizliğin yanına hareketsizlik koysaydık asla hareket elde edemezdik, sonsuz sayıda olsalar bile. Resimlerin canlanması için başka bir yerde hareket olması lazım. Burada gerçekten de hareket var, aygıtın içinde. Sinematografta film dönüp de sahnenin farklı fotoğrafları birbiri ardına sökün edince sahnede-

ki aktörlerin her biri hareketliliğini yeniden kazanır; tavırlarının hepsi filmin görünmez harcketi içinde art arda sıralanır... Sinematografın mahareti bu işte, bilgimizin de.[67]

Lumière kardeşlerin icadı nihayet imgeleri korumakla kalmayıp bunların hareket etmesine de izin veren bir belleğe metafor sağlamıştı. Sonuçta insan belleği de sinematograf gibi hareket ve sabitliğin bir bileşimi, camera obscura ile fotoğrafın sihirli bir evliliği değil midir ki?

6

Dijital Bellek

Fotoğrafla fonografın icadından beri insanın hayatına giren teknolojilerden hiçbiri insanın hayalgücünü bilgisayar kadar etkilememiştir. İlk bilgisayarlar İkinci Dünya Savaşı sırasında kullanılmaya başlamıştır. Performansları başından beri matematikçileri, felsefecileri ve psikologları insan düşüncesi ile makinelerin davranışı arasındaki ilişki konusunda düşünmeye sevk etmiştir. Bilgisayar 1950'lerden itibaren bilişsel bilimde, yani bilginin işlenmesine odaklanan araştırma alanında en çok kullanılan metafor olmuştur. Bu durum 1980'lerin ortalarına kadar sürmüştür.

Gelgelelim, savaş sonrası dönemdeki psikolojinin, tarz ve yöntem bakımından, yirminci yüzyılın ilk yarısına damgasını vuran psikolojiden ziyade on dokuzuncu yüzyılın son on yılında uygulanan psikolojiye daha çok benzediği gözlemlenmiştir.[1] Bu gözlemi, sözünü ettiğimiz farklı dönemlerde kullanılan metaforlar da doğrular. Daha önce de gördüğümüz gibi, on dokuzuncu yüzyılın psikologları bellek teorilerine yapay bellek ve iletişim alanlarında elde edilen en önemli bulguları da katmışlardı, ama aynı şey İkinci Dünya Savaşı'ndan önceki yıllar için geçerli değildir. İki dünya savaşı arasındaki dönemde geliştirilen psikoloji teorilerinin tarz bakımından önceki ve sonraki dönemlerdeki psikoloji teorilerinden ayrıldığı görülür.

Psikoloji teorileriyle psikoloji yayınlarında metafor kullanımının sıklığı konusunda Gentner ile Grudin'in hesaplamalarına başvurabiliriz.[2] Gentner ile Grudin bu hesaplamaları yaparken *Psychological Review* dergisini kaynak almış. 1894, 1905, 1915'te ve 1925'ten 1985'e kadarki dönemde derginin her yılki ilk sayısına bakarak psikolojik süreçler için kullanılan metaforların sayısal bir dö-

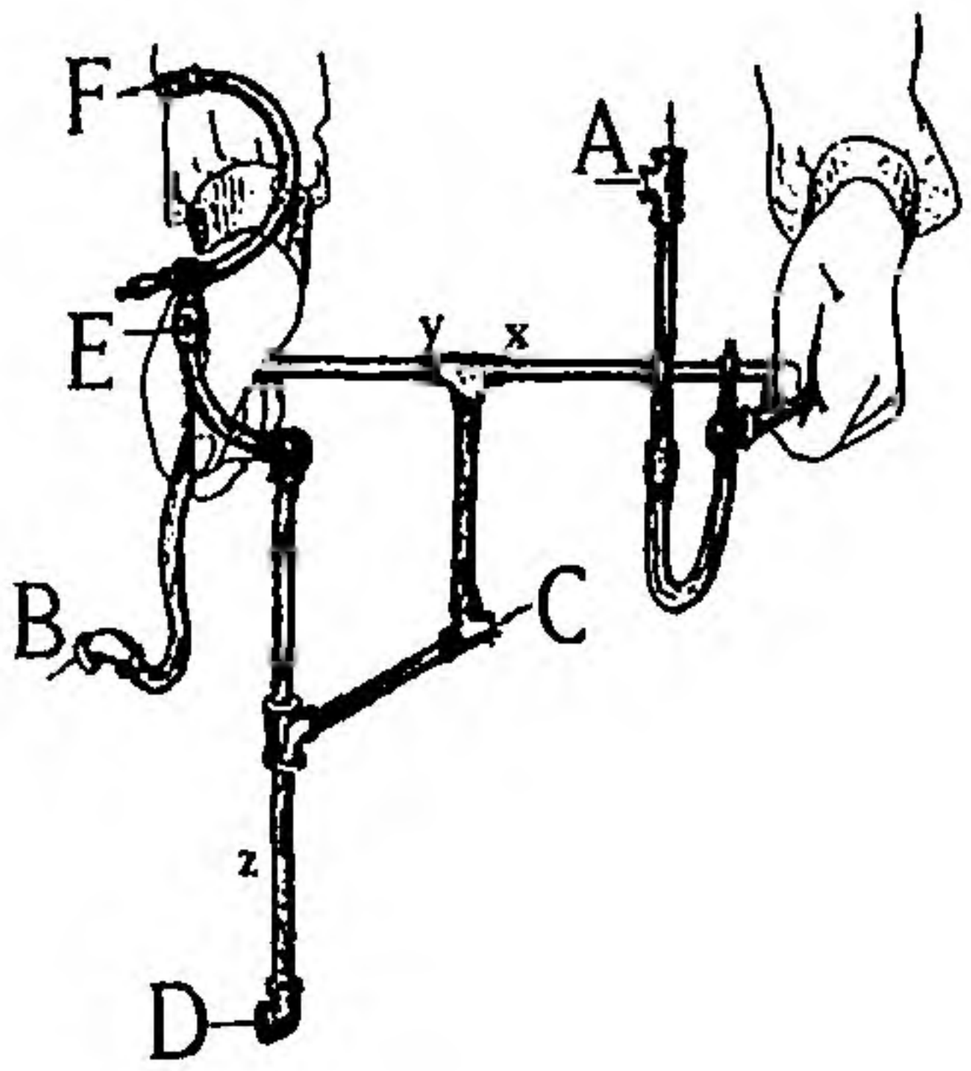
kümünü yapmışlar. Materyallerini üç döneme (1894-1905, 1925-45, 1955-85) ayırmışlar ve orta dönemde metafor kullanımında belirgin bir düşüş olduğunu görmüşler. Gentner ile Grudin, gözlemlenemeyen zihin süreçlerine göndermede bulunma yasağının aynı zamanda metafor kullanma zorunluluğunu da ortadan kaldırdığını gözlemler, bu düşüşü davranışçılığın etkisine bağlarlar. Telefon santrali metaforunun uyaran ile tepki arasındaki bağlantı için elverişli bir metafor olduğunu ve davranışçılar tarafından belli bir sıklıkla kullanıldığını görmüşler; bu dönemde ortaya çıkan diğer teknik icatların ise uyaran-tepki psikolojisiyle anlamlı bir ilişki oluşturamayacak derecede uygunsuz olduğu sonucuna varmışlar.

Ama bu analizden davranışçıların kullandığı metaforların ihmal edilebilir oranda olduğu sonucu da çıkarılmamalıdır. Kullanım sıklığı ve heterojenliği düşük olabilir, ama öğrenme ve bellekle ilgili olanlar dahil o dönemde *kullanılmış* olan metaforlar, insan davranışıyla ilgili teorilerde merkezi bir konum elde etmişti. Genellikle bilgisayarın icadına atfedilen fikirlerin habercisi olan metaforlar tam da yeni davranışçılıkta (klasik davranışçılıkta olduğu gibi dışa yönelik davranışlar üzerine odaklanan, ama o davranışları açıklarken gözlemlenemeyen süreçlere atıfta bulunulmasına izin veren yeni davranışçılıkta) kullanılmıştır. Davranışçıların kullandığı metaforlar, bilişsel devrimi anlatan kayıtların çoğunda resmedildiği gibi, bilişsel psikolojide kullanılan metaforlarla bir tezat oluşturmazlar, daha çok onların habercisidirler.

Davranış Mekanizması

1920'lerle 1930'larda Tolman ve Hull gibi yeni davranışçılar cömertçe metafor kullanmaktaydı.[3] İki araştırmacı da mekânsal tasvirlerden çok etkilenmişti. Hull fikirlerini oluştururken elektromekanik sistemlerden, Tolman da harita ve şemalardan yararlanıyordu: "Açıklayıcı argümanlarımı şemalara tercüme edince daha rahat ediyorum."[4] Tolman daha çok labirent-harita ikiz metaforundan esinlenmişti. Labirent, öğrenme konusundaki araştırmalarda çokça kullanılan bir araçtı (özellikle de farelerle yapılan araştırmalarda), ama insan deneklerle yapılan deneylerde kullanılan daha karmaşık

39 Motor becerilerin öğrenilmesiyle ilgili araştırmalarda kullanılan, bakır borudan yapılma üç boyutlu bir labirenti tasvir eden çizim. Deneğin çelik bir topu A'dan, önceden belirlenmiş bir ağza getirmesi gerekir.



çeşitleri de vardı (Şekil 39). Harita ise, öğrenme sırasında edinilen mekânsal bilginin bellekteki bir temsiliydi. Bu haritalar "geniş ve kapsamlı" olabildiği gibi, "dar ve şerit şeklinde" de olabiliyordu. Sinir sisteminin "merkez ofisi, eski tarz bir telefon santralinden ziyade bir harita kontrol odası gibidir,"[5] der Tolman; bir telefon santralinde, gelen sinyaller harita kontrol odasındaki gibi bir işlemden ve kıyaslamadan geçirilmez, sadece "bunlara bire bir karşılık gelen anahtarlar aracılığıyla dışarı giden sinyallere bağlanır."

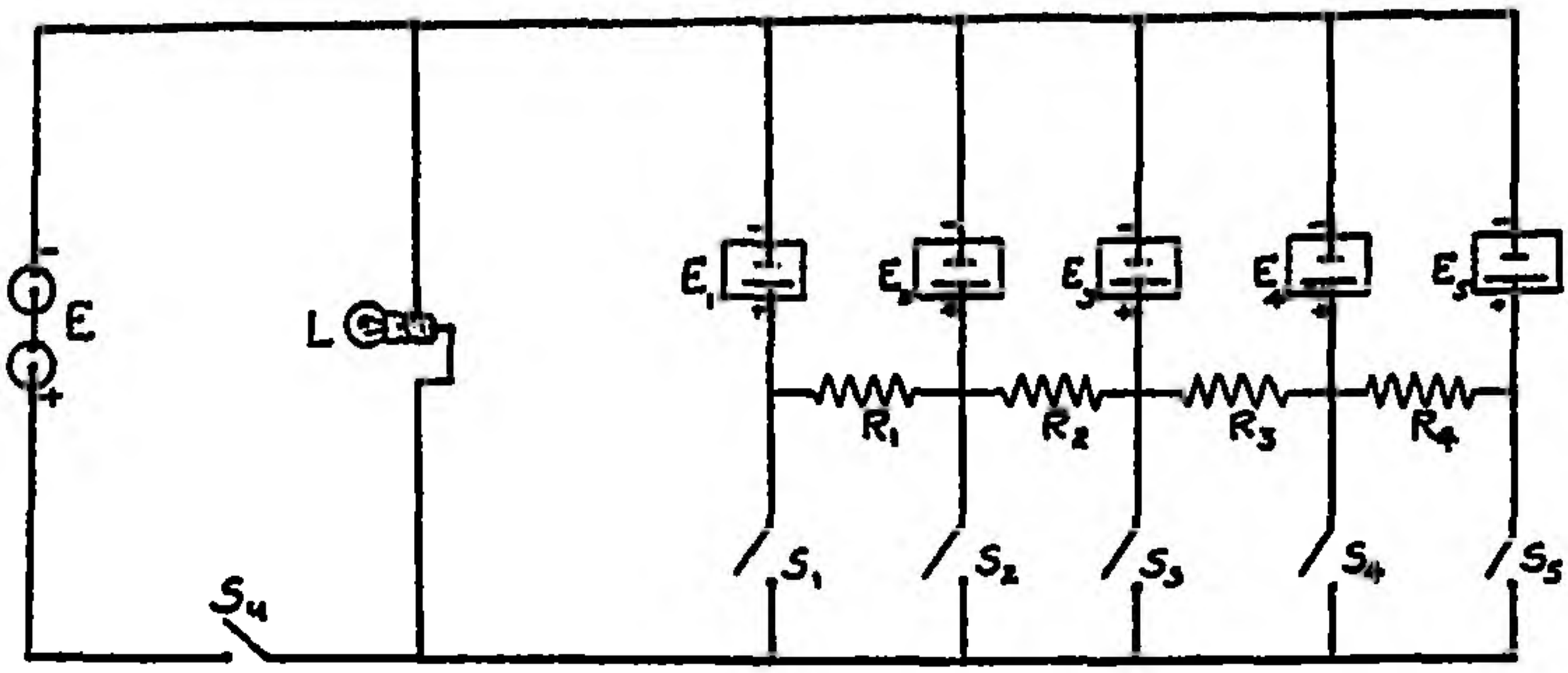
Tolman ile asistanlarına göre, labirent ve harita metaforları bir araştırma programı işini görüyordu: Her sorun bir labirent şemasına dönüştürülüyor, ondan sonra da içerimleri inceleniyordu.[6] Başta öğrenme ve bellek teorilerini düzenlemek için tasarlanmış olan harita metaforu, bizatihi bilimsel araştırma sürecini de içine alacak şekilde genişletilmiş, sonunda bilimsel araştırma süreci bir çeşit kartografi haline gelmişti: "Bize göre bütün bilim dalları gerçekliğin bir haritası ve tablosu dışında başka bir şey vermez";[7] bilim, "insan dünyası dediğimiz o büyük Tanrı vergisi labirent"[8] içindeki yerimizi belirlemeye çalışırken başvurduğumuz yollardan biridir.

Tolman'ın çağdaşı Clark Hull mühendislik eğitimi almıştı. Öğrencilik yıllarında, bir kulbun çevrildiğinde bir tasımın bütün geçerli sonuçlarını veren bir "mantık makinesi" inşa etmişti.[9] 1920'lerde bağıntı katsayılarını hesaplayan (ve bugün Smithsonian Enstitüsü'nde korunan) bir otomat geliştirmişti. O sıralarda Hull, kendi çıkardığı zekâ dergisinde (1927/8 yıllarında yayımlanan "Idea

Books") "zekâyla ve düşünmeyle ilgili eylemler dahil bütün eylemler ve düşünce tümüyle materyalist ve mekanikçi bakış açısıyla ele alınabilir," diye bir not düşmüş.[10] Hull'ın tasarladığı makineler "zihin işi" yapıyordu, bunlar kendi deyimiyle, "ruhsal makineler"di. Hull bir ara yaptığı makineleri Yale'de "ruhsal makineler" başlığı altında kurulacak özel bir müzede sergilemeyi planlamıştı; ama bu planını asla gerçekleştiremedi.

1926'da Hull kendi "robot düşüncesi"nin özünü oluşturan fikri, düşünce süreçlerinin ilkesel olarak bir makine tarafından taklit edilebileceği görüşü olarak açıklamıştı. Böyle bir makinenin tasarlanması bizi doğru bir düşünce analizi yapmaya zorlayacaktı: "Böyle bir mekanizmanın temel niteliklerine uygun biçimde yürütülecek bir düşünme faaliyeti, düşünme, şeyler arasındaki soyut ilişkilere tepki verme vs. gibi şeylerin temel gereklerini inceleyip ortaya çıkarmanın belki de en iyi yoludur."[11] Simülasyon araştırmalarının mantığına dair bu ilk açıklamayı koşullanma süreçlerinin mekanik ve elektrokimyasal analojilerinin oluşturulması izledi.[12] 1930'larda Hull ve asistanları bu analojileri daha da incelikli hale getirdiler. O dönemde yazdıkları makalelerden biri şöyle bir gözlemle bitiyordu: Daha karmaşık tepkileri kopyalamanın mümkün olduğu kanıtlanırsa, "birçok psikolog tarafından zihin içerdiği kabul edilen uyum yeteneğine sahip geniş bir davranış çeşitliliği sergileyen mekanizmaların tasarımı için yol açılmış olacaktır. O zaman pek de uzak olmayan bir gelecekte 'ruhsal makine' kavramının paradoks olmaktan çıkması muhtemeldir."[13] Hull'ın kendi oluşturduğu analojilerde, kuvvetli bir iyimserlik göstermesini sağlayacak bolca malzeme bulduğu belli. Şekil 40'ta, doğal organizmaların öğrenme ve unutmalarını taklit edecek şekilde tasarlanmış bir "ruhsal makine"nin devre şeması görülmektedir.

Hull ve ortak kitap yazdığı diğer araştırmacılar bu tür modelleri psikolojiyi "mistisizm"den ayırmayı amaçlayan programa bir katkı olarak görmekteydiler.[14] Mistisizmi, eylemlerin "ruh, tin, ego, zihin, bilinç veya *Einsicht*" olarak açıklanması şeklinde tanımlamışlardı. Mekanik modeller zamanla mistikleri psikolojinin daha marjinal alanlarına çekilmeye zorlayacaktı. Zihinci üsluba karşı mücadelede "ruhsal makineler"de kaydedilecek teknik gelişmelerden çok şey beklemekteydiler. Kesin bir yargıya ancak mekanik



40 Elektrokimyasal bir koşullu refleks modeli. E'deki pil L'deki ampule bağlıdır. E1-E5 bölümleri, R1-R4 dirençleriyle birbirinden ayrılmış akümülatörlerdir. SU'daki anahtar koşullanmamış uyaranı temsil etmektedir: Devre tamamlandığında ampul yanar (koşullanmamış tepki). Test yöneticisi koşullanmayı teşvik etmek için S1-S4 anahtarlarından birini, mesela S2'yi kapatır. L yanarken E2 akümülatörü de kısmen şarj olur. Bu iki anahtar tekrar kapatıldığında, ki bu aynı anda iki uyaranın var olduğuna işaret eder, E2 biraz daha şarj olur, böylece S2 L'yi kendi başına yakabilecek hale gelir, dolayısıyla uyaran koşullanmış olur. S2'nin gücünün arttığı L'nin, yani "öğrenme eğrisi"nin parlaklığının artmasından anlaşılır.

Akümülatörler yanlarındaki akümülatörler direnci yenince de şarj olurlar, ki bu da "aşırı koşullanma"ya tekabül etmektedir. İki ayrı uyaranın birleşik etkisi, yani "toplamı", iki anahtarın aynı anda kapatılıp L'nin parlaklığının had safhaya ulaşması şeklinde sergilenir. Sistemde "kendiliğinden geri gelme"nin, yani sona ermiş bir koşullu tepkinin bir süre sonra tekrar ortaya çıkması fenomeninin bile bir analojisi vardır: Akümülatörler boşalmış gibi göründüğünde, tekrar bir tepki almak için bir dinlenme süresinin geçmesi gerekir. "Unutma" da pillerin kullanılmadıkları halde bile zaman içinde bitmesine karşılık gelir.

modellerde buhar makinesi, elektrik motoru veya matbaa makinesindeki gibi bir gelişim düzeyine ulaşıldıktan sonra varılabilirdi. Bu yönde bir gelişme onlara göre gayet akla uygundu, zira "modern sanayinin makinelerin daha da otomatik hale getirilmesi yönündeki daimi taleplerinde, burada söz konusu olan mekanizma türünün üst düzeyde otomatikleşmesi, önemli bir yere sahip olabilir"di.[15] Bunların kehanet gibi sözler olduğu ileride anlaşılacaktı.

Daha önceki bir yayınında Hull, geliştirdiği elektrokimyasal modellerin temelini oluşturan mantığı daha da açık biçimde dile getirir. Davranışla ilgili olarak öne sürülen açıklama yeterliyse eğer, "zekâ, içgörü ve amaç niteliklerini tam anlamıyla sergileyecek ve

bunu yaparken gerçek anlamda ruhsal olacak" mekanizmalar inşa etmek mümkün olmalıydı.[16] Psikolojik teori ile makine, açıklama ile mekanik tasarım arasında bundan daha yakın bir ilişki düşünülemezdi. İyi bir psikolog yarı mühendisti.

Tolman'da olduğu gibi Hull'da da metaforlar doğrudan araştırmanın dışında bile bir düzenleme şeması işlevi görmekteydi. İyi simülasyonlarda alt mekanizmaları yönetmeye yönelik "denetim hiyerarşileri" bulunmaktaydı. Bilimsel teoriler, tümdengelime dayanan yasa hiyerarşilerine göre inşa edilirdi, bu teoriler gerçekliğin hiyerarşik yapısının bir yansımasıydı. Hull'ın kendi araştırma grubuna dayattığı toplumsal yapı bile hiyerarşik bir makinenin tasvirinden esinlenilerek inşa edilmiş gibiydi.[17] En üstte teorisyenlerden oluşan seçkin bir grup vardı ("koyutlama geliştirenler"). Bu grup çalışmalarını bir alt kademedeki "tümdengelimciler"e veya "mantık öğütücüler"e, yani teorik koyutlamalardan mümkün olduğunca fazla hipotez çıkarmakla görevli matematikçilerle mantıkçılara aktarıyordu. En alt kademede, hipotezleri ampirik testlere tâbi tutan ve aslen üniversite öğrencilerinden oluşan "deneyciler" yer alıyordu. Bilimsel araştırmacı Tolman'da bir haritacının haysiyetine sahipken, Hull'da hummalı bir faaliyet içindeki bilimsel sanayi makinesinin çarklarından biriydi sadece. özelkitapgrubu

Psikolojik süreçler için mekanik model geliştiren tek araştırmacı Hull değildi. Davranışçı Meyer, daha Birinci Dünya Savaşı'ndan önce sağlam temelli bilimsel bir psikoloji oluşturma stratejisi olarak, öğrenme ve unutmayla ilgili mekanik analojiler geliştirmeyi önermişti. Meyer bu tür analojilerin "öğrenebilen ve unutabilen, herhangi bir hayalete değil, sadece mekaniğin yasalarına itaat eden bir 'organizma'nın var olma imkânını gösterebileceğini" düşünüyordu.[18] 1930'larda yeni davranışçı eğilimlere sahip birçok araştırmacı birbirlerinden habersiz olarak, çeşitli mekanik modeller içeren makaleler yayımlamıştır.[19] Bu modellerin oluşumuna kaynaklık eden saik hep aynıydı: Zihinci üslup karşısındaki hoşnutsuzluk ve teori ile mekanik tasarım arasında mümkün olduğunca yakın bir ilişki oluşturma temennisi.

Bu açıdan, yeni davranışçı gelenek, ancak 1950'lerden sonra etkili olmaya başlayan bilgisayar metaforuyla iki temel özelliği paylaşıyordu. Ama işte tam da bu, anormal gibi görünen bir durumu

açığa çıkarır: Bilgisayar, psikolojide kendini davranışçılığın *antitezi* olarak ortaya koyan bir yönelime atıfta bulunan hâkim bir metafora dönüşmüştü. Davranışçılık bilgisayarı neden teklifsizce kendi içine katmamıştı? Her şeyden önce bu makine Hull'ın hayalini kurduğu o "ultra otomatikliğe" sahipti. Bu soruya cevap vermeden önce bilgisayarın tarihi hakkında birkaç şey söylemek gerekiyor.

Elektronik Beyin

Bilgisayarın tarihi teknoloji ile teori, aygıt ile fikirler arasındaki yakın ilişkilerin tarihidir. Bilgisayarda iki gelişim çizgisi birleşir. Bunlardan biri on yedinci yüzyılın saat, otomat ve android yapımcılarından başlar, metalurji ve mikromekanikteki yeniliklere, aktarım mekanizmaları mucitlerine, oradan da günümüzün elektronik ve mikrofizik uzmanlarına kadar uzanır. Diğer gelişim çizgisi, matematik ve mantık, felsefe ve dilbilim tarihini izler. Vernon Pratt yapay zekânın tarihini birbirini izleyen, Leibniz, Babbage ve Turing (hem teknik hem de kavramsal gelişimlere katkıda bulunmalarına olanak tanıyan iki yeteneğe sahip bu üç araştırmacıyı seçmesi hiç de tesadüf değildi) adlarıyla ilişkili üç "proje"yle tanımlar.[20]

On altıncı yüzyılın sonlarında matematik uygulamalarına olan ilgi hızla artmıştı. Bu ilginin gerisinde pratik sorunlar vardı. Denizaşırı ticaret güvenilir seyrüsefer yöntemleri gerektiriyordu, boylamların belirlenmesi de özellikle ivedi çözüm bekleyen bir sorundu. Napier, Pascal, Leibniz, Boyle, Huygens ve Hooke gibi olağanüstü beyinler bu sorunu çözmeye çalıştılarsa da başaramamışlar, dümencilerin gemilerin denizde hatasız seyretmelerini sağlayabilmeleri ancak on sekizinci yüzyılın sonlarına doğru, Harrison'ın geliştirdiği hassas kronometreler sayesinde mümkün olmuştu. Kartografi alanında yeni projeksiyon yöntemlerinin gelişimi de matematiğe ivme kazandırmıştı. Ticari ilişkilerin yoğunlaşması (döviz kuru, muhasebecilik, bankacılık ve sigortacılık, faiz hesaplarıyla birlikte) matematikle yapılan işlerin çeşitlenip çoğalmasına neden olmuştu. Astronomi alanında, gözlem aletlerinin gelişmesiyle birlikte işlenmesi gereken ölçüm verilerinin sayısında patlama yaşanmıştı. İster para konularında olsun, isterse uzaklık, kargo, ölçü,

ağırlık, zaman konularında, hemen her şeyde daha fazla hesaba ihtiyaç duyulmaya başlanmıştı. Bu da daha etkili matematik yöntemlerini gerektirmişti. On altıncı yüzyılda, Fransız matematikçi Vieta bilinen ve bilinmeyen nicelikler için harf kullanma yöntemini başlatmıştı. Harfler sayıların ve geometrik niceliklerin yerine kullanılabilirdi. Vieta böylece cebire kesin bir *simgesel* özellik kazandırmıştır. Pratik alanda önemli katkıları olan yeniliklerden biri Simon Stevin'in 1585'te geliştirdiği ondalık sistem, diğeri de Napier'nin 1614'te yayımladığı logaritmalardır. Logaritmalar ilk kez, beklenebileceği üzere, bileşik faiz hesaplarında kullanılmıştır.

Matematiğe yeni bir ivme kazandıran toplumsal ihtiyaç, hesaplamalarda kolaylık sağlayan dış araçların gelişimini de hızlandırmıştı. Napier, çarpma ve bölme işlemleri yapabilen, üzerine sayılar kazınmış fildişi silindirlerden oluşan o ünlü "Napier kemikleri" adlı hesap cetvelini yapmıştı. Sürgülü hesap cetveli de Napier'nin fikirlerinden yola çıkılarak yapılmıştır. Napier, muhasebeciler, denizciler ve astronomlar için logaritma tabloları hazırlamıştır. İlk hesap makinesi yapma girişimleri bu tarihe rastlar. Günümüz bilim tarihçileri ilk hesap makinesini yapan kişinin Pascal değil, Alman Wilhelm Schickard (İbranice öğretmeni ve yetenekli bir matematikçi) olduğu konusunda hemfikirler.[21] Schickard 1623'te (Pascal'in doğduğu yıl) Kepler'e yazdığı bir mektupta, geliştirdiği aygıtı "hesap yapan saat" olarak tanımlar, iç düzeneğine (Napier "cetveli"nin bir çeşidi olan altı sayılı silindiri çarklar döndürüyordu) bakıldığında makine gerçekten de bir saati andırmaktaymış. Schickard'ın makinesi dört temel matematik işlemini yapmakta kullanılmaktaymış. Toplama ve çıkarma işlemlerinde "artık" ve "ödünç" sayılar için makinenin özel bir bölümü de varmış. Ne yazık ki makine 1624'te çıkan bir yangında kaybolmuş. Pascal'in, babasını (vergi tahsildarıydı) zahmetli hesaplamalardan kurtarmak umuduyla geliştirdiği makine Schickard'ın makinesine göre bayağı hantaldı. Çarkları sadece tek yöne dönebiliyordu (kilometre sayacındaki gibi bir ilkeyle çalışıyor ve toplama yapıyordu), o yüzden de çıkarma işlemlerinde zahmetli prosedürlerin izlenmesi gerekiyordu. Makinenin daha görücüye çıktığı ilk gün heyecan yaratması ve daha patenti alınmadan korsanının yapılması, hesaplamalarda gerçekten kolaylık sağlamasından ziyade yarı mekanik hesap yapma fikrinin cazibesi yüzündendi.

Gottfried Leibniz'in (1646-1716) 1670 ile 1672 yılları arasında tasarladığı hesap makinesi, sahip olduğu potansiyel bakımından Pascal'in makinesinden daha güçlüydü. Bugün "Leibniz Çarkı" adıyla bilinen mekanizma sayesinde bu makine çarpma işlemlerinde kullanılabiliyordu. Yeniliklerden biri de, daktiloların şaryosu gibi çalışan sürgülü hesap cetveliydi; bu hesap cetveliyle ardışık ondalık sayılar toplanabiliyordu, ama bütün bunlar ilkece geçerliydi, çünkü Leibniz'in alet yapımcıları çalışan bir prototip yapmayı başaramamıştı. Aslında on yedinci veya on sekizinci yüzyılda hiçbir hesap makinesi sürgülü hesap cetveli ile diğer hesap cetvellerinin ortak rekabetine karşı duramamıştı.

Mekanik hesaplama imkânı Leibniz için, Pratt'ın dediği gibi, "geçici bir heves"ten[22] öte pek bir anlam ifade etmiyorduysa da, Leibniz otomatik hesaplama yöntemlerinin felsefi ilkelerine birçok katkıda bulunmuştur. Leibniz'in, makinelerin muhakemesi ile insanın muhakemesi arasındaki ilişki konusundaki teorilerinin itici gücü, mantığın matematiksel ifadelere dönüştürülmesinin muhakemenin mekanikleşmesine imkân tanıyabileceği fikriydi. Nasıl ki bir hesap makinesi *sayı* temsillerini manipüle ediyorsa, muhakemeyi hesaplama yöntemleri de *fikirlerin* mekanik temsillerini manipüle etmekteydi. Bu "muhakeme hesaplayıcısı", anakronik bir terimle açıklayacak olursak, bir "program" oluşturmaktaydı. Leibniz fikirlerin ve onlar arasındaki ilişkilerin bir hesap cetvelinde işlenmeye uygun temsillerini bulmak için bir "characteristica universalis", doğal dillerin kusurlarından arındırılmış ideal bir evrensel dil görevi görecek bir işaret şeması oluşturmaya çalışmıştır. Bu şekilde anlaşmazlıklar matematik terimleriyle ifade edilecek, böylece felsefeciliğinin yanı sıra diplomat da olan Leibniz'e göre, her fikir farklılığı bir hesaplama statüsünde değerlendirilecek ve çözümlenebilir olacaktı.

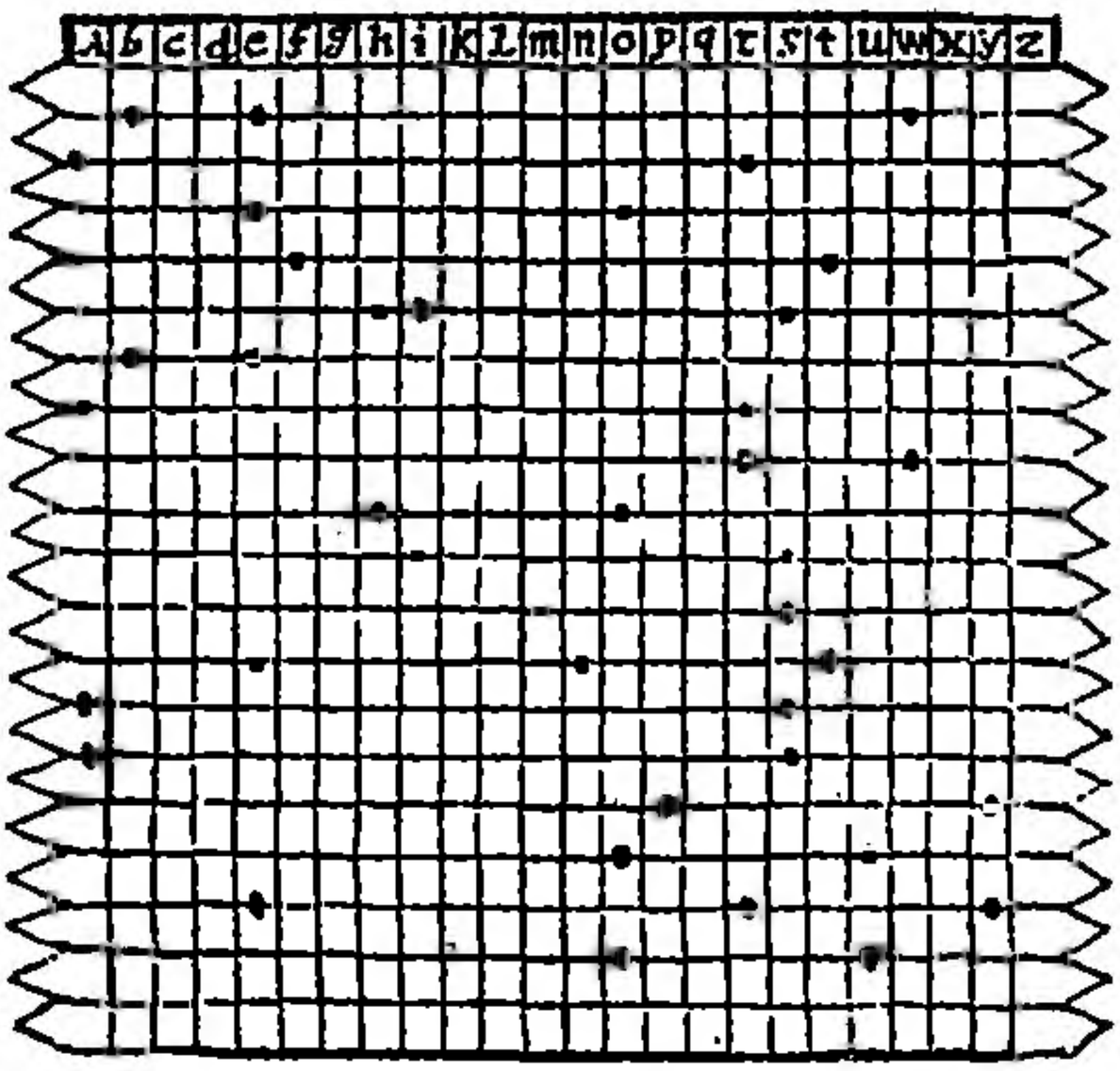
Leibniz'den önce, tıpkı onun gibi, kesin ve evrensel bir dil oluşturma hayaline kapılan İngiliz John Wilkins de bütün teknik, bilimsel ve günlük bilgilerin ansiklopedik bir şema halinde bir araya getirileceği yapay bir dil konusunda ayrıntılı bir proje yayımlamıştı.[23] Babil'in lanetinden kurtulmak için kahramanca bir çaba gösteren Wilkins evrensel kavram sınıflandırmasına kırk kavram türüyle başlamış ve bunların her birini renk, ağırlık vs. gibi sırasıyla dokuz

"farklılığa" bölünmüş dokuz çeşide ayırmıştı. Her bölümün kendine ait bir harf şifresi vardı. Wilkins'in projesi, belirsizlikten uzak bir dil idealini takdir eden Royal Society'nin desteğiyle ortaya çıkmıştı. Bu projeden özellikle, Wilkins'in himayesi altında bulunan ve kendisi de "felsefi bir cebir" oluşturma arayışında olan Robert Hooke çok etkilenmiş, cep saatleriyle ilgili bir yazısını Wilkins'in yapay diliyle yazmıştı.[24] Hooke, Leibniz'e yazdığı bir mektupta, "evrensel harfler" fikri konusunda Wilkins'le düzenli bir fikir alışverişi içerisinde olduğunu belirtir.[25]

Şifreler halinde yazılan yapay diller gizli dil oluşturma çabalarından sonra ortaya çıkmıştır. Wilkins daha 1641'de şifre bilimi üzerine, şifre oluşturma ve şifre çözmeyle ilgili zekice hazırlanmış çeşitli yöntemleri tanıttığı bir makale yazmıştı (makalenin alt başlığı "Bir kişinin düşüncelerini bir dostuyla her mesafede özel ve hızlı bir şekilde nasıl paylaşabileceği üzerine" şeklindeydi) (Şekil 41).[26] Bu yöntemler, mesajın içeriğiyle biçiminin farklı şeyler olduğunu ve şifreli mesajın boş ve biçimsel simgeler toplamı olarak görülmesi gerektiğini vurgulamaktaydı; mesaja anlamını sadece anahtar veya yorumlama vermekteydi. Tanım gereği, temsilin içeriği ile biçimsel şekli, anlam ile şifre arasındaki ayrımın en keskin olduğu alan şifrebilimiydi. Bu açıdan bakıldığında, on yedinci yüzyılın şifrebilimi, Leibniz'in, muhakemenin biçimselleştirilmesi hakkındaki fikirleriyle paralellik gösteriyordu.

Biçimsel bir mantık fikrinin, simgeleri mekanik işlemlerden geçiren yeni tekniklerle ilişkilendirildiğini ancak on dokuzuncu yüzyılda görmeye başlarız. Bu tekniğin ortaya çıkışı, Cambridge Üniversitesi'nde Matematik Profesörü olarak görev yapan, 1816'da Royal Society üyeliğine kabul edilen, şifrebilim projelerine aşırı meraklı Charles Babbage'a (1792-1871) atfedilir.

Babbage'ın en büyük arzusu, "art arda sıralanan sonsuz çeşitlilik ve büyüklükteki genel simgeleri bir araya getirebilecek" bir makine yapmaktı. Tırnak içindeki söz Lady Lovelace'a, yani Ada Byron'a aittir; dostu Babbage'ın Analitik Makinesi hakkındaki fikirlerini dile getirdiği bir makalesinden alınmıştır.[27] "Analitik" terimi, Babbage'ın çevresinde gelişen yeni bir cebir türüne atıfta bulunmaktaydı. Bu cebri, içinde mantık, matematik veya geometri kurallarının birer tanımlama olarak yer aldığı genel bir simge siste-



41 Wilkins'in gizli mesajları şifreli yazmak ve bu mesajlarm şifresini çözmek üzere geliştirdiği yöntemlerden birini gösteren çizim. Üzerinde düğümler bulunan ipin, yani şifreli mesajın, mesajı alan kişi tarafından bir tahtanın üzerine gerilmesi gerekiyordu. Düğümlerin konumları tahta üzerindeki harflere karşılık gelmekteydi. Şekildeki ip "Beware of the Bearer, who is sent as a Spy over you" (Şifreyi getiren kişiden sakın, aleyhinde muhbirlik yapmak üzere gönderildi) mesajını taşımaktadır. Bu yöntem J. Wilkins'in *Mercury: Or the Secret and Swift Messenger* (Londra, 1641) adlı kitabında tasvir edilmiştir.

mi olarak görmek gerekir. Bu şekilde cebir, yine Lovelace'ın sözleriyle, bir "işlemler bilimi" haline gelmişti. Analitik Makine bu işlemleri mekanik olarak gerçekleştirecek şekilde tasarlanmıştı.

Ama burada da aynı şey söz konusuydu, yani Analitik Makine de ilke düzeyinde kalmıştı. Leibniz gibi Babbage da makinesinin çalışan bir prototipini yaptırmayı başaramamıştı. Çalışan bir prototipin yapılamaması uzun bir süre on dokuzuncu yüzyıl teknolojisinin kısıtlı oluşuna bağlanmıştır, ama yakın zamanlarda Londra Bilim Müzesi'nde orijinal çizimlere bakılarak ve on dokuzuncu yüzyılın başlarında mevcut olan teknik araç ve hassas ölçüler (bir santimin binde biri hassasiyetinde!) kullanılarak Fark Makinesi'nin (Babbage'ın Analitik Makine'den önce tasarladığı bir makine) bir bölümü başarıyla inşa edildi.[28] Babbage'ın bunu başaramaması hem kronik fon yokluğundan (hükümetin astronomik katkılarına rağmen) hem de Babbage'ın zor kişiliğinden kaynaklanmaktaydı: Mükemmeli yakalayamayan bir sonuca razı gelmemişti.



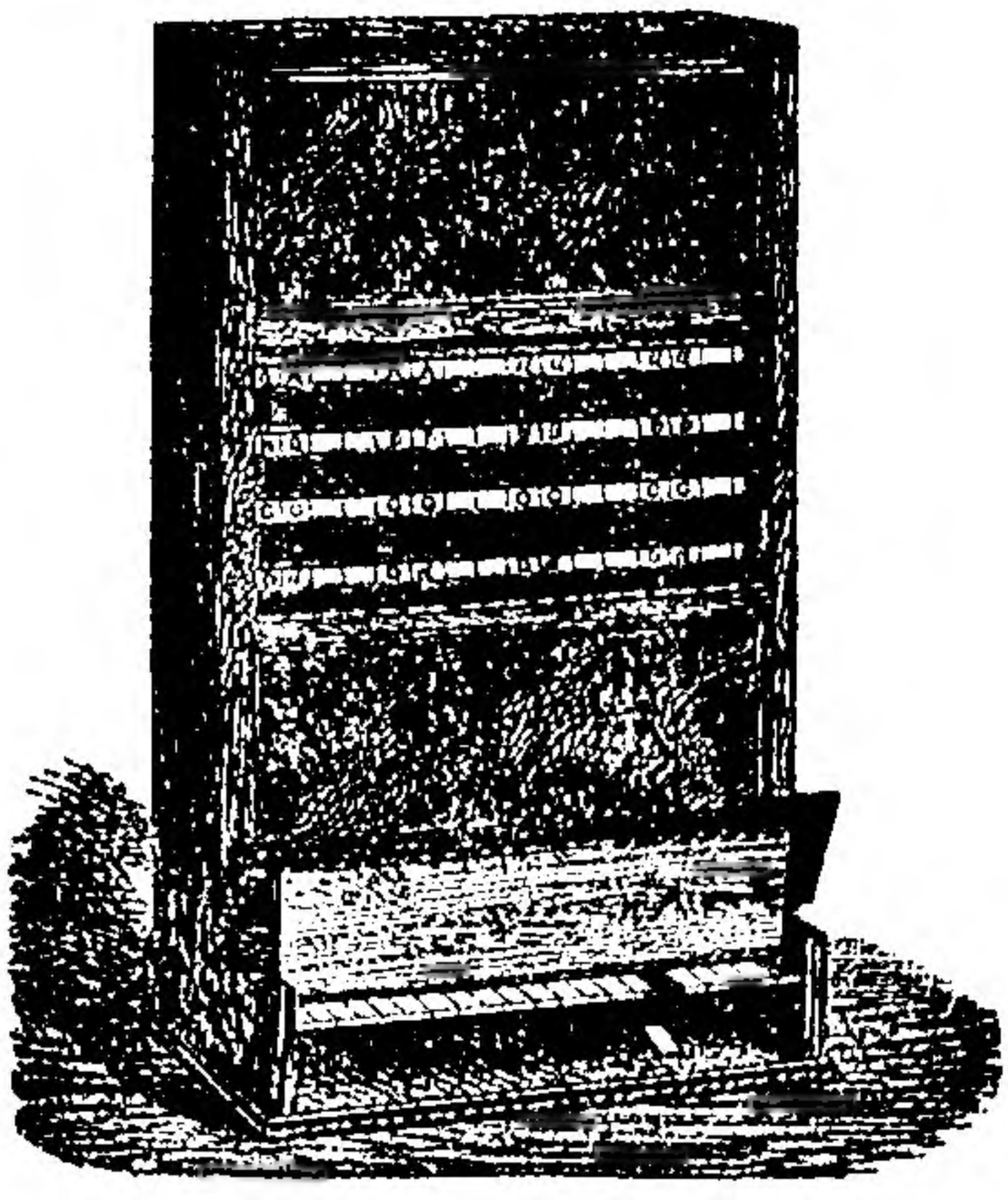
42 Programlı dokuma tezgâhının mucidi Joseph-Marie Jacquard'ın ipek kumaşla dokunmuş portresi.

Bir dizi tasarımdan ibaret kalmış olmasına rağmen, Analitik Makine hem kavramsal hem de teknik açıdan bir yenilikti. Makinenin tasarımı tekstil sanayiinden esinlenilerek yapılmıştı. Analitik Makine'nin bir "imalathanesi", sayıların içine girip işlemden geçtiği bir merkez birimi vardı. Sonuçlar bir "depo"ya veya ardiyeye gidiyor ve orada disk üzerindeki konumlarına göre yeniden üretilebiliyordu. Babbage hesaplama talimatlarını yönlendirmek için makineden laterna kartı gibi geçen delikli karton kartlar kullanmıştı. Bu yöntem de tekstil sanayiinden alınmıştır: Fransız dokumacı ve mucit Jacquard kendi icadı olan dokuma tezgâhında bu tür kartlar kul-

lanmıştı. Jacquard, icadının neler yapabileceğini göstermek için bir dokuma tezgâhını, 1000'den fazla delik alabilen 2400 kartla programlayarak ipek kumaş üzerine siyah-beyaz portresini dokumuştu (Şekil 42). Babbage'ın elinde de böyle bir portre vardı ve talimatları tamamen mekanik bir biçimde yönlendirme imkânı onu heyecanlandırıyordu. Kendi makinesinde, başka şeylerin yanı sıra bir işlemi tekrar etmek (ki bugün "yürütmek" ["run"] diye bilinir) veya işlem içinde işlem gerçekleştirmek ("alt program") için özel "işlem kartları" geliştirmişti. Lady Lovelace, Babbage'ın makinesinin bir matematik tezgâhı olduğunu düşünüyordu: "Analitik Makine cebir kalıplarını Jacquard tezgâhının çiçek ve yaprak desenlerini dokuduğu gibi dokur."[29]

Analitik Makine sadece sayıları değil, artı ve eksi gibi işaretleri de işleyebilmekteydi. Dolayısıyla, makinenin özünü hesaplama değil, *simgeleri* işlemek oluşturuyordu. Babbage'ın çağdaşları arasında bunu en iyi gören kişi Lady Lovelace'dı. Lady Lovelace'a göre, iç ilişkilerin kurallarla tanımlanabildiği her alan "işlemler bilimi"nin alanına giriyordu, dolayısıyla Analitik Makine tarafından işlenmeye uygundu. Mesela müzik notaları arasındaki ilişkiler biçimsel yasalarla tanımlanır hale gelirse, Analitik Makine "karmaşık ve bilimsel müzik parçaları" besteleyebilirdi.[30]

Babbage tasarımları üzerinde çalıştığı sıralarda, mantık alanında, tıpkı Analitik Makine'de olduğu gibi, giderek daha fazla biçimselleştirmeye doğru giden gelişmeler yaşanmaktaydı. Matematikçi Boole, *Laws of Thought* (Düşüncenin Yasaları) adlı kitabında, önsözde kendisinin de belirttiği üzere, "insan zekâsının matematiği"ni inceliyor ve cebirsel ifadeleri küme önermeleri olarak yorumlamayı öneriyordu.[31] Buradaki temel fikir, her ifadenin ya bir kümenin elemanı olduğu ya da olmadığıdır. Dolayısıyla bu sistemdeki her önerme iki "doğruluk değeri"nden (bu terim Frege'ye aittir) birine sahiptir: 1 veya 0. Böylece mantık ikili bir özellik kazanır. Mantıkçı Jevons da biraz daha farklı bir ilkeyle, ama aynı özellik ve küme fikrinden hareket ederek, geçersiz sonuçların kümeden ihraç edilmesine dayalı bir kıyaslamalı mantık biçimselleştirmesi geliştirmiştir.[32] Bu yöntemi mekanik hale getirme çabası Jevons'un "mantık piyanosu" adını verdiği bir makineyle sonuçlanmıştır. 1869'da Jevons bir saat yapımcısına dikine bir piyanoyu andıran, tuşların-



43 W. S. Jevons'un "mantık piyanosu" nun gravürü. C öncülünü temsil eden tuşa basılmış. Bu aygıtın resmi Jevons'un *The Principles of Science* (Londra, 1874) adlı kitabının kapağında yer alır.

dan öncüllerin girildiği bir aygıt yapma siparişi vermişti. Bu piyanonun *ve* ve *veya* gibi mantık işlemleri yapan "işlem anahtarları" ile önermelerdeki özne ve yüklemler için "terim anahtarları" vardı.[33] Zekice hazırlanmış dingil sistemi sayesinde geçersiz sonuçlar aşamalar halinde şerit şeklindeki pencerelerden uzaklaştırılmakta, böylece sadece geçerli sonuçlar görülmekteydi (Şekil 43).

Babbage'ın Analitik Makine'si, yani simgelerin mekanik işlemden geçirilmesi, Boole'un ikili mantığı, yani kıyaslamalı mantığın biçimselleştirilmesi ve Jevons'un mantık piyanosu, bütün bu Viktoryen fikir ve makine yığını Leibniz'in iki yüz yıl önce geliştirdiği teorilerin bir uzantısıydı; nicedir zihinleri meşgul eden şeyi dillendirecek makinenin ortaya çıkması için aradan yaklaşık bir yüz yıl daha geçmesi gerekecekti.

Babbage'dan sonra bir teknik yenilik ve kavramsal duraklama dönemi yaşandı. On dokuzuncu yüzyılın tekere benzer hesaplama makineleri uzun bir çark ve dingil dizisine, makinenin karmaşıklığına mekanik sınırlar koyan sağlam, ama hantal bileşenlere ihtiyaç duyuyordu. 1930'larda nihayet çark mekanizmasının yerini etkili bir mekanizma aldı. Bell Telefon Şirketi'nin laboratuvarlarında telefon sanayiinde bir süredir kullanılmakta olan rölelerle deneyler yapılmaktaydı. Hesap makinelerini elektrik düğmeleriyle (önceleri

mekanik unsurlar arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanıldılar, daha sonra onların yerini aldılar) donatmak birçok teknik sorunu gidermişti. Bu gelişmenin Boole'un fikirlerini yeniden canlandırmak gibi sevindirici bir yan etkisi olmuştu: Üzerlerindeki aç/kapa düğmeleri sayesinde hesap makineleri ikili sistemle çalışan aygıtlar haline gelmişti. Bu gelişmeler makinelerin hesaplama kapasitelerini çok hızlı bir biçimde artırmıştı. Ne var ki bununla beraber Babbage ile Lovelace'ın makinenin *simgeleri* işleyebileceği yönündeki, kavramsal açıdan son derece önemli içgörüleri arka planda kalmıştı. Gelgelelim Turing bu içgörüyü araştırma düşüncesinde merkezi bir konuma taşımakla kalmayacak, ona sağlam bir matematik formülasyon da sağlayacaktı.

Alan Mathison Turing (1912-54) Cambridge'de matematik öğrenimi gördü. Yirmi beş yaşında matematiksel mantık alanında aynı zamanda hem ilk hem de en önemli eseri olacak bir makale yayımladı.[34] Turing, bu makalede, matematik problemleri arasında, iyi tanımlanmış yöntemlerle çözülemeyecek bir problemler sınıfı olduğunu ispatlıyordu. Bu ispatla matematik ile mantığın temellerine katkıda bulunmayı amaçlıyordu, ama bu ispat aynı zamanda, bilgisayar teorisinin temel bir unsuru haline gelecek olan bir unsuru (Turing'in iyi tanımlanmış yöntemle ilgili açıklamasını) da içinde barındırmaktaydı. Turing ispat yöntemlerini varsayımsal bir makinenin işleyişiyle ilişkilendirir. Makine bir başlıktan (daktilonun şaryosu gibi) oluşur; bu başlığın içinden belirsiz uzunlukta bir kâğıt şeridi geçer. Kâğıt şerit karelere bölünmüştür. Her karede ya (sonlu kümeden seçilen) bir simge bulunur ya da boştur. Başlık her kareyi "okur" ve ancak ondan sonra bir simgeyi siler veya basar ve şeridi bir konum ileri veya geri hareket ettirir. Turing, ikili şifre halinde yazılmış her programın bu işlemler sayesinde, ilkesel olarak, çalıştırılabileceğini kanıtlamıştır. Aşamalı kesin bir prosedür dahilinde tanımlanabilen her işlemin bu makine tarafından bir simgesel talimat dizisi halinde işlemden geçirilebileceği anlamına gelmekteydi bu. Bu işlemlere makinenin işleyişi de dahildi, ki zaten bu makine, belirli herhangi bir makinenin programlarını işleyebilen, Turing'in deyimiyle, "evrensel bir makine"ydi.

Turing'in makinesi, günümüzdeki adıyla Turing makinesi, tümüyle varsayımsal bir yapıydı, bugünkü anlamda bir bilgisayar ol-

duğu düşünülmemeli elbette. İkinci Dünya Savaşı'na kadar "bilgisayar" (*computer*) terimi insanlar için, üniversitede veya bir şirkette çalışan kanlı canlı profesyonel hesap uzmanları için kullanılmıştır. Turing'in o muazzam hayalgücü sadece otomatik simge işlem makinelerinin soyut imkânlarını görmesini sağlamakla kalmamış, bu tür makinelerin varsayımsal mevcudiyetlerinin felsefe ve psikolojiyi etkileyebilecek sonuçlara yol açabileceğini anlamasını da sağlamıştı.

Bugünkü anlamıyla bilgisayarların (içlerinde simgeleri işleyen bir program bulunan otomatik elektronik makineler) gelişimi, İkinci Dünya Savaşı sırasında görülmemiş bir ivme kazandı. Mihver Devletleri'nin silahlı kuvvetleri iletişimlerinde Enigma adıyla anılan aletten yararlanmaktaydı.[35] Bu makineler sayesinde komutanlar telsizden aldıkları şifreli mesajların şifresini çözebilmekteydiler. Enigma makineleri daktiloya benziyordu, tek farkları yazılan mesajı elektromekanik biçime dönüştürmeleriydi. Bu dönüştürme işlemi için her gün (daha sonraları sekiz saatte bir) değiştirilen bir şifre kullanılıyordu. Savaşın başında İngilizler bir Enigma makinesini ele geçirmeyi başarmıştı. Bunun üzerine Buckinghamshire'da Bletchley Park'ta bulunan, hükümete ait Şifre ve Şifreli Yazı Okulu'nda "Ultra" adındaki şifreleme projesi için matematikçilerden, mantıkçılardan ve teknisyenlerden bir grup oluşturuldu. Grubun görevi Enigma'nın şifresini kırmaktı. Turing 1939 sonbaharında bu projeye dahil oldu.[36]

Ultra projesi sırasında üretilen materyal bugün hâlâ gizli. Ama bu proje sırasında, iki kâğıt şeridi foto-elektriksel olarak "okuyabilen" ve birbiriyle kıyaslayabilen bir makinenin geliştirilmesinde Turing'in önemli bir rol oynadığı biliniyor. Şeritlerden biri veriyi, diğeri de kıyaslama işlevi gören örüntüleri içermekteydi. Makine saniyede 2000 işaret okuyabiliyordu ve bir teleprintere bağlıydı. Yüksek bir hızda tamamlanan eşleştirme işlemleri sayesinde, şifreli mesajla ilgili çok sayıda yorum kısa bir sürede değerlendirilebiliyordu. Bu makinelerden oluşan makine dizisine COLOSSUS adı verilmişti.[37]

Aynı dönemde Amerikalı teknisyenler bilgisayar geliştirmek için canla başla çalışmaktaydı. Ama onları buna sevk eden şey İngiltere'de olduğu gibi şifre çözümüyle ilgili ihtiyaçlar değil, top

ateşleme tablolarına duyulan ihtiyacın hızla artmasıydı. Top mermilerinin havada çizdiği eğri, ağırlık, atış açısı ve rüzgâr hızı gibi etkenlere bağlıdır. Bu etkenler diferansiyel denklem sistemleriyle tanımlanabilir. O dönemlerde her top türü için bu etkenlerin belirtildiği ateşleme tabloları vardı. Savaş patlak verdiğinde, daha çok matematiğe istidadı olan kız öğrencilerden oluşan yüzlerce "kompüter" kısa süreli eğitimden geçirilmiş ve ateşleme tabloları oluşturmakla görevlendirilmişti. Talep, üretimi çok gerilerde bırakacak kadar arttığı ve ateşleme tabloları iyice karmaşıklaşmaya başladığı için (örneğin, uçaklardan yan yapılan atışlar için bile ateşleme tabloları vardı) Pentagon, Moore Elektrik Mühendisliği Okulu'nda (Pennsylvania) yeni bir elektronik bilgisayar geliştirilmesine karar verdi; yalnız Pentagon'un bu projeyi desteklemek için bir şartı vardı: Savaşta kullanılmak üzere bir kardeş makine de yapılacaktı. Projenin sonunda Elektronik Sayı Bütünleme ve Hesap Makinesi (Electronic Numerator Integrator Analyser and Computer – ENIAC) ortaya çıktı; on sekiz bin ampulü (bir jet motoruyla soğutuluyordu), yetmiş bin rezistansı ve elle idare edilen altı bin düğmesi bulunan bir mekanik dinazor ortaya çıktı. Makinenin programlanması "tam deli işi"ydi.[38] Ne var ki makine çok geç bitti, İkinci Dünya Savaşı'nda bir rolü olmadı, ama kısa bir süre sonra hidrojen bombası patlamasının matematiksel bir modelinin hesaplanmasında kullanıldı.[39]

1942'de Turing Amerika'ya gitmiş, orada ENIAC projesinde danışmanlık yapan matematikçi Von Neumann'la tanışmıştı. İngiltere'ye döndükten sonra, Otomatik Bilgi İşleme Makinesi (Automatic Computing Engine – ACE), daha sonra da Manchester Otomatik Dijital Makinesi (Manchester Automatic Digital Machine – MADAM) üzerindeki çalışmalarını sürdürdü. Etrafında artık gerçek bilgisayarlar vardı, psikolojik süreçler ile bu makinelerin işleyişleri arasındaki ilişkiler konusunda kafasında bazı düşünceler şekillenmeye başlamıştı. Turing, bilgisayarlarla psikolojiyi birbirine bağlayan şeyin insan beyni olduğunu düşünüyordu; ki zaten insan beyni o dönemlerde giderek daha fazla kişi tarafından organik makine olarak tanımlanmaya başlamıştı.

Yirminci yüzyılın başlarından beri psikologlar bir organizmanın, "iç ortamı"ndaki sıvı düzeyi ve oksijen gibi değişkenleri belli

sınırlar dahilinde tutmasını sağlayan süreçlere ilgi duymaya başlamıştı. Bu düzenleyici süreçlerle karmaşık makinelerin işletim mekanizmaları arasında belli bir soyutlamanın ötesine geçen bir mütekabiliyet vardı. Matematikçi Norbert Wiener, kontrol mekanizmaları arasındaki etkileşimle ilgili incelemeler için, Yunancada seyrüsefer sanatı anlamına gelen "kibernetike" sözcüğünden türettiği sibernetik terimini önermişti. Organizmalardaki işletim mekanizmaları ile makinelerdeki işletim mekanizmaları arasında paralellik olduğu, 1945 tarihli bir sibernetik projesinde ortaya çıkmıştı örneğin. Wiener ile fizyolog Rosenblueth'un, Wiener'in savaşın başlarında uçaksavar silahları tasarlarken pozitif ve negatif geribesleme konusunda edindiği görüşlerden faydalanarak kalp atışının kontrolünü inceledikleri projeydi bu.

Sinir sistemi fizyolojisinde de teknolojiyle bir bağ kurulmuştu. Organizmalar uyaranları birbirinden ayırmayı öğreniyorlardı ve bu seçme işlemi sinir ağlarının kendi kendilerine tedricen örgütlenmelerinin bir sonucuydu. Ayrım yeteneği artınca sinir ağı "öğreniyor"du, dolayısıyla bir belleğe sahip oluyordu. 1943'te Hull'ın öğrencilerinden nöropsikolog Warren McCulloch'ın sinir ağlarının özellikleri üzerine yazdığı makale yayımlandı; makalenin ortak yazarı o sırada on sekiz yaşında olan matematikçi Walter Pitts'ti.[40] McCulloch ile Pitts bu makalede, sinir ağlarındaki uyaran aktarımının "aç/kapa" karakterini biçimsel hale getirmek için, Shannon'ın 1938 yılında telefon sanayiindeki anahtar devreleri tanımlarken yaptığını yapmış ve Boole'un ikili mantığından yararlanmıştır.[41] Makalelerinin diğer önemli yönü ise, sinir ağı ile Turing makinesini karşılaştırmalarıdır. Tasarladıkları sinir ağı (tasarladıkları aslında böyle bir sinir ağının "davranışı"nın soyut matematiksel bir modeliydi) bir Turing makinesi gibi belli işlevleri hesaplayabilecekti. Sinir ağlarının simge işleme makineleri olarak tahayyül edilebileceği anlamına geliyordu bu.

Savaştan kısa bir süre sonra sibernetik, sinir ağlarıyla ilgili teoriler ve bilgisayar yapımındaki gelişmeler sonucunda insan beyninin bir Turing makinesi (bilgisayarın da bir elektronik beyin) olduğu görüşünde birleşildi. 1947 baharında Wiener, Turing'i ziyaret etti, birlikte sibernetiğin ilkelerini tartıştılar. Aynı yılın Eylül ayında Turing, *Mind* dergisinde yayımlanan "Bilgi İşleme Makinesi ve Ze-

kâ"[42] başlıklı klasik makalesinin bir ön çalışması sayılabilecek bir makale yayımladı. "Zekâ makinesi" başlığını taşıyan bu makalede Turing "makinelerin zeki davranışlar sergileyebileceği" konusu üzerinde duruyor. Turing bu fikri insan beyniyle kurduğu analojiden hareketle geliştirmişti. Bir bebeğin korteksinde gizli olan potansiyel (Turing'in deyişiyle "örgütlenmemiş makine") deneyim ve eğitimle ortaya çıktığına göre, bilgisayarlar için de uygun bir eğitim biçimi tasarlanabilirdi.

İlkesel olarak sinirlerin davranışlarını elektrik modelleriyle taklit etmek mümkünse de, Turing analojinin bu şekilde kurulmaması gerektiğini düşünür: "Arabalarda tekerlek kullanmaya devam etmek yerine bacakları olan araba yapmak için uğraşıp didinmeye benzer bu." Analoji daha çok *bilgi* düzeyinde kurulmalıydı: "Elektronik hesaplama makinelerinde kullanılan elektrik devreleri sinirlerin temel niteliklerine sahip gibidir. Bilgiyi bir yerden bir yere aktarabilirler, aynı zamanda onu depolayabilirler de."[43]

Babbage'ın düşüncesinde bilgi hesap makinesinin "deposu"nda depolanırken, Turing'e göre bu işlem artık bilgisayarın "belleği"nde gerçekleştirilir. Turing'in makalesinde "bellek" her şeyden önce bir metafor olarak çıkar karşımıza, tırnak içinde, ama makalenin sonraki kısımlarında tırnak işaretinin kalktığını görürüz.

Psikoloji ve Bilgisayar

Turing'in "zeki makineler"le ilgili düşünceleri, yeni davranışçı Hull'ın 1920'lerdeki hayali "ruhsal makineler"ini akla getirir. Aslında Turing'in düşünceleri Hull ve onun gibi düşünen diğer araştırmacıların düşüncelerinin devamıdır, o kadar ki bilgisayarın davranışçılığın hâkim metaforu haline gelmesi gayet doğal bir şey olurdu. Ama daha önce de gördüğümüz gibi, böyle bir şey olmadı. Bunun nedenlerini biraz daha açmamız gerekecek.

Turing birçok açıdan bir geç dönem-Hull'ıydı (veya Hull bir erken dönem-Turing'i). İkisi de davranışçı bir "düşünce" tanımı kullanmıştır. 1950'de önerilen Turing testi, mülakat sırasında bir makinenin tepkileri insanın tepkilerinden ayırt edilemiyorsa, makinenin "düşündüğü" sonucuna varmamız gerektiği fikri üzerine kuru-

luydu.[44] Dış tepkiler üzerine kurulu bu operasyonel düşünce tanımı davranışçı geleneğe uygundu. Turing ile Hull açıklama ile simülasyon arasındaki ilişkiler konusunda da aynı fikirlere sahipti. Hull, davranışla ilgili teorik açıklamaların mekanik modellere dönüştürülmesi ilkesini savunuyor, bu ilkenin farazi yerlere dayanan "zihinci" teorilere karşı en garantili ilke olduğunu düşünüyordu; Turing, "zeki makineler"inin kesin, zihincilik karşıtı bir psikoloji anlayışına katkıda bulunduğu görüşündeydi. Üçüncü ortak noktaları ise, her ikisinin de insanın sinir sistemini, özellikle de beyni makine ile psikolojiyi birbirine bağlayan unsur olarak görmeleriydi. Hull sinir sisteminin bire bir mekanik bir kopyasının "gerçek anlamda bir ruhsal makine" ortaya çıkaracağından emindi; Turing de beyni organik bir bilgisayar olarak görüyordu.

Ama ortak noktalarının yanı sıra birbirinden ayrıldıkları noktalar da vardı, ki yapay zekânın neden başka yollardan davranışçılığın doğal bir selefi haline gelmediğini bu noktalar açıklayabilir. Bir kere bilgisayar ilk haliyle bir "mantık" makinesiydi. Bilgisayarı ortaya çıkaran ve Leibniz, Babbage ve Turing'in projelerinin birer basamak olarak içinde yer aldığı gelenek ağırlıklı olarak matematik ve matematik mantığından, akıl yürütmenin biçimselleştirilmesinden oluşmaktaydı. Bu nedenle de bilgisayar neredeyse otomatik bir biçimde, satranç oynama ve teorem ispatı gibi düşünce süreçleriyle ilişkilendirilmişti. Bu gelişmiş psikolojik süreçler davranışçılığın teorik kapsamının dışında kalıyordu.

Hull ile Turing'in ayrıldıkları ikinci nokta (davranışçılık ile yapay zekânın ayrıldığı nokta da budur), beyin ile makine arasında kurdukları analojidir. Hull'a göre, mekanik modeller ile insanın sinir sistemi benzeşiyordu, çünkü uyaranlara verilen dış tepkiler her iki sistemde de benzer bir örüntü içinde gerçekleşmekteydi; model ile organizma aynı *davranışı* sergilemekteydi. Turing'e göre ise beyin özel bir Turing makinesi, *mantıksal* özellikleri bilgisayarınkine karşılık gelen bir sistemdi, bu yüzden de bir makineydi. Tepkiler arasındaki benzerlikler Hull'ın "ruhsal makine"sinin özünü oluşturuyordu, Turing ise bunu tali bir durum olarak görüyordu. Turing'in bilgisayarların bilgi işleme ve depolama yeteneklerine vurgu yapması tesadüf değildir. Bilgisayar metaforunun psikolojiye girişi aslen kullanışlılığı nedeniyle olmuştur. Psikolojide de bu meta-

fordan yararlanacak eğilim davranışçılık değil, bilişsel psikoloji olacaktı.

Temel Algılama ve Ezberleme Modeli

Bilişsel psikolojinin yükselişinin tarihi anlatılırken birçok teorisyenin davranışçılık ve işlemcilik (*operationalism*) alanından beslendiği, 1950'lerin sonlarına doğru daha gelişmiş işlevlerin psikolojisine doğru meylettiği belirtilir. Bu işlevleri açıklayan teorilerde "bilgi işleme" kavramı merkezi unsurdu.[45] Yapay zekâ teorisyenlerinden Newell ve Simon'a göre, William James'ten İkinci Dünya Savaşı'na kadarki dönemde psikolojiye "davranışçılık, anlamsız hece ve fare" egemen olmuştu.[46] Bellek teorilerinin çoğu, ayırt edici tepkiler edinme olarak görülen "öğrenme"yle ilgiliydi. Davranışçıların içinde gelişmiş bellek süreçlerine ilgi duyan azdı. İngiliz ve kıta Avrupası bellek psikolojisinde aynı durumun geçerli olduğu pek söylenemese de, oralarda da araştırmalar daha çok öğrenme süreçleri ve uyaranlar ile tepkiler arasındaki işlevsel ilişkiler üzerinde yoğunlaşmıştı. Bellek süreçlerinin bilgisayar programlarıyla taklit edilip buradan elde edilen tepkilerin psikoloji deneylerinden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması imkânı, bilişsel bellek teorilerine eğilimi artırmıştı.

Bellek süreçleriyle ilgili simülasyon programlarının ilk ve öğretici örneklerinden biri Feigenbaum'un Temel Algılama ve Ezberleme (EPAM) modelidir.[47] Feigenbaum'un makalesinin başlığı, "Sözlü öğrenme davranışı simülasyonu" başlığı bellekle ilgili davranışçı öğrenme teorilerini çağrıştırsa da, içeriğinde açık bir bilişsel eğilim göze çarpar. Feigenbaum bu makalede "insandaki temel simgesel öğrenme süreçleri" üzerine kurulu bir "bilgi işlem modeli" ortaya koymayı amaçlamaktaydı. EPAM, nörolojik veya fizyolojik ayrıntılı planlara dayanmayan bir *psikoloji* modeli olarak sunulmuştu; beyin genel ifadelerle "bilgiyi test eden, karşılaştıran, analiz eden, yeniden düzenleyen ve depolayan iç programlara sahip bir bilgi işlemci" olarak tarif edilmekteydi. Temel birim, "bilgi simgesi" "bit"lerden oluşan bir örüntüydü ve dış dünyadan gelen verilerin beyindeki temsiline karşılık geliyordu.

Programda anlamsız hece çiftlerinin ezberlenmesi süreci incelenmişti. Bu çerçevede yapılan basit bir testte, denek bir uyarıcı hece ile bir yanıt hecesi arasındaki çağrışımı öğrenmek zorundaydı. Bu öğrenme türünde ortaya çıkan sabit ve yeniden üretilebilen fenomenlerden bazıları şunlardı: (a) Açık hatalar yanıt verilmemesi durumu kadar sık yaşanmaz; (b) ikinci listenin ezberlenmesi birinci listedekilerin yeniden üretimini zorlaştırır (geriye yönelik ketleme); (c) doğru biçimde yeniden üretilmiş çağrışımlar zaman zaman unutulsa da daha sonraki denemelerde doğru biçimde yeniden üretilir (salınım).

Feigenbaum geliştirdiği simülasyon programında hecelerin ayrılma, akılda tutulma ve çağrışım süreçlerini daha temel bilgi işlem süreçlerine indirgemeye çalışır. Bir uyarıcı hecenin sunumundan sonra EPAM'ın algısal bir altsistemi, bilgiyi farklı harfleri geometrik özelliklerle tanımlayan bir iç hece biçiminde şifreler. Örneğin, D harfi için "dikine çizgi/yarım daire" tarifi verilmiştir. Bellekte depolanmış tarifler asgari düzeydedir, yani tarifler yeni heceyi depolanmış hecelerden ayırmaya yetecek kadardır. Her uyarıcı heceyle birlikte onu çağrıştıran hecenin asgari tarifini içeren bir işaret, bir belirti depolanır. Bu işlemin sonucunda meydana gelen yanlış çağrışımlar, örneğin "dikine çizgi/yarım daire" tarifi P'ye de uyduğu için meydana gelen yanlış bir çağrışım, tariften bilginin genişletilmesi sayesinde düzeltilir. Arka arkaya yapılan bu düzeltmeler sonucunda EPAM yavaş yavaş listeyi mükemmel biçimde öğrenir.

RAND 7090'la çalıştırılan EPAM, insan deneklerin anlamsız heceleri ezberlemesinde de gözlemlenen birkaç özellik sergilemekteydi. Tanımların asgari düzeyde oluşu (iki veya üç simgeye uygun oluşu) öğrenme evresi sırasında zaman zaman yanlış çağrışımlara neden olur. Sonraki denemelerde doğru hece yeniden üretilir (salınım). Liste muntazam bir şekilde ezberlendikten sonra yeni materyalin eklenmesi, daha önce doğru bir çağrışım için yeterli olan bir tarifin yanlış bir hece oluşturmasına neden olabilir (geriye ketleme).

Feigenbaum EPAM'da iki önemli meziyet görür. Biri, programın bazı "davranışları"nın, kasten öyle programlanmadığı halde, temel süreçlere indirgenebilmesiydi. Örneğin, EPAM için geliştirilen teoriye göre, salınım ile geriye ketleme asgari şifreleme ile ge-

ri getirme özelliklerinin programlanmamış sonuçlarıdır. EPAM'ın diğer meziyeti, unutma konusunda alternatif bir hipotez sunmasıydı. Genel açıklamalar hatıra izlerinin, ya fizyolojik aşınma ya da "bilgisayar belleğinde olduğu gibi, eski bilginin üzerine yeni bilginin yazılması" nedeniyle zaman içinde zayıflayıp yok olduğunu varsayıyordu.[48] Oysa EPAM, çağrışımlar sürekli genişleyen ağ içinde kaybolduğu ve geri getirme talimatlarının erişemeyeceği hale geldiği için "unutuyor"du. Aşınma veya "üstüne yazma" sonucu oluşan unutmadan farklı olarak bu unutma şekli geçiciydi: Geri getirme talimatlarında değişiklikler yapılarak bazı çağrışımlar her halükârda yeniden üretilebilirdi. EPAM, bilgi kaybolmadığı halde unutmanın nasıl meydana gelebildiğini, bu bariz paradoksu bu şekilde açıklamaktadır.

EPAM programı, daha sonraki bellek simülasyonlarının özünü oluşturacak üç unsurun üçüne de sahipti. Bir kere, bilgi kavramı nörofizyolojik koşullara hiç atıfta bulunulmadan kullanılmaktaydı. Bilgi işlemenin fiziksel altyapısı simülasyonda hiç rol oynamıyordu. Sonra, bilgi üzerinde yapılan manipülasyonlar "simgesel temsiller"in dönüştürülmüş halleri olarak sunuluyordu. Analiz, karşılaştırma, test etme, depolama, yeniden üretim ve girdi ile çıktı arasında meydana gelen diğer süreçler "bilgi simgeleri" örüntüsünde gerçekleşiyordu. Ayrıca, bilinen bellek süreçleri (geriye ketleme ve çağrışım gibi) programın gerçekleştirdiği işlemlerle ilişkilendiriliyordu. Programın özellikleri arasında en büyük ilgiyi, programlanmadığı halde ortaya çıkan, dolayısıyla programlanmış süreçler arasındaki etkileşimin bir sonucu olduğu şeklinde açıklanabilecek "davranışlar" çekmişti.

EPAM'ın prototipini oluşturduğu yaklaşım, psikologların ilgisini bilişsel stratejilerin rolüne çekmiş, dolayısıyla geleneksel davranışçı yöntem ve teorilerden uzaklaşmalarına neden olmuştu. Miller, Galanter ve Pribram'ın *Plans and the Structure of Behaviour* (Planlar ve Davranışın Yapısı) adlı kitaplarında belleğe ayırdıkları bölüm bu eğilimin tipik bir örneğidir.[49] Yazarlar kitabın giriş bölümünde 1958'de haberdar oldukları Yapay Zekâ (YZ) projelerine çok şey borçlu olduklarını ("Newell, Shaw ve Simon'ın elde ettiği başarılar bize ilham verdi") ve kitapta "sibernetik fikirlerini psikolojiye" uyguladıklarını belirtirler. Bellek konusunda yazdıkları makale de ha-

fızasına bir şey kazımaya çalışan birinin kafasının içinde meydana gelen "simgesel süreçler"e hasredilmiştir. Miller, Galanter ve Pribram'a göre, bellek süreçleri bir "planlar" toplamı, bilgisayar programındaki rutin ve altprogramlar gibi hiyerarşik olarak düzenlenmiş bilişsel stratejilerdi. Kitabın yazarları, davranışçılığın "psikologların ezberleme programındaki simgesel süreçler hakkında yorumda bulunmalarını engelleyen" kısır yaklaşımlarının karşısına zihinsel süreçlerin payı üzerine yapılan bu vurguyu çıkarmışlardı.[50]

Bilgisayar metaforundan esinlenerek yapılan çalışmaların genel yapısını bu tür ifadeler belirlemiştir. Yeni davranışçı Hull'ın bir zamanlar öne sürdüğü, düşünce süreçlerinin simülasyonunun psikoloji teorilerine yön verecek bir ideal olduğu iddiası, bilim camiasının ortak hafızasının karanlık bir köşesine itilmişti. Davranışçıların zihinciliğin bir panzehiri olarak gördüğü simülasyonların, daha sonra bilişselcilerin eline düşüp davranışın *temelini oluşturan* zihinsel süreçlerle ilgili hipotezler geliştirilmesine önayak olan bir etken haline gelmesi, psikoloji tarihinin bir cilvesidir. Bilgisayar sayesinde zihin ve bilinç gibi terimler psikologların söz dağarına tekrar girmiştir.

Bilgisayar Metaforu

Bellek psikolojisinde bilgisayar, başından beri basit bir metafor olmakla kalmadı. Bilgisayar, "üzerine yazma" veya "yedek bellek" gibi belli metaforlar sağlamakla kalmamış, bu tür metaforlara anlam kazandıran bir zemin de olmuştur aynı zamanda. Martin ve Harré'nin sözlerinden yola çıkarak, bilgisayarın geniş bir "semantik alanı", metaforlar aracılığıyla belleğin semantik alanıyla ilişkilendirilerek canlandırılabilen, çok çeşitli çağrışımlardan oluşan bir çağrışımlar ağını temsil ettiği söylenebilir.[51] Çağrışımlarla belleğin semantik alanı arasında kurulan bu ilişkinin hem felsefe hem de teori alanında bulgusal sonuçları olmuştur.

Bilgisayar metaforu, Descartes ve Hume isimleriyle bağlantılı iki eski felsefi muammaya bir çözüm olarak ortaya konmuştur. Bu muammalardan biri beden ile zihin arasındaki ilişkiyle ilgilidir. Estes, belleğin iki düzeyde tanımlanabileceğini yazar.[52] Bunlardan bi-

ri, bir uyaran sunulup işlemden geçirildikten ve depolandıktan sonra harekete geçen *fiziksel* süreçler düzeyiydi. Belleğin bu nöronal altyapısı, bilgisayarda "donanım" adıyla anılan, elektrik akımının yonga içinde izlediği yollar, moleküllerin mıknatıslanması ve mıknatıslık özelliklerinin giderilmesi gibi süreç ve yapılara karşılık gelir. Diğeri, uyaranın işlenmesinde, sunulan bilginin seçiminde, karşılaştırmasında ve yeniden üretilmesinde yer alan *psikolojik* süreçler düzeyiydi. Bu süreçler "simgesel tasavvurdaki bilgi işleme (*computation*)"[53] olarak düşünülebilir ve bunlar bilgisayarın "okuma", "eşleştirme" ve "okutma" gibi "yazılım" işlemlerine karşılık gelir. Bellek tanımının iki düzeye ayrılması, Boden ve diğerlerinin savunduğu, zihin ile beyin arasında program ile makine arasındakine benzer bir ilişki olduğu tezini örnekleyen özel bir durumdur aslında. Boden'a göre, beden ile zihin arasındaki ilişki konusundaki bu yeni perspektif "Descartes'ın ortaya koyduğu o eski metafizik sorunu büyük oranda çözmüştür."[54]

Bilgisayar metaforunun çözüm sunduğu söylenen bir başka felsefi sorun Dennett tarafından "Hume'un problemi" olarak adlandırılır ve temsillerin/tasavvurların statüsüyle ilgilidir.[55] Hume bilgi kuramında "izlenim" ve "fikir" tasavvurlarını kullanmış ve son derece zekice bir kararla bu temsillerin/tasavvurların yanı sıra ayrı bir "benlik" postüle etmekten kaçınmıştır. Böyle bir benlik bir dönüşelliği de beraberinde getirirdi, çünkü temsillerin/tasavvurların manipülasyonu, bizatihi kendisi de bir temsili/tasavvuru gerektiren, böylece hiç bitmeyen bir gerileme hareketini başlatan bir iştir. Bu yüzden de Hume, temsillerin/tasavvurların denetleyici bir fail olmadan "kendi kendilerine düşünme"lerini sağlamak zorundaydı. Hume çözümü çağrışım yasalarında, Dennett'ın deyişiyle "bilinç akışında art arda gelen her fikrin kendisinden sonraki fikri peşinden sahneye sürüklediği"[56] mekanizmalarda buldu. Ama bu tür çağrışımlar bugün yeterli bir açıklama olarak kabul edilmiyor artık; bu da felsefecilerle psikologları, temsillerin/tasavvurların bir geriye dönüşe sürüklenmeden teorilere nasıl dahil edilebileceği ikilemiyle karşı karşıya bırakıyor. Dennett, "Yapay Zekâ ile veri yapıları kavramı ortaya çıkana dek" bu ikilemin çözülemediğini yazar. Dennett'a göre veri yapıları "biraz zorlama bir ifadeyle, kendi kendilerini anladıklarını söyleyebileceğimiz temsillerin/tasav-

vurların canlı, nefes alabilen örnekleri değilse bile, takır tukur da olsa işleyen örneklerdir en azından."[57]

Bir programcı bilgisayara belli bir iş yaptırmak, örneğin satranç oynamasını sağlamak istediğinde işlemi, her biri belli bir işten sorumlu alt sistemlere bölmeye çalışır. Bu iş parçaları daha basit işlere, onlar kadar zekâ gerektirmeden yapılabilen işlere bölünebilir. Bu işlemlerle benzerlik kurularak insan zihni bir işlevler hiyerarşisi olarak tahayyül edilebilir, tıpkı bir bilgisayar programındaki farklı zekâ düzeylerinden oluşan rutinler ve altprogramlar gibi. Dennett en düşük işlev düzeyine "ahmaklar ordusu" adını verir.[58] Ona göre, ya ateşlenen ya da ateşlenmeyen basit aç/kapa nöron yapılarından oluşan bu basit canlılar ölümcül döngüselliği kırmaktadır: Hiçbir zekâ gerektirmeyen yapıların faaliyetleri sayesinde bütün, satranç oynamakta, düşünmekte ve yargıda bulunmaktadır. Dennett, işlerini kendileri kadar zeki olmayan *homunculuslara* yaptırdıkları için üzerlerindeki yük gittikçe hafifleyen *homunculuslardan* söz eder.[59]

Baars, davranışçıların revaçta olduğu dönemlerde tasavvur/temsil kavramının döngüsellik tehdidi nedeniyle itibardan düştüğünü ileri sürer. Skinner'ın tam olarak açıklanmaya muhtaç olan her şeyi kopyalayan "içerideki adam"ı (beynin işleyişini konu alan popüler çizimlerde bir kontrol odasında oturan ve gelen bütün bilgileri değerlendirip verilecek tepkiler konusunda talimatlar yağdıran küçük bir adam olarak resmedilmekteydi), ilk bakışta ikna edici bir *reductio ad absurdum* (saçmaya indirgeme) gibiydi, bu yüzden de temsil konusunun psikoloji teorilerine sokulmasına pek sıcak bakılmamıştı. Baars, bilgisayarın icadıyla birlikte bu argümanın geçerliliğini yitirdiğini düşünür: "Dünyanın bir bölümünü bir bilgisayar şifresi içinde temsil etmek birçok durumda artık o kadar alelade bir iştir ki, *homunculus* teorisi bizatihi saçma hale gelmiştir."[60]

Zihin-beden sorununa çözüm önerisinin getirildiği, temsillerin yeniden itibar kazandığı bu felsefi düzeyde bilgisayarın genelde psikoloji, dolayısıyla da bellek psikolojisi için bulgulayıcı bir değeri olduğu su götürmez bir gerçekti. Bilişsel devrim bellek teorisine muazzam bir destek sağlamıştı, ki bu olgu bilgisayar metaforunun belli teorik koşullar üzerinde de bulgulayıcı bir değere sahip olup olmadığı sorusunu gündeme getirir.

Bilgisayar metaforu, (evrimle biçimlenen bir alet olan) insan belleğinde bir program, *Kutsal Hacker* tarafından tarif edilmiş olmayan bir program olması gerektiği fikrini akla getirir. Bilişsel psikolojinin görevi bu eksikliği gidermektir. Bellek programımızın mimarisini tekrar oluşturmak için veri depolamak, verileri manipüle etmek ve yeniden üretmek üzere tasarladığımız program ve sistemlerden yararlanabiliriz. Bu açıdan bakıldığında, bellek süreçlerini taklit eden bilgisayar programları teori işlevi görebilir. Herbert Simon 1957'de "Psikoloji teorileri on yıl içinde bilgisayar programı biçimini alacak", diye bir kehanette bulunmuştu.[61] Gelgelelim bundan on, on beş veya yirmi yıl sonra ortaya konan bellek teorilerini incelediğimizde bu kehanetin gerçekleşmediğini görürüz. Bilimsel dergilerde yayımlanan, bellek araştırmaları raporlarında o geleneksel tanıtım, deney, sonuç ve tartışma sabit formatı hâkimdir ve diğer bilim alanlarından nispeten ayrı olan Yapay Zekâ teorisyenleri çevresi hariç, bellek psikologlarının hiçbiri bugüne kadar teorilerinin bir simülasyon programı olduğunu ifade etmemiştir. Böyle bir şey olursa, rakip teorilerin örneğin "zihinsel imgeler"in benzetmeye veya önerme haline getirilmeye yatkın doğası üzerinde duran teorilerin de ikna edici simülasyonlar üretebileceği görülür, böylece bunlardan hiçbiri lehinde kesin bir argüman çıkartılamazdı. Simülasyon genelde iddialı beyanlar safhasında takılıp kalmıştır.

Bilgisayar metaforunun etkisini temel olarak teorik *terimler* düzeyinde hissettirdiği anlaşılmaktadır. 1960'larda bir-bilgi-işlem-sistemi-olarak-insan metaforu içinde insan belleği için kullanılan söz dağarı ile bilgisayar için kullanılan söz dağarı arasında bir alışveriş yaşanmıştı. "Girdi", "okuma", "kodlama", "yedek bellek", "çalışan bellek" (*working memory*) "depolama", "adres", "eşleştirme", "üzerine yazma", "araştırma", "erişim", "okutma" ve "çıktı" gibi terimler ortak söz dağarında bir yer edinmişti. Psikoloji teorilerinde bu terimler bellekteki varsayımsal süreçlere, Yapay Zekâ teorilerinde bilgisayarlardaki bilgi depolama mekanizmalarıyla yapılarına atıfta bulunmaktaydı. Bu ortak psikolojik ve teknik anlam, genelde dengeli bir mübadele içinde ortaya çıkmıştı: Nasıl ki teknolojinin psikoloji jargonu üzerinde bir etkisi varsa psikolojinin de bilgisayar jargonu üzerinde en az onun kadar güçlü bir etkisi var-

dır. Örneğin, bilgisayar bilimi "erişim" terimini bellek psikolojisinden almıştır. "Adres" ve "kodlama" gibi terimler psikolojiye Yapay Zekâ alanından gelmiştir. Yapay Zekâ bağlamında ortaya çıkan kavramlar arasındaki (yeri-adreslenebilir ile içeriği-adreslenebilir kavramları arasındaki gibi) ayrımlar için de aynı şey geçerlidir; psikolojide daha önce bu ayrımlara rastlanmıyordu.[62] Bazı durumlarda teorik terimlerin ileri-geri gittiği de görülmüştür. Örneğin, "yedek bellek" terimi bilgisayardan alınmış ve bilginin geçici bir süre depolanmasının karşılığı olarak bellek teorilerine girmiştir. Buna karşılık "yedek bellek"teki "bellek" terimi psikolojiden türetilmiştir; yani psikolojinin, ödünç verdiği bir terim daha sonra kendisine geri gelmişti.

Teori alanında, çoğunlukla bilgisayar metaforunun etkisine atfedilen bir yenilenme de, belleğin sunulan materyale dayattığı örgütlenmeye dikkat çekilmesiydi. Materyal, duyu belleğinden (*sensory register*) sürekli depolamaya geçerken, bilgisayardaki girdi kodlamasına karşılık gelen dönüşümler geçirir. Estes, fotoğraf ve fonograf gibi daha eski metaforlarda seçici dikkatin hesaba katıldığını, ama materyalin değişmez izler halinde depolandığının kabul edildiğini yazar. Bilgisayar metaforu bağlamında ise "deneyim kopyaları değil, özellikler şeklinde kodlanmış temsiller, yani çeşitli boyutlarda değer ve yüklemler" depolanır.[63] Bu "özellikler" gelen bilgiyi filtreden geçirip kodlayan (yine metafor!), dolayısıyla duyu kayıtlarını temsillere dönüştüren süreçlerdi.

Bilgisayar metaforundan Loftus da etkilenmişti.[64] Kitabının "Belleği bilgisayarlaştırmak" başlıklı bölümde Loftus, hatırlama ve unutma yasalarını canlı bir biçimde örneklendirmek amacıyla bilgisayar belleğinden insan belleğine yansıtabildiği kadar süreç ve yapı yansıtır. Loftus da tıpkı Estes gibi bilgisayarın belleğin esnekliğini dile getiren en iyi metafor olduğunu düşünür ("Belleğin kolay şekil alabilirliğini veren en iyi ve en gelişmiş model").[65] Uzun bir paralellikler listesi içinde, anlık işlem için görece az sayıda verinin hazır olduğu bir yapı olan "çekirdek belleği" duyu belleğine, "sanal çekirdeği" kısa süreli belleğe, manyetik disk üzerindeki veritabanını uzun süreli belleğe, yedekleri (*back-up*) insan belleğindeki artık bilgilere, dosya yapısıyla dizini uzun süreli belleğin düzenlenme ilkelerine, elektriksel olarak kodlanmış bilgiyi çalışan

bellek içindeki geçici depolamaya, kimyasal kodlamayı uzun süreli bellekteki nihai depolamaya, eski dosyaların yenileriyle değiştirilmesini hatıralardaki değişikliklere vs. benzetir.

Bellek hakkındaki literatürü bir bilgi işlem sisteminin bir alt bölümü gözüyle tekrar değerlendirdiğinizde, bilgisayar metaforunun iki işlevi olduğunu gözlemlersiniz. Bir kere, bilgisayar bellek psikolojisine, varsayımsal süreçlerin her birine bir yer tahsis eden genel bir taslak sunmuştur. Teoriye tamamlanmayı bekleyen bir iskelet, bir "format" sağlamıştır. Sonra, bilgisayar metaforu bir dizi yeni terim ve kıyaslama sağlama işlevi görmüş, bellek psikolojisine "bilgisayarcayı" sokmuştur. Çeşitli alanlardan gelen araştırmacılara kesinlik ve doğruluk yananlamlarını taşıyan bir *lingua franca* sunmuştur; Yapay Zekâ'nın belleğin işlem yapılarını akış çizelgeleri şeklinde şematikleştirme uygulamasının alışkanlık haline gelmesiyle birlikte bu izlenim daha da güçlenmiştir.

Bu iki işlev, bellek araştırmacıları camiasında genel kabul gören bir yönelime katkıda bulunmuştur. Farklı disiplin ve uzmanlık alanlarında çalışanlar araştırma sonuçlarının ortak bir teorik yapıya dahil edildiğini, belli bir homojenlik gösteren bir dil içinde ifade edildiğini görmekteydi. Gelgelelim bu genel etki abartılmamalıdır. Bilgisayar metaforu çok fazla, neredeyse akla gelebilecek her bulguyu "üzerinde biraz oynayarak" kendine uyduracak kadar esnek olmakla da suçlanmıştır.[66] Hatta somut süreç ve yapılar düzeyinde birçok tartışmaya neden olmuştur. Baddeley'in görsel-mekânsal bilgiyi işlememize olanak tanıyan bellek süreci için kullandığı "çizim tahtası" (*sketchpad*) metaforu konusundaki tartışmalar buna bir örnektir.[67] Buradaki tartışma, çizim tahtasındaki temsillerin egemen doğasının mekânsal mı yoksa görsel mi olduğu üzerinde yoğunlaşmış ve bu tartışmalar bir dizi deneyi beraberinde getirmişti; deneylerden bazıları, bu iki etkeni birbirinden ayırmak ve bunların etkilerini belirlemek amacıyla kör denekler üzerinde yapılmıştı. Tartışmaların seyri ve sonuçlarının bir önemi yok burada, bu tartışmalardan, bilgisayar metaforu içinde ("çizim tahtası" işleyen belleğin unsurlarından biridir[68]) bilgisayarla yalnızca dolaylı bir ilişkisi olan birçok özgül fikir ayrılığı olduğuna işaret edilebileceğini (hem de bazen kendi metaforlarıyla işaret edilebileceğini) gösterdiği için söz ettik sadece.

Bilgisayar metaforunun özgül bellek süreçleri hakkında sınanabilir hipotezlerin kaynağı olarak pek verimli olmaması, inşa edilen teorilerin sayısında meydana gelen artışın başka etkenlere bağlanması gerektiğini gösterir. Genelde bilişsel psikoloji gibi bellek psikolojisi de aslen, Baars'ın "saygın deney yoluyla ikna" dediği şeyin yararını çok görmüştü.[69] Daha gelişmiş bilişsel süreçlerin davranışçılığın egemenliğinden kurtulduğu 1960'lı yıllardan itibaren deney teknikleriyle yöntemleri hızla gelişti. Tepki zamanlarının ölçümü ile uyaranların sunumu bayağı incelikli hale geldi. Tepki zamanı "zihin kronometresi" dönemlerinde olduğu gibi zihin süreçlerinin *süresine* değil, *doğasına* işaret eden bir gösterge olarak kullanılmaya başladı. Bellek teorisinin büyük bir kısmının aslen, duyu belleği ve kısa süreli bellekteki gerileme süreçleriyle ilgili hipotezler, zihinsel imgelerle yapılan döndürme deneyi ve semantik belleğin yapısı gibi yöntemsel ve teknik icatlardan yararlandığı söylenebilir. Estes, "bir metaforlar ve yöntemler kaynaşması"ndan söz eder.[70] Bilgisayar metaforunu bellek psikolojisi alanında meydana gelen teori artışındaki tek, hatta temel nedensel etken olarak saymak yanıltıcıdır.

Bilgi İşlem Paradoksu

Bilgi işlem (*computation*) ilkeleri bilgisayardan önce geliştirilmiştir. Simgeleri işleyen bir aygıt olarak bir hesap makinesinin tasarlanabileceği, matematik işlemlerinin iki doğruluk değerli bir mantık diliyle tanımlanabileceği şeklindeki fikirler, ilk bilgisayarın ortaya çıkışından yüz yıldan fazla bir zaman önce dile getirilmiştir. Bilgisayarın insan zihni için kullanılan bir metafor olarak sahip olduğu öz, Babbage'ın Analitik Makinesi'nde ifade edilmiş ve Lady Lovelace tarafından tanımlanmıştı. Peki o zaman ilk bilgisayarlar ortaya çıkana kadar neden bir bilişsel devrim olmamıştı? Bilgi işlem *teorisi* ancak *makinenin* ortaya çıkışından sonra nüfuz kazanmıştı. Tarihsel düzendeki bu tersliğin nedeni nedir peki? Aynı soruyu farklı biçimde sorarsak: Makine, teorinin sunamadığı neyi sunuyordu?

İşte cevap: Somut bir örnek. Bir dizi algoritma izleyerek matematik önermelerinin ispat edilebildiğini teoriden çıkarmak başka

bir şeydir, bir makinenin bunu *yaptığını* görmekse bambaşka bir şey. İnsan müdahalesi olmadan biçimsel bir programla çalışan makinelerin daha önce düşünce ve yaratıcılıkla ilişkilendirilen işler yapabilmesinin, bilgi işlem ilkelerinin tek başına asla başaramayacağı psikolojik bir etkisi vardı.[71] Bu nedenle, ilk bilgisayarlar androidlere, on sekizinci yüzyılın yazı yazan, piyano çalan otomatlarına benziyordu: Gerçekleştirdikleri muazzam işlemler, insanların bu işlemleri gerçekleştirebilen teorik ilkelere olan merakını kamçılıyordu.

1950'lerle '60'larda bilgisayarların gerçekleştirdikleri işlemler aslen mantıksal-rasyonel görevlerle ilişkiliydi. Bilgisayarlar ilk başarılarını kanıt teorisi ve satranç oyunu gibi alanlarda elde etti. Sonuçta bilgisayar metaforunun etkisi altına ilk olarak akıl yürütme ve problem çözme gibi "daha gelişmiş" psikolojik süreçlerin girmesi neredeyse kendiliğinden olmuştu. Düşünce süreçlerinin simülasyonları (Newell ile Simon'ın geliştirdiği programlar gibi) Arşimed noktası gibiydi, doğal bilimsel yöntemlerin insan zihnine uygulanışlarında kullanılan bir destek noktasıydı.

1970'lerde bilgisayarın bir psikoloji metaforu, simülasyonun da bilimsel bir araç olarak kullanılmasının verdiği ilk coşku yerini gerçekçiliğe bıraktı. Yapay Zekâ'nın ve bilişsel bilimin ilk dönemlerinde geliştirilen çok sayıda bilgisayar simülasyonunun istenmeyen, beklenenin tam tersi sonuçları oldu. Psikolojik süreçlerin, hatta "daha gelişmiş" olanlarının bile, simülasyonlarda sanıldığı kadar doğrusal ve rasyonel bir yol izlemediği sonucuna varıldı. Düşünme ve akıl yürütmenin mozaiğe benzer süreçler olduğu ortaya çıktı, bu süreçlerde sezgilerle tahminler mantıksal tümdengelimler ile istatiğe uygun tümdengelimler olarak eşit rol oynuyorlardı. Gardner bu sonuca "bilgi işlem paradoksu" adını verir: Zihinsel süreçleri taklit etme yönündeki yoğun çabalar benzerliklerden ziyade farklılıkları vurgulamaktaydı.[72]

Bu paradoks bellek konusunda tam anlamıyla geçerlidir. Bellek bilgisayara fazlasıyla bol gelen bir terim. Bilgisayar belleğinin temel kusuru şaşmazlığıdır. İnsan belleği, gerektiğinde yalan söyleyip aldatan bir araçtır. Kimi şeyleri çarpıtır, elekten geçirir, biçimini bozar, kimi şeylere diğerlerinden daha fazla özen gösterir. Bilgisayar belleği gibi direktiflere uymaz. Bir şeyi tutup ötekini atmakla uğraşmaz, Cees Nooteboom'un bahsettiği laf dinlemez köpek gi-

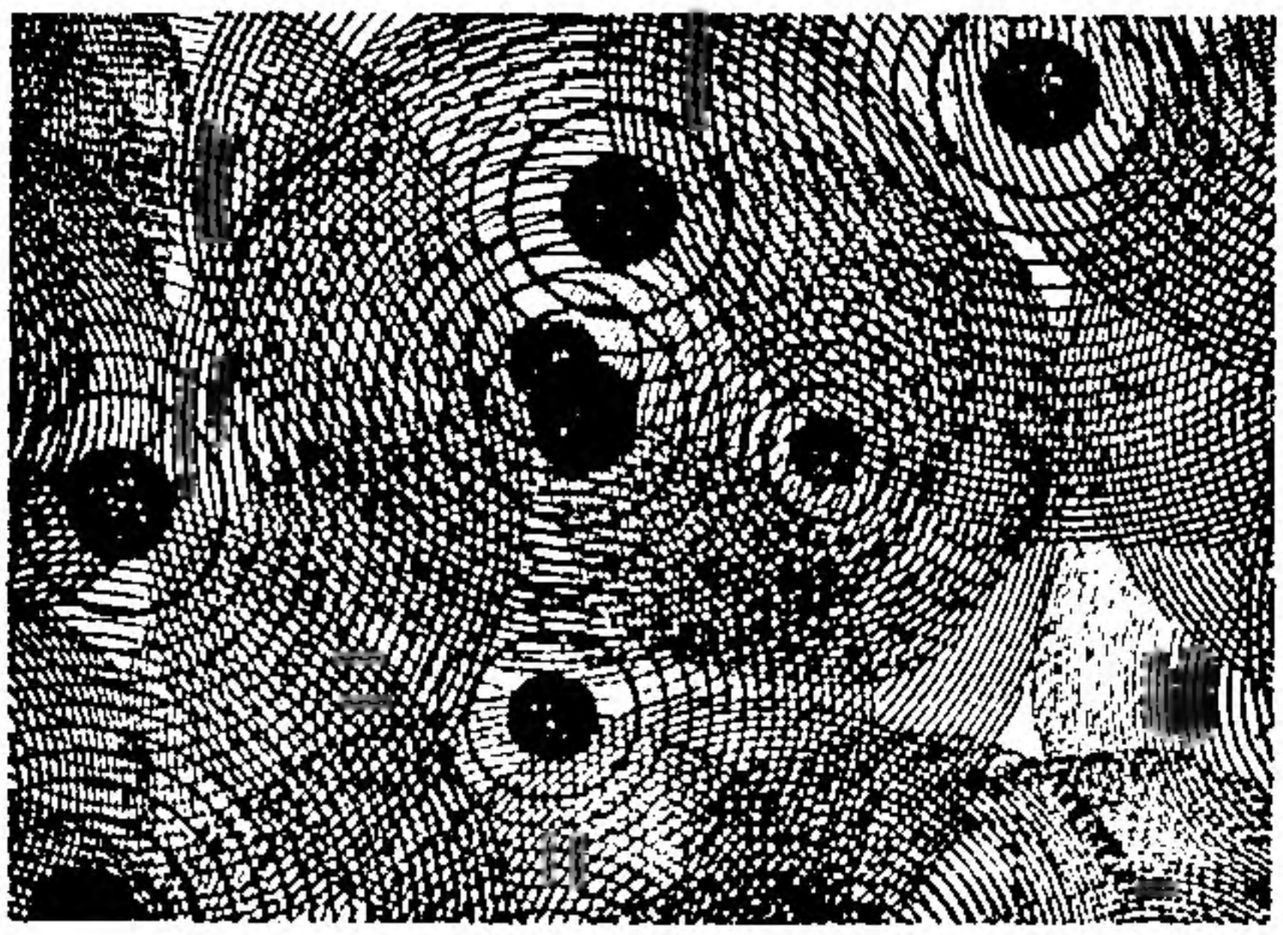
bidir. Klasik bir bilgisayarda devreler, onlara adım adım direktif veren merkezi bir işletim sisteminin denetimi altındayken, insan beyni aynı anda gelen bir sürü itkiyle işliyor gibidir: Kokular, duygular, hareketler, sesler, algılar; bellek doğrusal bir uyarım-depolama-yeniden üretim hattından ziyade titreşen bir eşzamanlı çağrışımlar ağıdır. Bilgisayar şarkılarını tuşlara tek tek, ama fark edilmeyecek bir hızda basarak çalar, insan belleğiyse koro halinde söyler şarkısını.

Bilgi işlem paradoksunun sonuçları görsel bellek teorilerinde çok açık biçimde kendini gösterir. 1980'lere kadar bilgisayar belleklerini imgeleri "tanıyacak" şekilde yapma girişimleri art arda başarısızlıklarla sonuçlandı. Geleneksel Von Neumann mimarisine sahip, yani seri ve dijital bilgisayarlar, imgeleri ışık yoğunluğunu dijital şifreye dönüştürerek depolamaktaydı. Bu depolama yöntemi bellek için o kadar fazla yere ihtiyaç duyuyordu ki imgelerin manipülasyonu son derece zaman alan bir işlemdi: Sunulan imgelerle depolanmış imgelerin karşılaştırılması süreci hesaplama için o kadar çok zaman gerektiriyordu ki, doğal tanıma süreciyle herhangi bir benzerlik kurmak mümkün değildi. Yarım saat sohbet ettiğiniz birinin sadece yüzünü hatırlıyor olmanız, genelde pek nazik bir davranış olarak karşılanmaz. Ayrıca, bilgisayarların imgeleri işleyip yeniden üretmesi, insan belleğinde olmayan bir dakiklik gerektirir. Yüzünü bir tarafa çevirdiğinde veya Frizon gölünde bir tekne gezisinden güneş yanığı bir suratla döndüğünde bile oğlumuzun yüzünü tanırız. Böyle durumlarda hafızamız mümkün olan en iyi *eşleştirmeyi* yapar. Bu doğaçlama yeteneği 1970'lerin bilgisayarlarında yoktu. Tam da o dönemlerde ortaya yeni bir metafor, çok sayıda optik bilgiyi hızlı ve etkili bir şekilde işleyebilen bir teknik çıkınca birçok bellek psikoloğu bilgisayarlardan kafasını kaldırdı; meraklanmışlardı.

7

Holografik Bellek

İlk karşılaşıldığında hologramın insan üzerinde afallatıcı bir etkisi olur. Uzaktan duvarda grimsi bir resim görürsünüz. Yaklaştığınız-da birden yüzeyin ardında bir derinlik fark edersiniz. İyi yapılmış bir hologramda resmin arkasına bakma ihtiyacı hissedersiniz: Aydınlatılmış bir girintiye bakıyormuşsunuz da içinde imgenin yüzdüğünü görüyormuşsunuz gibi gelir. Bu imge çeşitli açılardan görülebilir: Görüş açınız değişirken, sanki orada gerçekten de üç boyutlu bir nesne süzülüyormuş gibi, görüntünün perspektifinin de değiştiğini görürsünüz. Holografi, fotoğrafa kelimenin tam anlamıyla yeni bir boyut katmıştır. Stereoskop da bir derinlik yanılsaması yaratır, ama bu etkinin nedeni alelade iki fotoğraf arasındaki perspektif farklılığıdır, derinlik efekti bu fotoğraflara ancak belli bir açıdan bakıldığında ortaya çıkar. Bakan kişinin odak noktası değiştiğinde ön zeminle arka zemin onunla beraber değişir: İnsanın resme hem farklı açılardan bakması hem de resimde derinlik görmesi aynı anda mümkün değildir. Ama hologramda bu mümkündür. Hologram sergisini dolaşan insanları seyrettiğinizde, kelimenin tam anlamıyla insanların ağızlarının hayretten açık kaldığını görürsünüz: On dokuzuncu yüzyılda ilk fotoğrafları gören insanların da herhalde bugün hologramlara bakan insanlar gibi ağızları hayretten bir karış açık kalmıştır. Düz bir yüzeyde olması "imkânsız" üç boyutlu bir etki nedeniyle holoğram, madde yerine ışıktan oluşan göksel bir gerçekliğe açılan bir pencereyi andırır. Yarattığı etki sihirli ve büyüleyicidir.



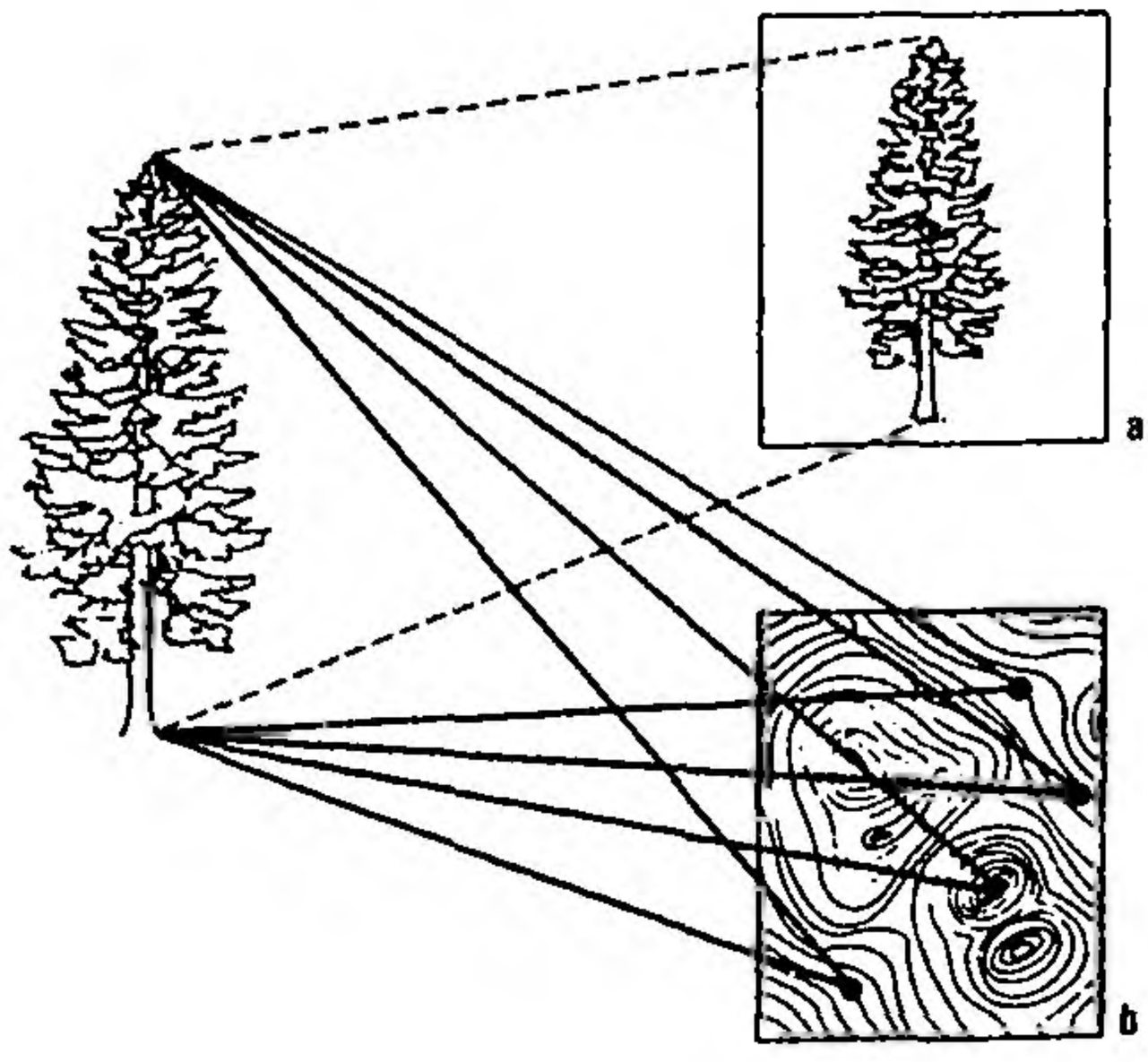
44 Bir holografik levha üzerindeki girişim örüntüsünün büyütülmüş fotoğrafı.

Lazer Işığıyla Fotoğraf Çekme

1948'de İngiliz fizikçi Dennis Gabor'ın *Nature* dergisinde elektron mikroskobuyla çekilmiş fotoğrafların çözünürlüklerini artırmayı sağlayan bir yöntemle ilgili bir makalesi yayımlandı.[1] Gabor makalesinde bir nesnenin imgesinin iki ışık demetinin oluşturduğu girişim örüntüsünden yeniden oluşturulabileceğini gösteriyordu. Işığın davranışı, bir dalga hareketi modelinden yararlanılarak tanımlanabilir; ışık dalgaları arasındaki girişimin yarattığı etkiler birçok açıdan su dalgaları arasındaki girişimin yarattıklarına benzer. Aynı dalga boyundaki iki dalga birleştiğinde dalga hareketleri, tepe-tepe, çukur-çukur veya tepe-çukur kombinasyonlarına bağlı olarak, birbirini ya güçlendirir ya da etkisizleştirir. Bu girişim örüntüsünden birbirinden ayrı dalga hareketlerinin özgün örüntüsü çıkarılabilir. Çok sık kullanılan bir analojiye başvuralım: Bir göle bir avuç çakıltaşı attığımızı, hemen sonra da yüzeyin bir anda donduğunu varsayalım, o donmuş yüzey parçasına bakılarak bütün yüzeyin yapısı hesaplanabilir (Şekil 44).

Gabor iki ışık demeti arasında girişim yaratarak bu etkiden yararlanır. Bu demetlerden biri referans demeti, yani doğrudan filme aktarılan ışık, diğeri nesne demeti, yani fotoğraflanacak nesnenin yansıttığı ışıktır. Sıradan fotoğraflarda fotoğraf levhası üzerinde, fotoğraflanan nesnenin yansıttığı ışığın dağılımının tıpatıp bir temsili ortaya çıkar; holografide ise bilgi filmin üzerine girişim örüntüsü biçiminde paylaştırılır (Şekil 45). Gabor bu filme, bütün anla-

45 Şekilde fotoğraf (a) ile hologram (b) arasındaki fark görülmektedir. Bir fotoğrafta nesnenin her noktası imgedeki özgül bir noktayla temsil edilir. Holograf levhasında ise nesnenin her noktası çeşitli yerlerde temsil edilir.



mına gelen Yunanca "holos" sözcüğünden türettiği *hologram* adını vermiştir: Depolanan örüntü bütün imgenin yeniden oluşturulması için gereken her bilgiyi içerir. Gabor 1971'de bu keşfi için Nobel Ödülü almıştır.

İyi bir referans demeti üretmek için tek renkli (belli bir dalga boyuna sahip) ve eşevreli (aynı dalga boyuna sahip başka kaynaklardan etkilenmeyecek) ışık yayan bir kaynağa ihtiyaç vardır. Gabor ilk deneyinde ışığı 3/1000 mm.'lik bir diyafram açıklığından geçen yüksek basınçlı bir cıva lambasından yararlanmıştı (Şekil 46). Bu yolla yalnızca küçük, odaksız hologramlar üretilebilir. Güçlü bir referans demeti üretmek ancak 1960'ta lazer keşfedildikten, 1963'te Leith ve Upatnieks adlı fizikçilerin bu teknolojiye yaptığı yeni katkılardan sonra mümkün oldu. Net, üç boyutlu imgelere sahip ilk inandırıcı hologramlar 1964'te ortaya çıktı. En basit hologram yapma yönteminde (bkz. Şekil 47) bir ışık kırıcı aracılığıyla ikiye ayrılan bir lazer demeti kullanılır: Demetlerden biri doğrudan levhaya gider, diğeri ise levhaya, kaydedilecek nesne üzerinden ulaşır.

Bugün artık hologram yapmanın çok çeşitli yolları var. Burada bu yöntemlerin hepsinden söz edecek değiliz: Bellek teorisi aslen 1960'larla '70'lerin holografi teknikleriyle ilişkilendirilmişti. O dönemin hologramlarının ortak özellikleri şunlardır: (1) Paylaştırmalı depolama nedeniyle holograf levhası hasara nispeten dayanıklıdır. Levhanın boyutunun küçülmesiyle doğru orantılı olarak ayrın-

456 D. Gabor

aperture and electron lens system, produces a coherent illuminating beam, as nearly homocentric as possible. Exactly homocentric illumination is of course impossible, because of the unavoidable spherical aberration of electron lenses, but for simplicity we can talk of the narrow waist of the beam as of a 'point focus'. A small object is arranged some small distance before or behind the point focus, and a photographic plate at a comparatively large distance L. The divergence angle of the beam, γ_m, must be sufficient for the required resolution limit d_s, which is by Abbe's relation

$$d_s = \tfrac{1}{2}\lambda \sin \gamma_m.$$

The factor ½ will be used in this paper to simplify the discussions, except in numerical calculations, where it will be replaced by the more accurate value 0·6.

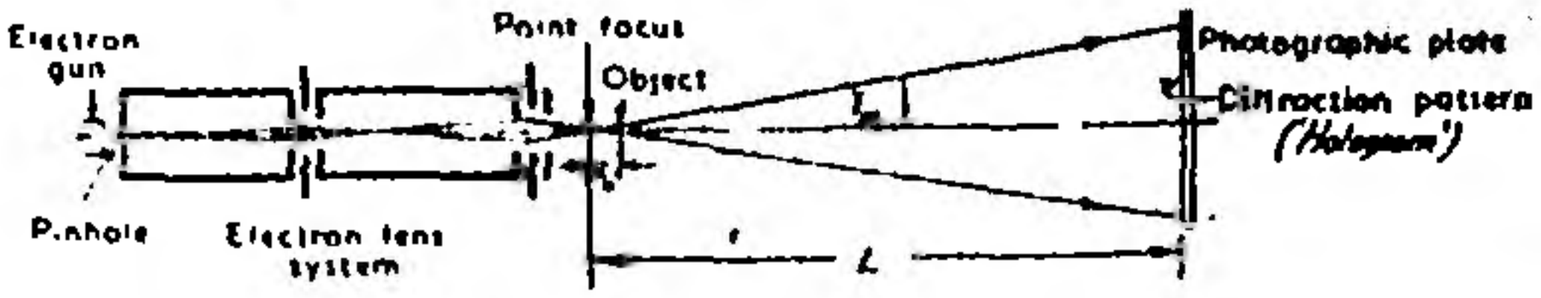
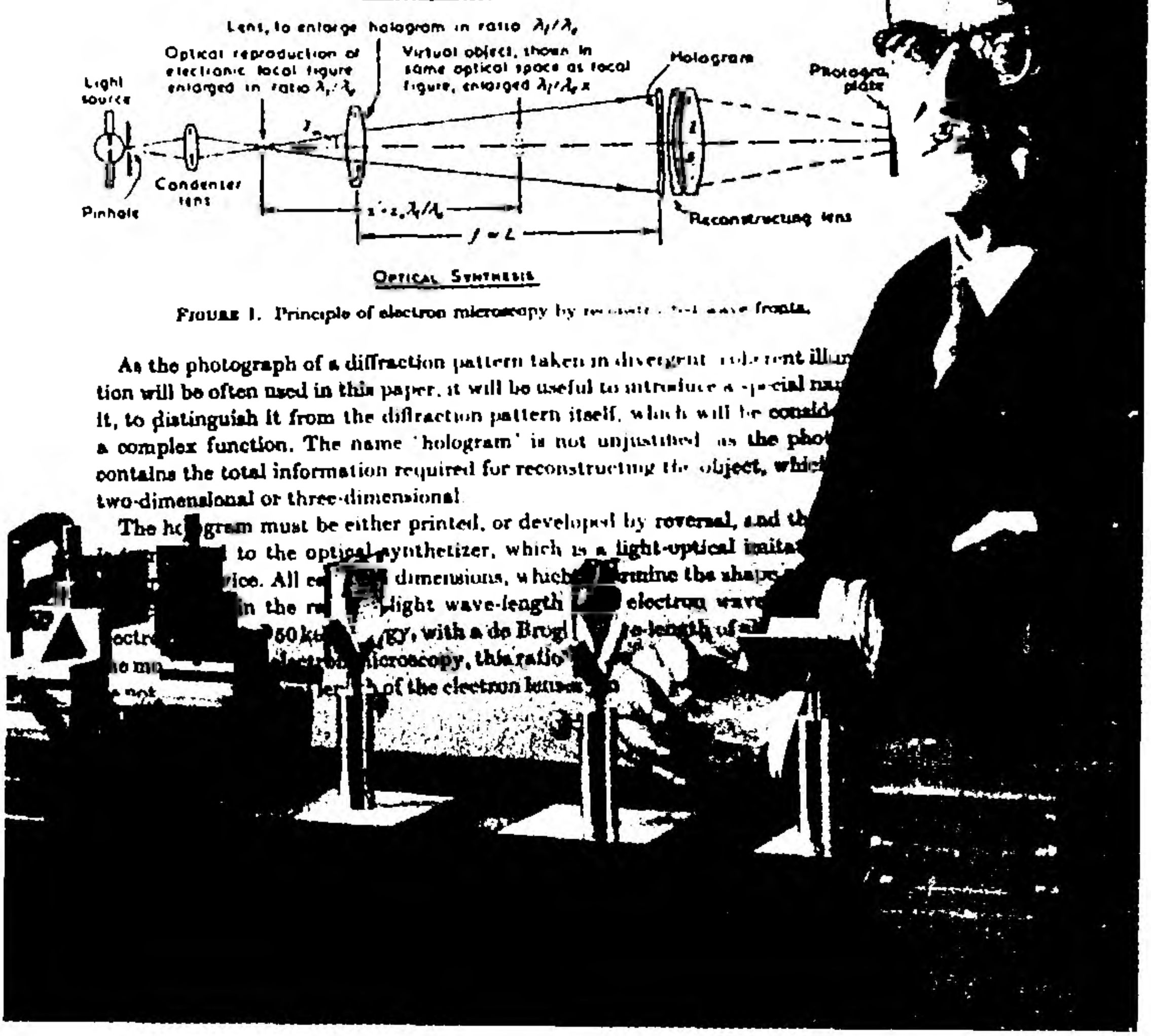


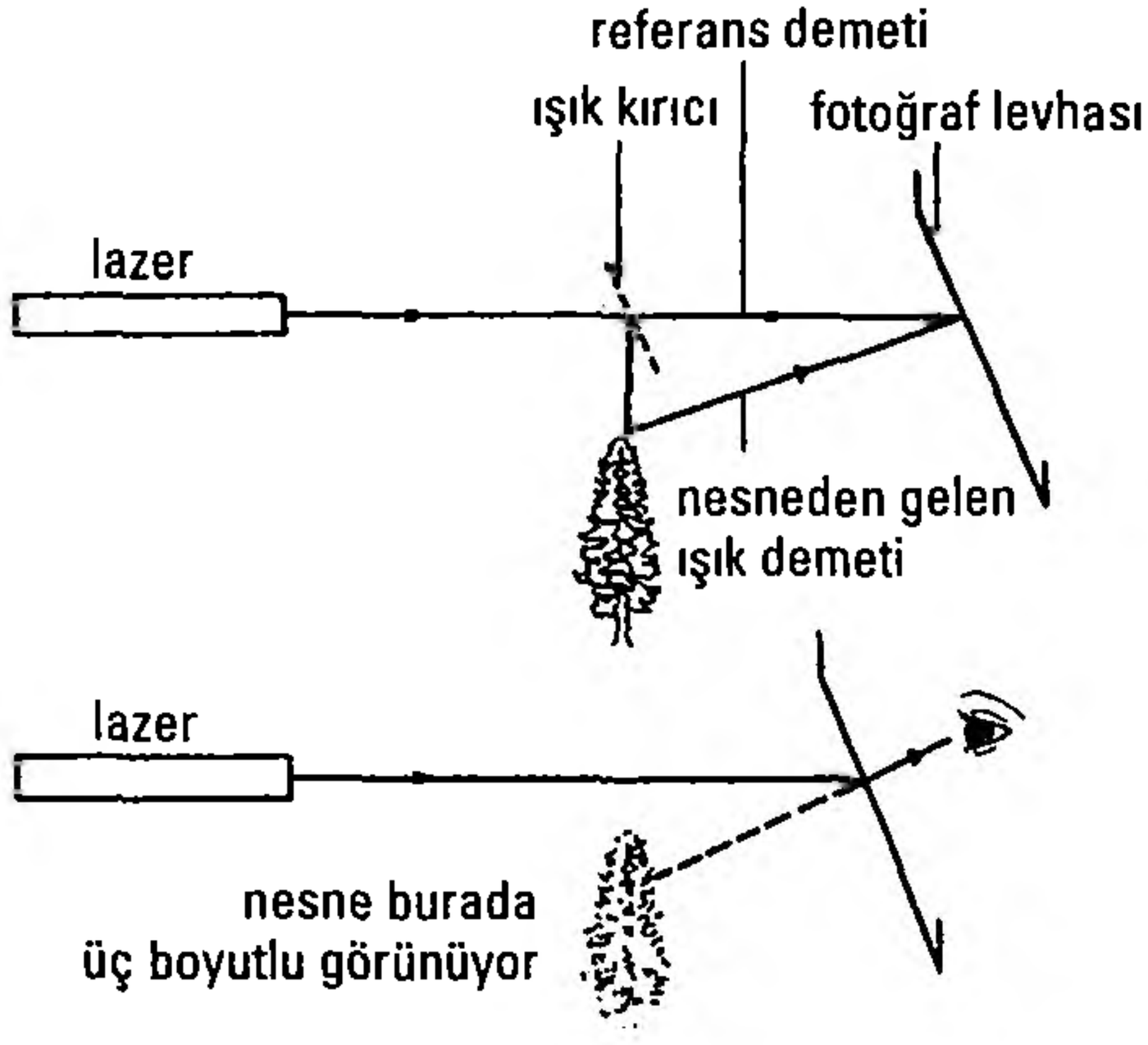
FIGURE 1. Principle of electron microscopy by reconstructed wave fronts.

As the photograph of a diffraction pattern taken in divergent coherent illumination will be often used in this paper, it will be useful to introduce a special name for it, to distinguish it from the diffraction pattern itself, which will be considered as a complex function. The name 'hologram' is not unjustified as the photograph contains the total information required for reconstructing the object, which may be two-dimensional or three-dimensional.

The hologram must be either printed, or developed by reversal, and then submitted to the optical synthetizer, which is a light-optical imitation device. All essential dimensions, which determine the shape of the image, are in the ratio of light wave-length to electron wave-length. With 50 kV energy, with a de Broglie wave-length of [illegible]. In electron microscopy, this ratio is of the order of the electron lenses [illegible]



46 Fotoğrafta holografinin mucidi fizikçi Dennis Gabor holografiyle ilgili ilk yayınlarından birinin büyütülmüş sayfası önünde görülüyor. Ön planda ise görüntüdeki sayfada betimlenen deney aleti duruyor.



47 Bir hologramın yapılışını gösteren şema (üstte). Nesneden yansıyan ışık doğrudan levhaya aktarılan ışıkla (referans demeti) iç içe geçer. Girişim örüntüsü kaydedilir. Bir hologramın yeniden oluşturulmasını gösteren şema (altta). Banyo edilmiş levha referans demetiyle aydınlatıldığında, nesnenin kaydedildiği sırada bulunduğu yerde üç boyutlu imgesi ortaya çıkar.

tıların keskinliğinde ve bakış açılarındaki çeşitlilikte bir kayıp olsa da, hologramın bir kısmı kullanılarak bütün imge yeniden oluşturulabilir. (2) Bir hologramda muazzam miktarda bilgi depolanabilir. Farklı referans demetleri kullanılarak tek bir levha üzerine binlerce imge depolanabilir; "kendi" referans demetleriyle aydınlatıldığında bu imgeler yeniden görünür hale gelir. Çok az "parazit" meydana gelir (bilişim kuramı ses biliminden [akustik] türemiştir).

Holografinin belli varyantları ayrıca şu özelliklere sahiptir: (3) İki nesne aynı anda fotoğraflandığında, birinin yansıttığı ışık demeti diğerinin referans demeti işlevi görebilir. Böyle durumlarda bir nesnenin aydınlatılması halinde bir "hayalet imge" ortaya çıkar: Diğer nesnenin imgesi biraz daha belirsiz ve şeffaf bir imge olur. (4) Nesnelerden biri belli bir sözcük (OTOMAT olsun mesela), diğeri parlak bir spot ışığıysa, sözcüğün aydınlatılmasıyla spot ışığı altında OTOMAT sözcüğü ortaya çıkar.[2] Üzerinde metin bulunan bir sayfa aydınlatıldığında ise OTOMAT sözcüğünün geçtiği her yer parlak görülür. Hologramlar insanlarda heyecan ve huşu duygusu uyandırmıştı. Boyle'un 1677'deki bir raporunda söz ettiği, karanlık-

ta DOMINI sözcüğünün parladığını gördüğünde hissettiği duygulardan pek de farkı yoktu bu heyecan ve huşunun.

Bir Metafor Olarak Hologram

1963'te Hollandalı fizikçi Van Heerden, Hooke'un 1682'de, Draper'ın 1856'da yaptığı şeyi yaptı: Işık uyaranlarının manipülasyonu ve kaydedilmesi için geliştirilen en yeni teknolojiyi insan belleğinin işleyişinin bir analojisi olarak kullandı. Fosfor ve fotoğraftan sonra şimdi de holografi bir görsel bellek metaforu haline gelmişti.

Pieter Jacobus Van Heerden 1947'de nükleer fizik alanında doktora ünvanı kazandı.[3] Van Heerden, ileride Nobel Ödülü kazanacak olan Nico Bloembergen'in aracılığıyla Harvard Fizik Bölümü'ne davet edildi.[4] Beş yıl çalıştıktan sonra 1953'te oradan ayrılıp General Electric'te bir araştırma görevi aldı. 1962'de Cambridge'deki Polaroid Araştırma Laboratuvarı'na geçti. Orada kristallerin optik özellikleri üzerine araştırmalar yaptı ve 1982'de emekli oldu.

Harvard yılları Van Heerden için son derece verimli geçti. Yapay zekâ ve bilişim kuramıyla ilgili konferanslara katıldı. Özellikle John Von Neumann, Donald MacKay ve Claude Shannon'ın makaleleri onu derinden etkiledi. Von Neumann ENIAC'ın (bkz. Altıncı Bölüm) yapımında yer almıştı. Von Neumann bilgisayarı bir "elektronik beyin", prensipte insan sinir sistemindeki bütün işlemleri taklit edebilecek bir bilgi işlem sistemi olarak görüyordu. Geliştirdiği bu teori ölümünden sonra yayımlandı.[5] Aslen İngiliz olan MacKay ise İkinci Dünya Savaşı sırasında radarların geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapmıştı. 1951'de Rockefeller Bursu'yla ABD'ye gitmiş, aynı yıl "insan eliyle yapılmış şeylerde zihnin davranışlarına benzer davranışlar" üzerine bir makale yayımlamıştı.[6] Bir enformasyon teorisyeni olan Shannon ise savaşın başlamasından kısa bir süre önce, telefon sanayiindeki anahtarlama şebekeleriyle ilgili tasvirinde ikili mantık ilkelerini kullanmıştı (bkz. Altıncı Bölüm). Bu üç teorisyenin de Van Heerden'in hologram analojisi üzerinde büyük etkisi olmuştur.

Van Heerden, Von Neumann ile MacKay'den zekânın yapay bilgi işlem sistemleriyle ete kemiğe büründürülebileceği nosyonunu

almıştır. Bu sistemlerin davranışı Shannon'ın geliştirdiği ikili ilkeyle betimlenebilmekteydi. Ama optik alanındaki deneyimlerinden dolayı Van Heerden bilgisayarın bu konudaki en iyi analoji olabileceği düşüncesine hemen kapılmamıştı. Işık uyaranlarının depolanması ve yeniden üretimi konusundaki araştırmaları, o zamana kadar yapay zekâyla ilgili açıklamaların dışında tutulan bir analojiyi aklına getirmişti.

Van Heerden holografi analojisinde, insan belleğini etkili bir araç kılan (yapay belleklerle karşılaştırıldığında elbette) iki özelliğe yoğunlaştı: Kelimenin tam anlamıyla anında çağrışım yeteneği ile geniş depolama kapasitesi üzerine.[7] Van Heerden, holografiyle *çağrışımlı* bir bellek oluşturulabileceğini göstermiştir. Çağrışımlı bellekler bilginin bir dizin içinde düzenlenemediği durumlarda önem taşırlar. Böyle bir durum, optik örüntülerin depolanmasında meydana gelir mesela. Van Heerden teorik olarak, depolanmış bir örüntünün sunumunun otomatik olarak o örüntüyle aynı anda depolanmış olan bilginin bir "hayalet imgesi"ni ortaya çıkaracağı sonucuna varır. Böyle bir arama prosedüründe dizine gerek yoktur. Van Heerden daha da ileri giderek, üç boyutlu depolamayla ilgili bu teorisinin dalgalar arasında girişimin meydana geldiği her fenomende geçerli olduğunu, bu dalgaların bir işlevi olarak yeniden üretim ortamında daimi değişiklikler meydana geldiğini belirtir. Bu düşünce, holografi ilkelerini beyne uygulama imkânı yaratır. Elektrik itkileri beynin nöron ağlarında kendilerini yeniden üretiyor ve bu itkiler nedeniyle bu nöron ağlarının yapısı değişiyorsa, beyindeki bilgi depolanmasının hologramdaki optik depolamaya karşılık geldiği söylenebilirdi. Van Heerden, kullandığı analojinin daha önce Beurle'ün geliştirdiği hipotezi, beyindeki bilgi depolama işleminin beyin faaliyetinin yarattığı dalgalar arasındaki etkileşime dayandığı hipotezini desteklediğini belirtir.[8]

Hologram, çağrışım için olduğu kadar insan beyninin geniş depolama kapasitesi için de bir analoji olarak kullanılabilirdi. Van Heerden, hayatımız boyunca saniyede bir bit depoladığımız varsayıldığında, toplam depolanmış bilgi miktarının aşağı yukarı beyin hücrelerinin sayısına (yaklaşık 10^9'a) eşit olacağını hesaplamıştır. Dolayısıyla insan beyni ayarındaki yapay bir sistem yeni bilgiyi (ki her yeni bilginin daha önce depolanmış bilgiyle sürekli karşılaştı-

rılması gerekiyordu) saniyede yaklaşık $3x10^{10}$ tane ikili işlem gerçekleştirerek işlemesi gerekiyordu. Bu hesap, yapay bir sistemin kurulması ihtimalini, teknik açıdan elverişli olmadığı gerekçesiyle ortadan kaldırmış görünüyordu: "Bütün uygulamalar için yolun sonu gelmiş gibi görünüyordu. Beynimizde böyle bir şey meydana geliyorduysa, akıl almaz bir şeydi bu! Makinelerde böyle bir şeyi gerçekleştirmek kesinlikle imkânsızdı."[9] Van Heerden daha sonra geriye dönüp baktığmda, hologram metaforunun bu paradoksa beklenmedik bir çözüm getirdiğini yazar. Holografiyle insan beyninin işleyişi arasında bir paralellik kendini hissettirmeye başladığında, "optik depolama ve bilgi işlemenin zekâ teorisinin talep ettiği bu 'imkânsız' işlemin gerçekleştirilmesi konusunda bir yol sunabileceğine yavaş yavaş ikna oldum. Aslında, beynin işleyişinin fiziksel olarak optik işleme çok benziyor olması gayet mümkün görünüyor. Hatta beynin hareketiyle ilgili bu hipotez üzerinde ciddi ciddi durmak bir zorunluluk haline geliyor, zira bu şartları sağlayan başka bir yöntem şu an için yok, olacak gibi de görünmüyor."[10]

Gölgelenen Başarı

Van Heerden'ın hologram hakkındaki iki makalesini yayımladığı *Applied Optics* dergisi saygın, ama sadece konunun uzmanlarına hitap eden bir dergiydi. Yapay Zekâ teorisyenleriyle psikologların alıntı yaptığı çevrelerin dışında kalıyordu. Van Heerden psikologlarda bir ilgi patlaması yaşanacağını ummuş, ama uzun bir süre kimseden çıt çıkmamıştı. On yıl kadar sonra Van Heerden'ın öncü çalışmasına tek tük atıflar ortaya çıkmaya başladıysa, nedeni başka birinin o sıralarda hologram analojisini bellek psikolojisine dahil etmiş olmasıydı.

Hologram analojisiyle ilgili olup da psikologların ilgisini çekmeyi *başaran* ilk makale 1969'da *Scientific American* dergisinde yayımlandı, yazarı Karl Pribram'dı.[11] Pribram o sıralarda Standford Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde sinir cerrahı olarak çalışıyor, maymunlar üzerinde deneyler yapıyordu. Bu deneylerde maymunlara öğrenmeleri için bir görsel tanıma ödevi veriyor, öğrenme süreci içinde beyin faaliyetlerini kaydediyordu. Pribram makalesinde bey-

nin hasarlara karşı müthiş bir dirence sahip olduğuna dikkat çeker. Nöroloji kliniklerinde zaman zaman beyin dokularından parçalar alınıyordu, ama bunun davranışlar üzerinde çok büyük bir etkisi olmuyordu. Mesela beynin iki yarısının birleştiği yer olan korpus kallosum'a bir kesik atılması görünür bir etki yaratmıyordu: Sadece ayrık beyin deneyleri gibi daha karmaşık deneysel uygulamalarda sağlıklı beyinle hasarlı beyin arasında gözle görülür farklılıklar vardı. Bu durum, beynin kullanımda olmayan büyük bir kapasiteye sahip olduğuna işaret ediyordu. Bu rezervin, bilginin beyinde paylaştırılarak depolanması esasına dayandığı varsayılıyordu. Peki bu dağınık bilgi nasıl yeniden oluşturuluyordu?

"Bu bilmecenin çözülmesinde ipucu sayılabilecek bilgi, bir optik aletten, eşevreli lazer ışığı sayesinde o sıralarda ilk kez yapılan hologramdan geliyordu," diye yazar Pribram. *Scientific American*'da yayımlanan lazerli hologramlarla ilgili bir makaleye[12] atıfta bulunan Pribram, hologramı bilginin paylaştırılarak depolanması ve yeniden üretiminin bir modeli olarak sunar.[13] Nöronal yapılar üzerinden yayılan hareketlenmenin holografik girişimlerde kullanılan matematiksel hesaplamaların aynısıyla analiz edilebilen girişim örüntüleri üretebildiğini, hologramların hasara karşı dayanıklı olduklarını, öğrenme sonucunda oluşan sinaptik değişimlerin kod olarak kabul edilebileceğini vs. açıklar. Kısacası hologram, beynin nöronal dayanağına dair bilgilerle desteklenen, aynı zamanda deneyle de test edilebilen bir hipotezin bariz bir analojisiydi. Pribram'ın deneyleri sadece bir başlangıçtı.

Bugün geriye dönüp baktığımızda, Pribram'ın makalesinin Van Heerden'ın daha önce yapmış olduğu katkıları neden gölgelediğini görmek zor değil. Bir kere, bu alandaki bulgular 1920'lerden beri kesintisiz devam eden bir dizi deneyi başlatan, uzun süredir devam eden nöropsikolojik (hatıra izlerinin beyindeki konumlarının saptanmasıyla ilgili) bir tartışmayla alakalıydı. Hologram analojisi bu tartışmada yeni bir unsur olsa da, Pribram'ın sorunu dile getirirken kullandığı terimler psikoloji camiasının aşina olduğu terimlerdi. Pribram somut davranışa, öğrenme etkilerine, lezyonlara gösterilen tepkilere, sinaptik değişimlere, EEG kayıtlarına, nöronal bağlantılara, görsel projeksiyon alanlarına, ketlemeye ve aktivasyona, yani hepsi de psikologların hologramı halihazırda var olan bilgi dağarı-

na katmasına yardımcı olacak başlıklara atıfta bulunmuştu. Van Heerden hologramı *bilişim teorisi* bağlamında sunarken (ve bilgi teorisyenlerinden ilgi görmezken), Pribram holograma *nörolojik* bir hava katmıştı.

Retorik açıdan da Pribram'ın psikoloji camiasına sunabileceği şeyler Van Heerden'ın sunabileceklerinden daha fazlaydı. Makalesine on iki çizim eşlik ediyordu: Maymunlar üzerinde gerçekleştirilen deneylerle ilgili şematik çizimler, beyin haritası, nöron yollarıyla ilgili çizimler vb. Metin ile çizimlerin oluşturduğu bütünlük, nöropsikoloji alanında çalışan uzmanlardan daha geniş bir kitlenin ilgisini çekmişti. Bu ilgili kitleye o sıralarda hologram analojisinin yıllardır süren bir araştırma programına dahil edildiği ve önemli içgörüler ortaya çıkaracak bir noktaya gelindiği bilgisi de verilmişti. Belleğin nörofizyolojisinin artık "bilinen en gelişmiş bilgi depolama ilkesi"yle (Pribram) ilişki içinde olduğu fikri de bunlara eklenince makale, deneylerin en gelişmiş kaynaklarla gerçekleştirildiği ve çok hızlı gelişmelerin yaşandığı, bilimin o en ileri seviyesinin bir ürünü olduğu izlenimini yaratmış olmalı.

Bir Fourier Hologramı Olarak Beyin

Pribram makalesinin peşini bırakmadı ve bu çabasıyla hologram analojisinin bellek psikolojisine girişini hızlandırdı. Kısa bir süre içinde çeşitli dergilerde çok sayıda yazarla ortak çalışmasının ürünü olan bir dizi makale ve bölüm yayımlandı.[14] Nöronal ağlarla kurulan analojide aslen Fourier holografı önemli bir yere sahipti. Bu tür holograflarda bir dışbükey mercek, girdi düzlemindeki bir optik uyaran örüntüsünde bir Fourier dönüşümü gerçekleştirir. Bu dönüşüm konvolüsyon diye de bilinir. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan örüntü dönüşüm düzleminde bulunur, bu örüntü daha sonra ikinci bir dışbükey mercek tarafından dış düzlemde (bağıntı) Fourier dönüşümüne uğratılır. Dönüşüm düzlemi belleğe karşılık gelir: Bu düzlemdeki örüntüler "optik sistemin 'hatıraları'dır."[15] Pribram beynin içinde, gelen sinir itkileri üzerinde Fourier dönüşümü gerçekleştirerek nöronlarda holografinin ilk merceğinin eşdeğerini oluşturan yapılar olduğunu ileri sürer. Bu dönüşümün sonuçları ho-

lograf ile filme karşılık gelen nöron yapıları içinde depolanmaktaydı. Başka bir Fourier dönüşümü bu depolanmış bilgiyi işleyerek çıktı düzeyinde bir imgeye dönüştürür. Gelen örüntü depolanmış örüntülerden birine benzediğinde, hologramın optik sisteminde parlak bir nokta belirir. Beyinde ise tanıma, ateşleyici nöronlarda küçük bir patlamaya neden olur. Yapay sistem, parmak izi, imza gibi örüntüleri "tanıyabilir"; nöron sistemi ise, Pribram'ın deyişiyle, "gerçek anlamda" tanır.[16]

Hologram analojisi, gelen uyaranlar nedeniyle beyinde az çok kalıcı değişimler meydana geldiğini kabul eder. Pribram, bir nöronun hassasiyet düzeyinin net aktivasyon miktarına bağlı olarak değiştiğini belirtir. Nöronlarda "pozlama"ya karşılık gelen bu işlem bir uyaranın iletim şansını artırır. Bu kolaylaştırıcılık etkisi, sunulan örüntü ile hassasiyet düzeylerinin bu şekilde dağıtımına neden olan özgün örüntüler arasındaki benzerliklere bağlıdır. Değişim, beyin süreçlerinin holografik yorumuyla tutarlılık gösteren alıcı nöronların zarlarında meydana gelir. Örneğin, omurgasız hayvanların nöronlarının içindeki faaliyetler karşılaştırmalı olarak ölçülmüş ve sürekli iki girdi örüntüsü verilen hücrelerin, daha sonra bu örüntülerden sadece biri verildiğinde de yine benzer çıktı örüntüleri sergiledikleri kanıtlanmıştır. Buradan, bir girdinin öteki girdinin etkilerini, sanki o girdi mevcutmuş gibi taklit ettiği sonucu çıkarılabilir. Zengin ortamlarda yetiştirilmiş farelerle mahrumiyet ortamlarında yetiştirilmiş farelerin beyin kortekslerinin karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar, nöronal yapıların deneyimler sonucunda değişebileceğini göstermiştir: Zengin ortamda yetiştirilmiş farelerde post-sinaptik zarlardaki karakteristik kalınlaşma örüntüsü, beyin kitlesinin homojen olduğu ilk gelişim dönemlerinde ortaya çıkar.

Holografide iki "fotoğraf" evresi vardır. İlkinde imgenin kaydı ("pozlama") yapılır, diğerinde imge yeniden oluşturulur ("aydmlatma"). Pribram'a göre, bu pozlama biçiminin nöron düzeyindeki eşi korteksteki bağlantı alanlarından kaynaklanır. Pribram, bu işlem için gerekli olan anatomik bağlantılarla nöronal işlevlerin deneylerle çoktan saptanmış olduğunu ileri sürer.[17] Hologramda, yeniden oluşturulan imgeler depolama ortamının *dışındaki* bir yere yansıtılır; holograma bakan kişi imgeyi ya holograf levhasının önünde ya da arkasında görür. Nöronal hologramda, benzer bir yansıtma (pro-

jeksiyon) biçimi görülür (Pribram bunun için "dışa-yansıtma" –*extrajection*– terimini kullanır), işte bu işlem, Pribram'a göre, algı imgelerini veya bellekteki imgeleri neden beynimizin dışındaymış gibi deneyimlediğimizi açıklar. O halde holografi, "bir beyin işleminin temsil mekanizmasından, hatta imgenin oluşturulması sürecine dahil olan alıcı yüzeyden uzaktaymış gibi algılanan bir imgeyi nasıl oluşturabildiğini" açıklamaktaydı.[18] Ses örüntülerinin yeniden inşasında benzer şeyler olur, diye yazar Pribram, zira hoparlörlerin düzeni iyi ayarlandığında, ses iki hoparlöre de eşit uzaklıktaki bir noktadan geliyormuş gibi duyulur. Pribram'ın yanı sıra Longuet-Higgins, Westlake ve Cavanagh da holografik süreçleri nöronal süreçlerin kapsamı içine dahil etmeye çalışmıştır.[19]

Engramın Peşinde

Holograf metaforunu desteklemek için, holografinin fikir verici paralellikler sunduğu bellek araştırmalarında elde edilen bulgulara başvurulur. Bunlar arasında en önemlilerinden biri, bellek izlerinin beynin geneline paylaştırılarak depolandığı bulgusudur. Burada genellikle Lashley'nin engram konusundaki hummalı araştırmalarına atıfta bulunulur.[20] Lashley farelere bir labirentten çıkmayı öğretmiş, sonra ameliyatla kortekslerinden bir parça çıkarmış, iyileştiklerinde onları tekrar aynı labirente koyarak testten geçirmişti. Farelerin yolu bulmakta çektikleri zorluk aşağı yukarı çıkarılan korteks *miktarıyla* doğru orantılıydı ("kütlesel eylem yasası"olarak bilinen bir bağlantıdır bu), ama hasarlı *yerlerle* bir ilişkisi yoktu. Lashley, hatırlamanın nörofizyolojisi alanında uzun yıllar çalıştıktan sonra, 1950'de engrama benzer bir şey bulmayı başaramadığını kabul etmek zorunda kaldı: Beynin hangi bölümünü çıkarırsa çıkarsın, fareler ameliyattan önce öğrendikleri bilgiye ulaşabilmekteydi. Diğer doku çıkarma deneylerinden elde edilen bulgular da aynı yöndeydi. Farelerde, görme korteksinin yüzde 80'i hasar görse de görsel örüntülere tepki verme yeteneği etkilenmez; kedilerde optik yolların yüzde 98'inin hasara uğratılması algı üzerinde ciddi sonuçlar doğurmaz. Bu iki işlemin *bir arada* uygulanmasının bile "görsel tanıma davranışı" üzerinde pek az etkisi vardı.[21] İnsanlarda da epey

geniş çaplı beyin hasarlarına rağmen belleğin zarar görmediği olur. Bazı lezyonlar en fazla görüş sahasında dış çizgilerde bulanıklığa yol açar. Hasarlara karşı bu direnç bugün "dereceli işlev yitimi" (*graceful degradation*) diye bilinir ve genellikle hatıra izlerinin paylaştırılarak depolandığının bir göstergesi olarak kabul edilir.

Gelgelelim hatıra izlerinin beyindeki konumu konusunda son sözü söyleyen Lashley olmayacaktı. 1950'lerde sinir cerrahı Penfield beyin araştırmaları için yeni bir teknik geliştirdi. Penfield ameliyat sırasında hastalarının bilinçli kalmalarını sağlamıştı. Lokal anestezi uyguladıktan sonra (beynin kendisi hissetmez) hastaların kafatasını açmış, beyin yüzeyini bir elektrodla uyarmış, hastalara neler hissettiklerini sormuştu. Hipokampusu uyardığında hastalarından bazıları adeta bazı geçmiş deneyimlerini yeniden yaşıyormuşçasına son derece ayrıntılı hatıralar veya "geçmiş sahneler" nakletmişti. Bir örnek: "Çok tanıdık bir hatıra, bir ofisteyim. Çalışma masalarını görebiliyorum. Oradaydım ve biri bana sesleniyordu, elinde kalem olan, masaya eğilmiş bir adam."[22] Bu gibi bulgular nörolojide bir sorunu gündeme getirdi. Lashley'nin elde ettiği sonuçlar hatıraların beynin her tarafına dağılmış şekilde depolandığına, bu nedenle de ufak bir neşter darbesiyle yok edilemeyeceğine işaret ediyor gibiydi. Oysa Penfield'in deneyleri hatıraların elektrodun incecik ucuyla canlandırılabileceğini, dolayısıyla belirli, son derece noktasal bir nöronal altyapıları olabileceğini gösteriyordu.

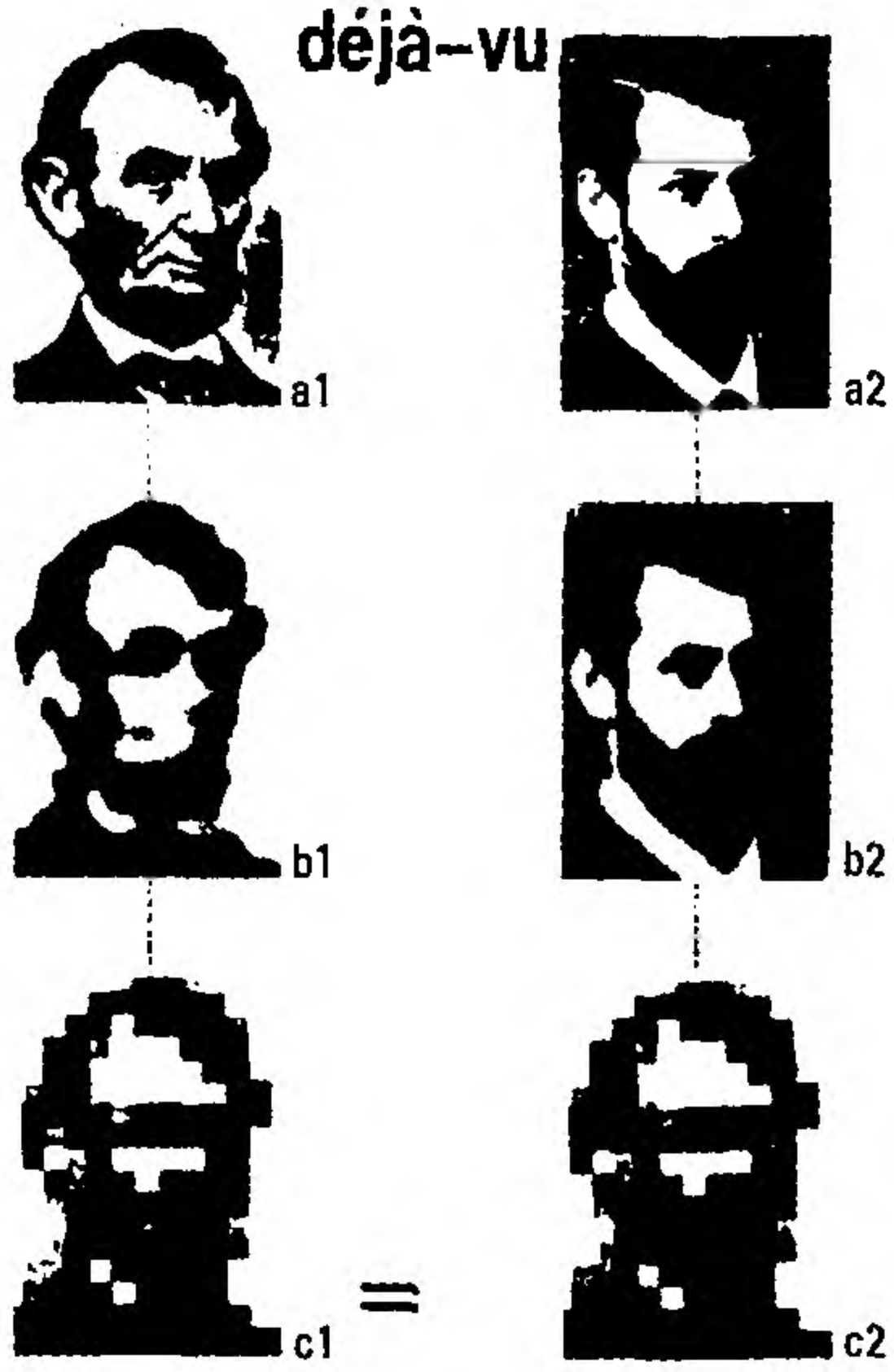
Hologram metaforu her iki hipotezin de bir derece inandırıcılık kazanmasına imkân tanıyordu. Belleğin yapısı hologramın yapısına benziyorsa, o zaman bilgi hem yerel hem de küresel olabilir. Hatıra izlerinin girişim örüntüleri şeklinde beynin çeşitli bölümlerine dağılmışlığı nedeniyle, beynin bir parçasının uyarılmasıyla bütün bir imge harekete geçirilebilir (Penfield), buna karşılık izlerin bir bölümünün çıkarılması bütün bir imgeyi yeniden oluşturma yeteneğini etkilemez (Lashley). Rose nöroloji camiasının bu yeni metaforu "adeta duyulur bir sesle derin bir oh çekerek" kucakladığını belirtir.[23]

Paylaştırmalı depolamayla yakından alakalı bir başka fikir de hatıra izlerinin birleşik bir doğaya sahip olduğu, yani farklı hatıra izlerinin ortak bir nöronal altyapıya sahip olduğu fikridir. Cavanagh, holografik işlemlere dayanarak, "aynı nöron gruplarına bir-

çok girişim örüntüsü yerleştirilebileceği"ni belirtir.[24] Bu üst üste binmiş hatıra izleri geniş bir depolama kapasitesi yaratır. Bu durumun neden olduğu enformasyon yoğunluğu, etkili erişim sorununu daha da zorlayıcı bir sorun haline getirir. Ama hologram metaforu bu sorunun çözümü için de uygun bir mekanizma sunar. Van Heerden, hologramın bir çağrışım belleği, kataloğu veya dizini olmayan bir depolama sistemi olarak düşünülebileceğini daha önce söylemişti. Bu durum aynı zamanda (bilgisayar biliminden ödünç alınan iki kavram kullanılarak) içeriği-adreslenebilir (yeri-adreslenebilirin karşıtı olarak) bellekler bağlamında tanımlanmıştı. İnsan belleğinde dizin halinde düzenlenemeyecek sayısız unsur vardır. Binlerce suratın içinden birini tanıma veya hatırlama yeteneği, görsel belleğin içeriği-adreslenebilir bir doğaya sahip olduğunu akla getirir. Holografi ile bellek arasında kurulan ve bir örüntünün sunumunun otomatik olarak başka örüntüleri canlandırmasına dayanan analoji, bu durumda yeri-adreslenebilir bilgisayar belleğinden daha uygun olacaktır. Pribram, genelde ne kadar bağlamsal enformasyon alırsak o kadar çok ayrıntıyı hatırladığımızı belirtir. Daha önce yaşadığımız bir semte gittiğimizde, ebediyen yok olduğunu zannettiğimiz hatıralar yüzeye çıkar: "Holografik sürecin sağladığı çağrışımlı hatırlamadan daha iyi işleyen başka bir mekanizma var mı?"[25]

Holografi insanın bir sözcüğü bulamadığı, ama o sözcüğün "ana hatlarını" bildiği duygusunu yaşadığı durumlarla da ilişkilendirilmiştir. Bu gibi durumlar "dilimin ucunda fenomeni"nde yaşanır: Bir sözcük dilinizin ucundadır, ama onu tam olarak yeniden üretemezsiniz. 1890'da William James, böyle yarım yamalak ortaya çıkmış bir sözcüğün yarattığı içebakış deneyiminin canlı bir tasvirini yapmıştı:

> Unuttuğumuz bir ismi hatırlamaya çalıştığımızı varsayalım. Bilinç durumumuz belirsizdir. İçinde bir boşluk vardır; ama tam olarak boşluk da denemez buna. Yoğun bir biçimde faal olan bir boşluktur bu. İsmin bir çeşit hayali vardır içinde, belli bir yöne doğru çağırır bizi, zaman zaman o isme yakınlaştığımız duygusu uyandırır içimizde, sonra ona ulaşamadan gerisin geri döndürür bizi. Bize yanlış isimler sunulduğunda, bu nevi şahsına münhasır boşluk hemen harekete geçerek onları reddeder. Bu isimler onun kalıbına uymaz ve her ne kadar boşluk olarak tanımlanırken ister istemez hepsi içerikten yoksun görünse de, bir kelimenin boşluğu ötekinin boşlu-



48 *Déjà-vu deneyimini açıklamak amacıyla* geliştirilen holografik hipotezi tasvir eden bir çizim. Bu hipotezin görselleştirilmesinde c1 ile c2 sırasıyla mevcut algı ile bellek imgesi hologramlarını temsil eder; hipoteze göre, a1 algısı, c1 ile c2'nin benzerliği *dolayımıyla* a2 *bellek imgesinin* aktive edilmesine yol açar, böylece yanıltıcı déjà-vu etkisi yaratır.

ğuna benzemez. Bilincim Spalding ismini hatırlamaya çalışıp başaramazken başkadır, Bowles ismini hatırlamaya çalışıp başaramazken başka.[26]

Dilimin ucunda durumları üzerinde yapılan araştırmalar (bu durumların deneklerin aşina olmadıkları sözcüklerin tanımlanmasıyla yapay biçimde oluşturulduğu araştırmalar) genellikle deneklerin hece sayısı, ses veya ilk harf gibi aranan sözcüklerle ilgili kısmi bilgiler çıkarabildiklerini ortaya koymuştur.[27] Metcalfe ile Murdock, bu fenomenin beyne dağılmış olan izin kısmen aktif hale geçirilmesinden kaynaklandığını ileri sürer.[28] Faaliyete geçirilen kısım, var olan bilgiyi, sesi veya sözcüğün ilk harfini sunar ve böylece aranan sözcüğün siluetini oluşturur. Metcalfe ile Murdock, bu işlemin holografideki işlemle benzeştiği görüşündedir: Kısmi aktivasyon aranan nesnenin "hayalet imgesi"ni harekete geçirir. Bu paralellik ilgi çekicidir, özellikle de "hayalet imge"nin William James'in kendi bilincinde tespit ettiği, onu çağıran hayalete karşılık geldiği düşünülürse.

Holografiden esinlenilerek oluşturulan benzer bir hipotez, aynı geçicilikte bir başka zihinsel fenomen olan déjà-vu deneyimini

açıklar. Bir déjà-vu deneyimi sırasında bir durumun algılanışı eski bir durumun tekrarı olarak yaşanır, ama kişi aynı zamanda bu durumu daha önce yaşamadığının farkındadır. Daha 1904'te Hollandalı psikolog Heymans déjà-vu deneyiminin, mevcut algının belleğin içeriğiyle tam olarak ilişkilendirilememesinden, bu nedenle de belirsiz bir hatıra imgesi izlenimi uyandırmasından kaynaklandığı yorumunda bulunmuştur.[29] Yakın dönemlerde Sno ile Linszen, bu yanılsamanın mevcut algının holografik kodlu bilgisi ile daha önceki bir algının holografik bilgisi arasındaki büyük benzerliğin bir sonucu olduğu hipotezini geliştirdi (Şekil 48).[30]

Holografi ve Bulgulama Bilgisi

Hologram metaforuna getirilen itirazlar, uygulamaları kadar çeşitli olmuştur. Kimileri holografik işlemlerin nöronal eşdeğerlerinin olduğunu toptan reddetmiştir. Örneğin, algı psikoloğu Gregory, gözün faz bilgisine erişemediğini, bu yüzden de hologram metaforunun altından kalkılamayacak itirazlarla karşı karşıya olduğunu ileri sürer.[31] Rose, bilgiyi holografik biçimde işleyebilen nöron yapılarını bugüne kadar hiç kimsenin tespit etmeyi başaramadığını, "bellek modellemesi yönündeki bu seyahatin" bir süreliğine sona ermiş sayılması gerektiğini yazar.[32] Başka araştırmacı yazarlar da konuya aynı ölçüde ilgisiz kalmıştır. Lindsay ile Norman, hologram metaforlarının sadece "kütlesel eylem yasası"nı açıklayabildiği, bunun dışında liyakatinin sınanmasına imkân tanıyacak sayıda bellek fenomenine uygulanmadığı şeklindeki gözlemlerini bir dipnotta belirtmekle yetinir.[33]

Bu itiraz örnekleri aynı zamanda çeşitli araştırmacı yazarların, holografi ile bellek arasında kurulan analojinin hangi düzeyde konumlandırılması gerektiği konusunda çok çeşitli görüşlere sahip olduklarını da gösterir. Bir konferans sırasında Pribram'a bütün bu lazer demetlerinin beyin hücreleri için tehlike arz edip etmediğini soran öğrenci ise metaforu fazlasıyla düz bir anlamda algılamaktaydı.[34] Optik süreçlerin gözün içinde meydana geldiği doğrudur, ama görsel uyaran *ışık* olarak işlemden geçirilmez. Optik uyaran retinanın arkasında bir elektrik itkileri örüntüsüne dönüşür. Bu durumda

hologram ile beyin arasındaki benzerliklerin nerede aranması *gerektiği* sorusunun cevabı belirsizdir. Van Heerden analojiyi, ışık demetleriyle nöronal süreçlerin ortak özelliği olduğu düşünülen ve aynı matematiksel ifadelerle tanımlanabilen dalga özelliği üzerine odaklamıştı. Eich da onun bu fikrini izlemişti: "Holografik hipotezde önemli olan, hologramların imgeye benzer özellikleri değildir; burada önemli olan biçimsel konvolüsyon ve bağıntı işlemleridir."[35] Eich buradan hareketle holografiyi matematik modelleri içinde sınıflandırır.

Gelgelelim, diğer araştırmacı yazarlar ortak matematiksel özellikleri tali bir nokta olarak görüyorlardı. Örneğin Arbib'e göre önemli olan bir tek şey vardı, o da nöronal işlemlerle holografik işlemlerin belli ortak *etkilere* sahip olmalarıydı. Aradaki fiziksel veya matematiksel paralelliklerin önemi yoktu, önemli olan işlemlerin sonucunda gözlenen, izlerin paylaştırılarak depolanması ve hasara karşı dayanıklılık gibi benzerliklerdi. Arbib, bu sonuçlara yol açan konvolüsyon ve bağıntıların önemsiz olduğu görüşündeydi. Ona göre hologram açıkçası bir metafordan ibaretti: "Bu metafordan yararlanmak istiyorsak onu çok düz anlamlı kullanmaktan kaçınmalıyız."[36] Büyük bir olasılıkla Arbib, Gregory'nin eleştirisini (göze giren ışığın fazdan geçirilmediğine dayanarak ileri sürdüğü eleştiriyi) hologram metaforuna karşı yöneltilmiş ikna edici bir itiraz olarak kabul etmiyordur.

Metaforlar, teorinin betimlediği varsayımsal süreçlerin ampirik açıdan mümkün olduğuna dair bir kanıt olarak kullanılabilirler. Daha önce de gördüğümüz gibi, metaforların tecrübeyle sabit yararlarından biridir bu. Hooke'un görsel bellek teorisinde fosforışıllık özelliğine yapılan atıflar, maddenin ışık uyaranlarını depolama yeteneğine sahip olduğunu gösterme amacı taşımaktaydı. On dokuzuncu yüzyılda kullanılan fotoğraf metaforları da, okuru beynin gizli görsel imgeleri depolayabildiği ve daha sonra bunları yeniden üretebildiği fikrine alıştırmayı hedeflemekteydi. Holografi ile görsel bellek arasında kurulan bağ da bu geleneğe uygundu. Örneğin, Van Heerden insan belleğinin topladığı bilgi miktarıyla ilgili teorik bir tahmin yürütmüş, beynin çok sayıda bilgi topladığı, o kadar ki bunları işlemesinin, gerçekleşmesi "imkânsız bir işlem" gibi göründüğü sonucuna varmıştı.[37] Ama holografi böyle çok miktarda bilgi-

nin depolanıp yeniden üretilmesinin teknik açıdan mümkün olduğunu kanıtladıktan sonra, beynin bilgiyi paylaştırarak depolama yeteneğine sahip olabileceği düşüncesi daha güvenilir bir düşünce haline gelmişti. Murdock da aynı çizgide mantık yürütür.[38] Paylaştırılmış bir bellekte hiçbir unsurun ayrı bir izi olmadığı halde her bir unsurun tekrar ele geçirilebildiğini yazar. Holografik modeller, bilgiyi girişim tehlikesi olmadan birleşik izler şeklinde depolamanın mümkün olduğunu kanıtlamıştı.

Hologram metaforuna yöneltilen eleştiriler, on dokuzuncu yüzyılda bellek ve fotoğrafla ilgili teorilere yöneltilen eleştirilerle de paralellik taşır. Örneğin, hologram metaforunun sonsuz bir gerilemeye neden olduğu suçlaması. Holografide, depolanmış imge uygun bir ışık demetiyle aydınlatılarak "okunur" ve depolama ortamının önündeki veya arkasındaki yarı-mekâna (*quasi-space*) yansıtılır. Sonuçta holograma bakan kişi bu yansımayı görür. Pribram'ın holografik bellek teorisine göre, depolanmış imgeler depolama ortamının (beynin) dışına yansıtılır ve oradan bilincin içine çekilir. Birçok araştırmacı yazar bu prosedürde bir gerileme riskine dikkat çekmişti: Bellek bütün prosedürü tekrarlamadan yansıtılmış imgeleri nasıl algılayacaktı? Arbit insan bilincinin kafanın içindeki hologramın okunması şeklinde tahayyül edilmesinin *homunculus* safsatasına yol açabileceğini yazar: "Bellek görsel girdiyi yeniden oluşturuyorsa eğer, o zaman algıyı kafanın içindeki kontrol odasında oturan ve çevredeki nöral mesajları tarayan küçük adamla "açıklama" durumuna düşeriz yine ve daha da küçük adamlara varan sonsuz bir geriye dönüş başlatırız."[39]

Bu sorunla ilgili tartışmayı *homunculus*'u konu alan bölüme (Dokuzuncu Bölüm) kadar erteleyeceğiz; ama on dokuzuncu yüzyıldaki fotoğraf metaforlarının aynı gerileme korkusuna yol açtığını belirtmeden geçmeyelim. Örneğin Huber, 1878'de "izlenimlerin kendilerini göremeyeceği"ni ve görsel bir bellek oluşturulması için, beynin yeniden ürettiği imgelerin bilinç tarafından gerçek anlamda algılanması gerektiğini ileri sürmüştür (bkz. Beşinci Bölüm). Huber, fotoğraf metaforlarının tam da temel sorun, yani deneyimin bilincin içine massedilmesi sorunu henüz çözülmediği için bellek teorilerine hiçbir katkısı olmadığı yargısında bulunur. Günümüzün bazı araştırmacı yazarları da hologram metaforunun aynı kusurla

malul olduğu inancındadır.

Hologram metaforu, bulgulayıcılık bakımından da on dokuzuncu yüzyıl kavramlarının hatıralarını canlandırır. Eski bellek teorilerini incelediğimizde, hologram metaforuyla ilişkilendirdiğimiz çeşitli fikirlerin daha on dokuzuncu yüzyılda dile getirilmiş olduğunu görürüz. Örneğin, paylaştırma hipotezi bayağı eski bir hipotezdir ve mantıken "girişime" bağlı değildir; beynin çeşitli bölgelerine birçok kopya depolanması suretiyle de bir paylaştırma söz konusu olabilir. Biyolog Richard Semon bu teoriyi savunuyordu.[40] Bu fazlalık fikri, evrimsel açıdan hayatta kalmak için çok yararlı olan bu durum, günümüzde *yedekleme* terimiyle ifade edilmektedir. Çeşitli bellek unsurlarının ortak bir nöronal altyapıya ("karma/kompozit izler"e) sahip olduğu fikri de bellek psikolojisine bir asır kadar önce, daha önce gördüğümüz gibi, Galton ve onun geliştirdiği "kompozit fotoğraf"la birlikte girmişti. Her tekil unsurun, bir anlamda içinde bütünü taşıdığı fikri bile hologram metaforundan eskidir. Şu paragraf holografinin sunduğu matematiksel arka plan olmadan yazılmıştır, çünkü 1891 tarihlidir: "[Sinir sisteminin] her unsuru (mecazi anlamda) farklı yönlerden ve düzenlerden gelen sayısız eğrinin kesiştiği noktasal bir alan olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla, bu alanlardan birinde meydana gelebilecek moleküler bir karışıklık sayılamayacak kadar çok olan o eğrilerden biri üzerinden bütün sisteme sirayet edebilir. Bu küçük parçaların her birinde 'bütün bir eğri uyumaktadır.'"[41]

On dokuzuncu yüzyılın bellek teorileriyle ilgili bu örnekler, girişim, paylaştırma, yeniden inşa ve karma izler gibi kavramların hologram metaforundan çıkmadığını açıkça göstermektedir. Hologram metaforunun asıl meziyetinin bu terimleri kullanıma *sokması* değil, onları *düzenlemesi* olduğu söylenerek buna karşı çıkılabilir. Holografi bilgiyi paylaştırarak depolamanın girişim örüntülerini nasıl ortaya çıkardığını; ortak bir nöronal altyapının nasıl geniş bir depolama kapasitesi yarattığını; bir örüntünün bir kısmının bütün izi nasıl harekete geçirdiğini ve bu mekanizmanın belleğe çağrışımsal veya içeriği-adreslenebilir bir özellik verdiğini gözle görülür bir şekilde tasvir etmemiş midir ki zaten? Ama bu düzenleyici işlevin bizatihi holograma hasredilemeyeceği Beurle'ün Van Heerden'ın atıfta bulunduğu makalesinde kanıtlanmıştı. Bu maka-

lede Beurle, uyarım süreçlerinin bir nöron kompleksi içinde dalga biçiminde kendi kendilerini yeniden üretmelerini açıklayan matematiksel bir model ortaya koyar. Bu model *daha sonraki* holografik modelin temel özelliklerinin büyük bir kısmını (dalgalar arasındaki girişim, bu uyarımın bir sonucu olarak hassasiyet düzeylerinde meydana gelen değişiklik vs.) içermekteydi. Bazı açılardan aradaki benzerlikler çok çarpıcıydı. Beurle, iki unsura (Da ve Db) sahip ayrı bir dalganın belli koşullar altında ortamı Da'nın tek başına Db'yi ortaya çıkaracağı (veya tam tersi) şekilde değiştirebileceğini belirtir.[42] Bu ifade, "hayalet imge" oluşmasına neden olan holografik prosedürün tam bir tasviridir adeta. Yine de makalede hologramlara tek bir atıf bile yoktur (bu yüzden de hologramlar 1956'da sadece matematiksel varlıklar olarak mevcutlardı). Sonuçta şunu söylemeliyiz ki, holografiyle ilişkili birçok kilit fikir hologram metaforu olmadan da ifade edilebilir.[43]

Holografinin yeni ve güçlü bir matematiksel model sağlamak gibi teorik bulgusal bir katkısı da olabilir. Bu anlamda holografi nasıl bir değer taşıyordu? Birçok araştırmacı yazar holografi modelinde konvolüsyon ve bağıntı işlemlerinin işe yarar unsurlar olduğunu ileri sürmüştür. Ama bu işlemler holografiyle hiç alakası olmayan modellerde de temsil edilebilirler. Metcalfe ile Murdock, ışık demetlerinde depolanmış renk kombinasyonlarını yeniden oluşturmak üzere ışık demetlerini filtreden geçirmek gibi, çeşitli "konvolüsyon ve bağıntı metaforları"ndan örnekler vermiştir. Holografi bu metaforlardan sadece biriydi.[44] Kohonen, şimdiye kadar ortaya konan holografi ilkelerinden hiçbirinin çağrışımlı bellek için gerçekten gerekli olmadığını, ayrıca çağrışımlı bellekteki verilere referans demetleri ve benzeri yardımcılar olmadan da erişilebildiğini yazar.[45] Willshaw paylaştırmalı çağrışımlı bellekler için alternatif bir model, "holografik belleğin temel özelliklerini" zahmetli Fourier dönüşümlerine başvurmadan tanımlayan "korelograf" modelini geliştirmiştir. Willshaw, holografi modellerinin dikkate değer bir taraflarının olmadığı, başka bir şey yüzünden değilse bile en azından kullandıkları hesaplamalar yüzünden karmaşık oldukları sonucuna varır.[46] Holografinin çağrışımlı belleklerle ilgili *mümkün* olan modellerden sadece biri olduğu, ama muhtemelen en iyisi olmadığı sonucuna varabiliriz.

Hologram metaforunu psikolojiye ilk dahil edenlerin coşkularıyla karşılaştırıldığında, bu metafordan beklenen yararların hüsranla sonuçlandığı söylenebilir. Eldeki bu en incelikli görsel metafor ne nörolojide ne de psikolojide yeni bulgulara, hatta yeni araştırma sorularına yol açmıştı. Hologram metaforuna atfedilen nörolojik sonuçlar, bu metafordan bağımsız olarak bulunmuştu. Hatta, çoğu zaman hologram metaforunun bu bulgulara çok kısıtlı bir desteği olmuştu. Genel olarak, deneyimlerin sonucunda fiziksel değişimlerin meydana geldiği fikri, her materyalist bellek teorisinin *mantığının* bir parçasıdır. Başta homojen olan fare beyinlerinde yapısında bir kalınlaşma (veya başka bir fiziksel yapı değişimi) örüntüsü görülmesi, bütün materyalist bellek teorilerinde ortak olan bir öndeyidir ve bellek süreçlerinin holografik ilkelerle betimlenebileceği iddiasını desteklemez. Bu tür sonuçlar olsa olsa holografik ilkelerin beyin süreçleriyle ilgili halihazırdaki bilgilerle çatışmadığını gösterir.

Keza psikolojide, doğrudan bu metafordan alınan veya bu metaforun işaret ettiği tek bir ampirik sonuç bile gösteremezsiniz. Holografik ilkeler, bağlamsal bilginin görsel bellek üzerindeki hızlandırıcı etkisi veya dilinizin ucundaki bir sözcüğün kısmen yeniden üretilebiliyor olması gibi sayısız bulguyla ilişkilendirilmiştir, ama hologram metaforu bu fenomenleri farklı bir teorik perspektife taşımadığı gibi bunların keşfedilmelerinde bir rolü de olmamıştır. Aynı şey, déjà-vu deneyimi konusunda holografiden yola çıkılarak geliştirilen hipotez için de geçerlidir. Déjà-vu'ların mevcut deneyimin örüntüleri ile bir bellek imgesi arasındaki kısmi mütekabiliyetten kaynaklandığı hipotezi daha on dokuzuncu yüzyılda dile getirilmiş, hatta daha o zamanlarda bile bu hipotez, hatıraların birbiriyle kısmen örtüşen nöronal örüntülerde depolandığı fikriyle ilişkilendirilmişti.[47] Bu şifreleme işleminin şimdi holografi bağlamında betimlenebiliyor olması, tarifin bilişsel özü (deneyimin kısmi benzerliğin bir sonucu olduğu fikri) itibariyle pek bir önem arzetmiyor.

Özetlemek gerekirse, holografi teorileriyle ilişkilendirilen fenomenler çoktandır bilinmekte ve holografi teorilerileri dışındaki teorilerle de açıklanabilmektedir. Paylaştırma, girişim ve karma/kompozit izler gibi teorik fikirler on dokuzuncu yüzyıl bellek teorilerinde de geçmektedir. Birbirinden ayrı süreçleri holografi olma-

dan da tutarlı bir bütün haline getirmenin mümkün olduğu Beurle tarafından kanıtlanmıştı. Konuyla ilgili son bir şey daha söyleyelim, bir matematiksel model olarak holografinin yerini yakın dönemlerde daha iktisatlı modeller almaya başlamıştır. Aslında hologram metaforu sadece bir "varlık ispatı" olarak belirgin bir ilerleme kaydetmiştir: Holografi daha karmaşık hipotez mekanizmalarını temsil edebilmekteydi. Bu durum özellikle çok büyük miktarda bilginin işlenmesi ve bilginin birleşik, ama iç içe geçmemiş bir şekilde depolanması konusunda geçerliydi. Ama bunun dolaylı bir destek biçimi olduğunu da belirtmeden geçmeyelim: On dokuzuncu yüzyılda Ribot'nun fotoğraf metaforlarına getirdiği itiraz ("*Beynin* anıları nasıl tuttuğunu bilmezken bir fotoğrafın bilgiyi nasıl 'tuttuğu'nu bilmenin ne yararı var?") aynı şekilde holografi için de geçerlidir.

Durgunluk mu?

Gelgelelim, teorinin oluşturulmasında işin sadece matematiksel yönünün (kısa ömürlü) rol oynadığı, fiziksel hologramların hiçbir önem arzetmediği görüşünde fazla şüpheci bir görüştür: Bir kere, holografinin *matematiği* daha 1948'de mevcuttu ve bu teknoloji ancak lazerlerin ortaya çıkmasıyla birlikte ilk *fiziksel* hologramlar yapıldıktan sonra bir metafor olarak sunulmuştu. Tek başına matematiğin görsel bellek teorilerini gösterişli bir biçimde etkilemekte yetersiz kaldığı aşikâr. Olayları tarihsel bir düzen içinde sıralayalım: Fiziksel hologramların ilgi çekici özellikleri holografinin matematiğine karşı ilgi uyanmasını sağlamıştır. Daha sonra bu matematiksel özelliklerin daha basit modellerde de yakalanabileceği görülmüştür. Bu anlamda, hologramın kesinlikle bir bulgulayıcılık değeri vardı. Willshaw'un "korelograf"ını "holografik olmayan modeller" başlığı altında sınıflandırması, geliştirdiği modelin kökeni hakkında bize bir şeyler söyler.[48]

1970'lerde hologram metaforuna gösterilen ilk ilginin tam da o dönemlerde yeni yeni ortaya çıkan bilgisayar metaforundaki boşluklarla alakası var gibi görünüyor. Bilgisayarların optik bilgiyi işlemesini sağlama ve onları etkili bir görsel bellekle donatma giri-

şimleri sonuçsuz kalmıştır. Geleneksel bilgisayar ışık uyaranlarını biçimsel bir şifreye dönüştürmek, hesaplamaları bu şifre üzerinden yürütmek zorundaydı. Yüzlerin tanınması gibi çoğu "insani" işlemde bu prosedür insan beyninin çalışma biçimine model olamayacak kadar yavaş ve hatalıdır. Buna karşılık hologram metaforu bir diziye ihtiyaç duymadan hızlı ve çağrışımlı bir bellek oluşturma başarısı göstermiştir.

1980'lerde holografi hakkında yazılıp çizilenler ile bellek hakkındaki literatür arasında bir denge kurmaya çalışanlar bir durgunlukla karşılaşacaktır. O tarihlerde holografi olayı önü kesilmiş, durgun su ve molozlarla dolu yalıtılmış bir nehir gibiydi. Bu durgunluk izlenimi için birçok bilimsel ölçüm kriteri öne sürülebilir. Bir kere, yapılan alıntılar çok kısıtlıydı. Aynı durum özel bir bilimsel alanda da görülebilir, ama bu genellikle referansların çok yeni olduğu durumlar için geçerlidir. Hologram metaforunda durum böyle değildi. İkincisi, Pribram'ın makalelerinde kendi çalışmalarına yaptığı referansların sayısında hızlı bir artış olmuştu. Sekiz yıl içinde bu tür kendi kendini referans göstermelerin oranı yüzde biriki'den yüzde 25'lere yükselmişti. Bu hızlı artışın ardında kendini beğenmişlikten başka şeyler olsa gerek. O dönemlere baktığınızda, kendi kendini referans göstermenin zorunluluktan kaynaklandığı izlenimine kapılıyorsunuz. 1960'ların başlarında holografi ve bellek hakkında yılda ortalama iki makale yayımlanmış. Açıkçası Pribram'ın kendi makalelerinin dışında başvurabileceği bir "literatür" pek yoktu. Holografi temelde bir paylaşım metaforu olmasına rağmen, 1980'lerde bilimsel çevrelerdeki izleri son derece lokaldi. Pribram'ın görsel bellek literatürüne yaptığı katkıları silmeye kalkarsanız, holografi belleğinin büyük bir kısmını da beraberinde yok edersiniz.

Ama 1980'den *sonraki* yıllarda durum değişti. "Paralel paylaştırılmış işlem" ve bağlantıcılıkla (*connectionism*) ilgili teoriler oluşturulurken, hologram metaforuyla ilişkili birçok kavramda bir canlanma yaşadı. Çok farklı bir teknik ve tarihsel bağlamda, yani nöral ağlar üzerine yapılan araştırmalar bağlamında, içeriği-adreslenebilir, dereceli işlev yitimi, paralel işlem ve paylaşımlı temsil gibi terimler bellek teorilerinde merkezi bir rol edindiler. Bu sefer bilim camiası ayak dirememiş, ikna *olmuştu*.

8

Muhteşem Bir Dokuma Tezgâhı

Beyinlerimiz, zikzaklı eklem yerleriyle birbirine bağlanmış bombeli, esnek kemik bölmelerin içinde muhafaza edilmektedir. İçeride, kafatası kemiğiyle beyin arasında üç zar vardır. En dıştaki zar esnek değildir, serttir ve beyni kemik kırıntılarının yol açabileceği hasarlardan korur. En içteki zar yumuşaktır ve beyin yüzeyindeki her kıvrımı, girintiyi takip eder. Bu iki zar arasında örümceksi zar yer alır. Bu zar ince doku kirişleriyle iç zara bağlıdır. Zarların arası, darbe etkilerini hafifletici bir etkiye sahip billur gibi berrak bir sıvıyla doludur. İnsan beyni evrim tacının üzerindeki mücevherdir ve çok sayıda güvenlik sistemine sahip bir kasanın içine yerleştirilmiştir. Bütün düşüncelerimiz, eylemlerimiz ve hareketlerimiz, kafatası içinde hareketsiz duran 1400 gramlık bu sinir dokusu tarafından yönetilir. Bu Hareketsiz Hareketlendirici'nin karanlık, sessiz kıvrımları içinde güneşli bir kumsal hayal etme veya müzik parçalarını hatırlama yeteneği yatar. Beyin, kemikli mahfazasının inzivasından bize dünyayı koklama, onu hissetme ve tadını alma imkânı tanır. Gökyüzünün sınırsızlığını düşünmemize imkân tanıyan bu alet kendisi yan yana getirilmiş iki yumruktan daha büyük bir alan kaplamaz.

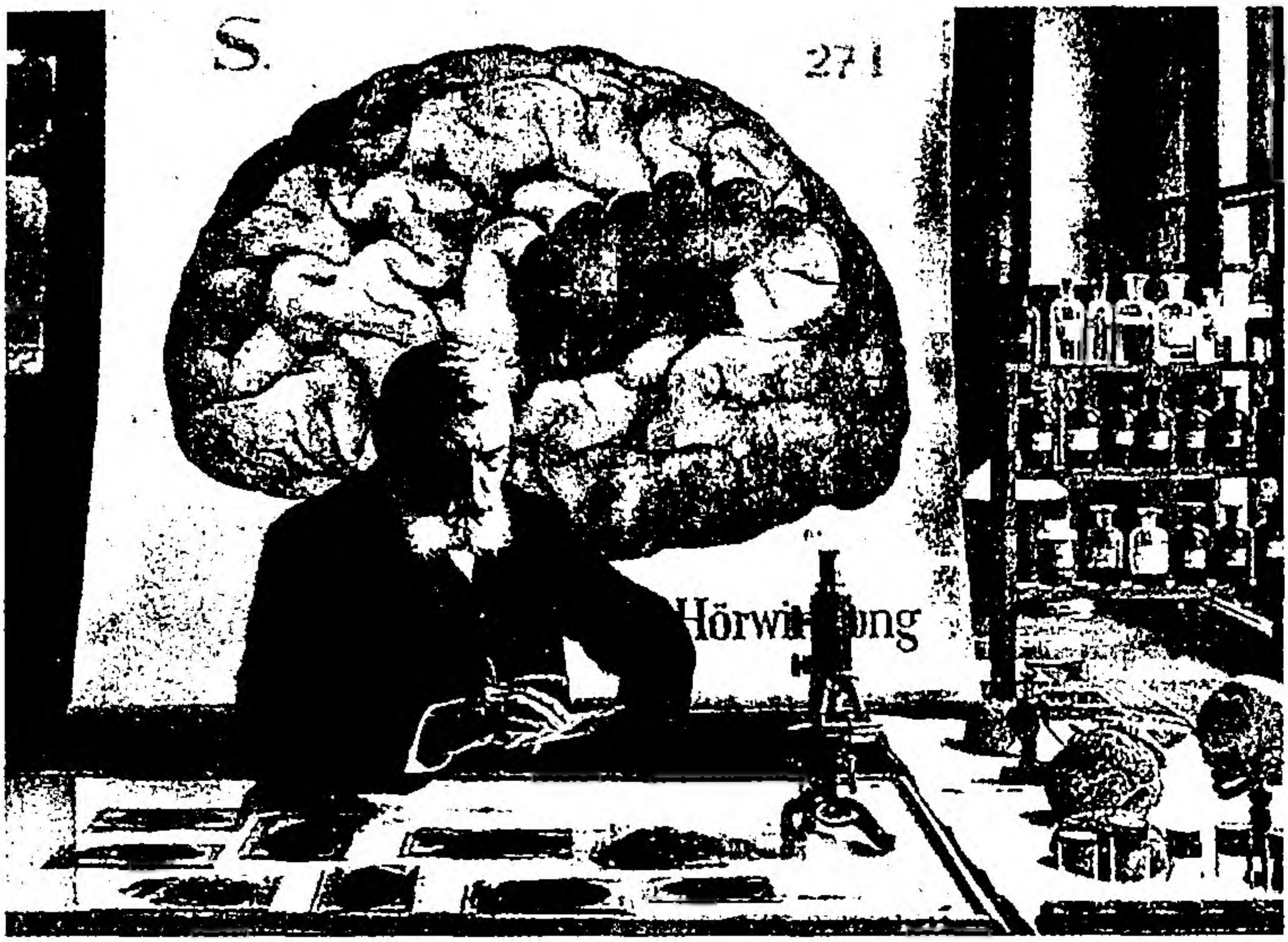
Farklı bir biçimde ölçüldüğünde beyin muhteşem bir orana sahiptir; tahminen yüz milyar, yani Samanyolu'ndaki yıldızlar kadar hücresi vardır. Bu mikrokozmos gerçek bir Büyük Patlama'da ortaya çıkmıştır: Embriyon beyni dakikada iki yüz elli bin hücrenin eklenmesiyle büyür. Beyin olgunluğa eriştiğinde bu evren tekrar, ama daha yavaş küçülmeye başlar, çünkü günde on bin kadar, embriyon evresinde iki saniyede bir üretilen kadar hücre kaybederiz.

Nöroloji ve Psikoloji

On dokuzuncu yüzyılda fizyolog Dubois-Reymond, "beynin moleküler astronomisi" diye adlandırdığı bir bilim dalı tesis etmeye çalışmıştı; ne var ki yaşadığı dönemlerde böyle bir bilim dalının geliştirilmesi için gerekli araçlar yoktu. Dönemin teknolojisi beynin daha ince anatomik yapılarının incelenmesine olanak tanımıyordu. Nörologlar beynin hacmini veya ağırlığını ölçmek konusunda bayağı başarılı olmuştu, ama daha sonra bu ölçümlerin hem dolaylı hem de gereksiz olduğu ortaya çıktı. Beynin farklı işlevlerinin kayıt imkânları kısıtlıydı. O dönemin aletleri beynin ölçüsüne uygun değildi, dolayısıyla on dokuzuncu yüzyıl nöroloğu, cep saatinin içini marangoz aletleriyle incelemeye çalışan biri izlenimi veriyordu.

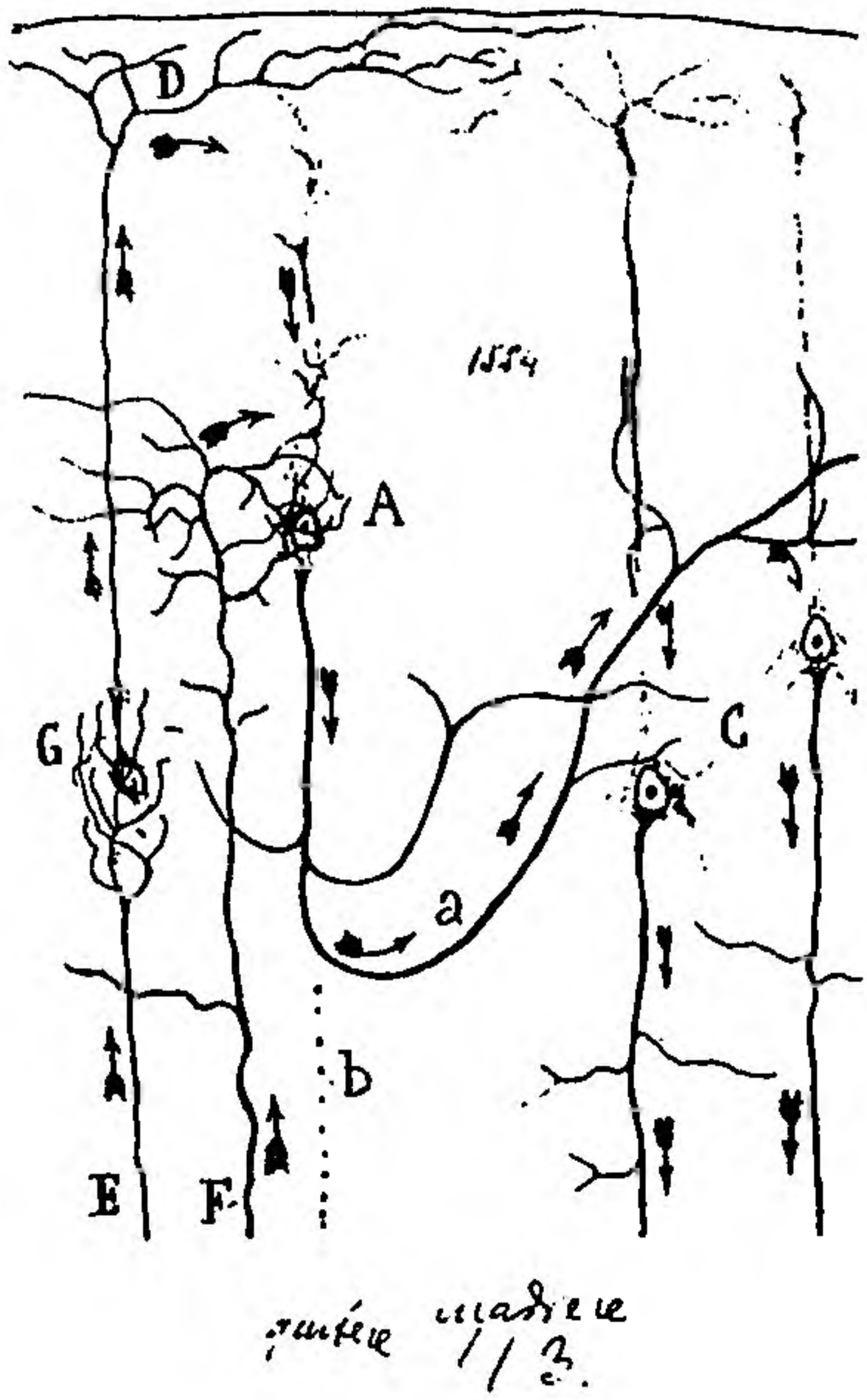
Bu teknik sınırlar dahilinde elde edilen bilgi daha çok işlevlerin beyindeki konumunu belirlemeyle ilgiliydi; çoğunlukla da lezyon araştırmalarından elde edilen bilgilerdi bunlar. İşlev kaybıyla ilgili gözlemler nörolojik hasarlarla bağlantılıydı, ki bunların çoğu ölüm sonrasında veya başka şekillerde meydana gelen hasarlardı. Doğru çizildiği söylenebilecek ve duyusal yansıtma ve çağrışım alanlarını, konuşma ve sözel hafıza "merkezleri"ni gösteren ilk beyin haritaları on dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru yapılmıştır.

Elde edilen bu yeni topografik bilgi, beynin mikro yapısıyla ilgili daha derinlikli bir içgörüye yol açmamıştı. Nöronların kimyasal işlemler sonucu oluşan elektrik itkilerini ilettikleri Bell ve Magendie'nin zamanlarından beri bilinmekteydi, ama histolojik araştırma yöntemlerinde gelişmeler kaydedilene kadar nöronların çeşitli işlevlerinin belirlenmesi konusunda pek bir şey yapılmadı.[1] Sartorius'un beyin mikrotomu sayesinde son derece ince kesitler almak mümkün hale geldi. Renksiz mikroskoplar (ışıklandırmadan kaynaklanan görüntü bozukluklarına daha az maruz kalan bir mikroskop çeşidi) beyin dokusu araştırmalarının standardını yükseltti. Bu aletler ve on dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru geliştirilen kimyasal renk teknikleri, arka arkaya bir dizi heyecan verici nörolojik keşfe yol açtı (Şekil 49). 1878'de Bevan Lewis korteks içindeki piramit hücreleri betimleyen ilk kişi oldu. 1890'larda Mynert in-



49 Nörolog Paul Flechsig (1847-1929) beyin araştırmalarında kullanılan aparatların arasında. Önünde, cam tabakalar arasında son derece ince beyin dokusu kesitleri duruyor. Sağ tarafta, içlerinde doku kesitlerini hazırlamak ve boyamakta kullanılan kimyasalların bulunduğu tapalı şişeler görülüyor: Boyama teknikleri, çeşitli beyin türlerinin morfolojilerinin tespitini mümkün kılmıştı. Flechsig'in arkasında, şakak lobunun bir kısmı çıkarılmış bir beynin haritası görülüyor. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında, mikroskop ve kimyasal maddelerle yapılan beyin dokusu araştırmaları beynin görece daha doğru bir haritasının çıkarılmasını sağlamıştır.

sanların beyin korteksinde farklı dokular tanımladı. Yirminci yüzyılın başlarında Ramon y Cajal, çeşitli nöron tipleri saptamayı ve bunların en önemli işlevzel yapılarım açıklamayı başardı (Şekil 50). Cajal, beyne giden duyu siniri yollarım takip etmeyi de başarmıştı. Aynı dönemlerde Sherrington periferal sinir sistemi içindeki uyaran iletimlerinin mekanizmasını teşhis etti. Yirminci yüzyılın ilk on yılı içinde elde edilen bilgiler, en az elli yıldır sadece dış hatlarıyla tanınan beynin daha belirgin bir tasvirini ortaya çıkarmıştı. İtkilerin yolları eskisinden daha iyi takip edilebiliyor, çeşitli nöron tipleri arasındaki etkileşim daha doğru biçimde tanımlanabiliyordu artık, ama bir organ olarak, bir alet olarak beyin hâlâ uyaranlarla yanıtlar arasında bir elektrik santrali gibi, telgraf şebekesinin veya

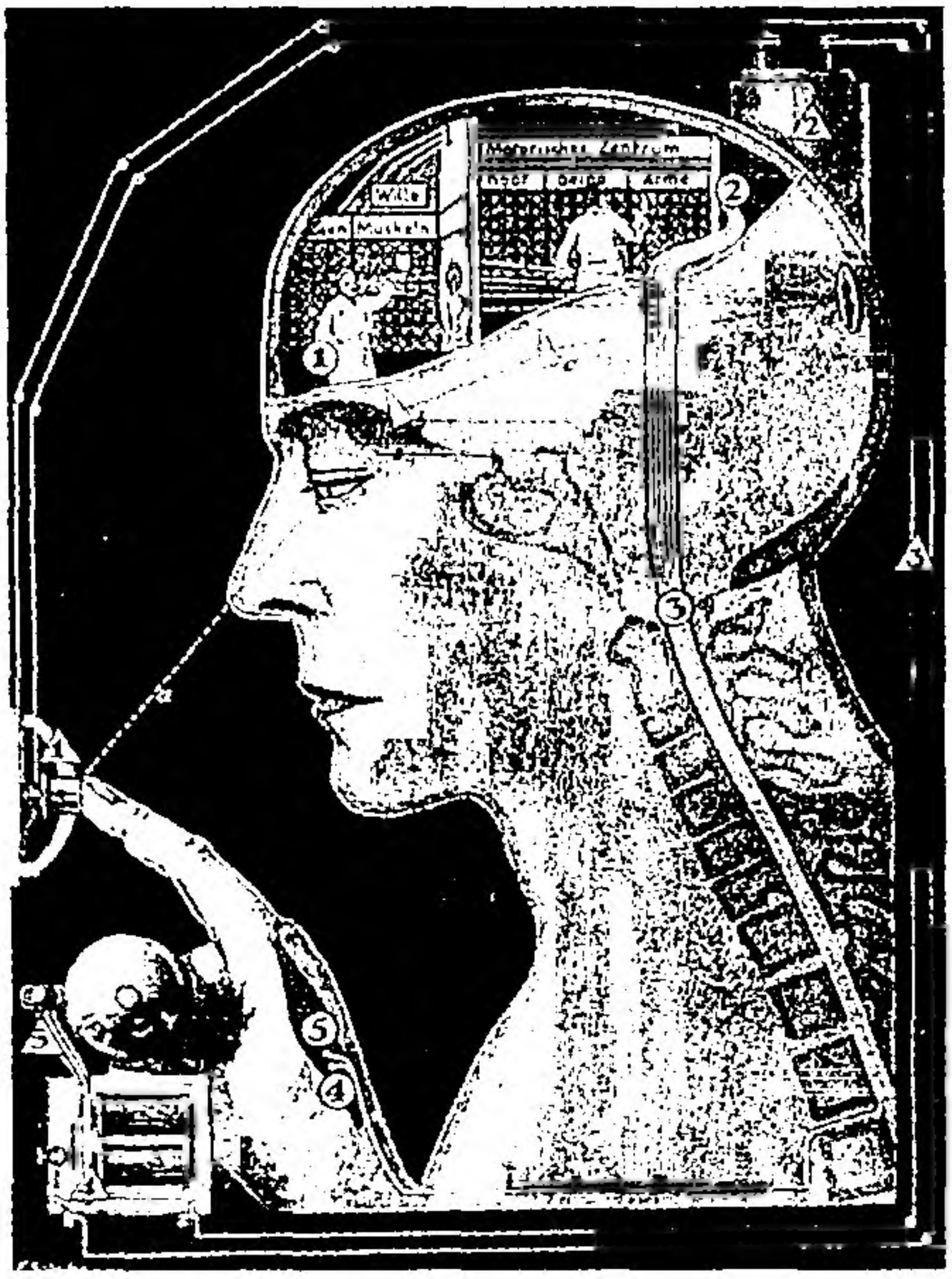


50 İspanyol nörolog Ramon y Cajal (1852-1934) birçok farklı nöron türü tanımlayarak histoloji araştırmalarında büyük bir başarı elde etti. Yanda onun çizdiği ve nöronların korteksteki muhtemel yollarını tasvir eden çizim görülüyor.

telefon santralinin nöronal eşdeğeri gibi işliyordu (Şekil 51).

Psikolojide beyne dair bu yorum uzun bir süre yeterli olmuştu. İlk davranışçı kuşağı uyaran ile yanıt arasındaki çağrışımların nöronal altyapısına pek ilgi göstermemiş, hatta uyaranla yanıt arasındaki ilişkiyi anlamak için bu bilgiye ihtiyaç olduğunu hiç düşünmemişti. Psikoloji gözlemlenebilir davranışla başlıyor, onunla bitiyordu ve durduran, geciktiren, engelleyen gizli süreçler hakkında olsa olsa tahmin yürütülebiliyordu ancak. Beynin erişilmezliği bir eksiklik olarak görülmüyordu. Davranışçılara göre telefon santrali metaforu beynin işleyişini yeterince özetlemekteydi. Daha fazla tanımlamaya gerek yoktu. Yeni davranışçılarsa telefon santrali metaforunun fazlasıyla sınırlı bir metafor olduğunu düşünmüşlerdi (Tolman'ın beyni "eski moda bir telefon santralinden" ziyade "bir harita kontrol odası"na benzettiğini hatırlayalım), ama onlar da geliştirdikleri metaforların nöronal düzeydeki karşılıklarını araştırmayı reddetmişlerdi.

51 Beyni, uyaran ile yanıt arasındaki iletimi sağlayan bir elektrik santrali olarak tasvir eden bir çizim. Zilin görsel uyaranı gözden ve arkabeyindeki optik merkezden geçerek önbeyine ulaşıyor (d). Önbeyinde (iradenin bulunduğu yer) zili çalma kararı alınıyor (1). Bu itki arkabeyindeki motor merkeze aktarılıyor (2), oradan da omurilik (3) aracılığıyla el kaslarına (4 ve 5) iletiliyor: Parmak zile basıyor.



1950'lerdeki bilişsel devrim birçok açıdan davranışçılığın yöntemlerinden ya da amaçlarından bir kopuştu. Uyaran ile yanıt arasında meydana gelen süreçlerin doğasını açığa çıkarmaya çalışan bilişselciler, özgürce temsillerden bahsediyor ve ilgi odağını "davranış"tan "bilgi"ye kaydırıyorlardı. Ama telefon santralinin yerine bilgisayarın konması beynin işleyişine karşı daha büyük bir ilgi doğmasını sağlamamıştı. Nörolojiyi görmezden gelen bu tavır, bilgisayar metaforunun özü olarak görülen şeyle ilgiliydi. Sherrington beyni, milyonlarca bobinin bir ileri bir geri giderek birbiri ardına sonsuz örüntü dokuyan "muhteşem bir dokuma tezgâhı"na benzetirken, yarım asır kadar önce Lady Lovelace'ın Babbage'ın tasarladığı ilk bilgisayarı betimlemek için kullandığı metaforun aynısını kullanmıştı ("Analitik Makine cebir kalıplarını Jacquard tezgâhının çiçek ve yaprak desenlerini dokuduğu gibi dokur"). Gelgelelim, "cebir" teriminden kaynaklanan küçük, ama temel bir fark vardı arada: Babbage'ın makinesi *simgelerle* işliyordu ve bu nitelik bilgisayar metaforunun çıkış noktası haline gelmişti. Bu açıdan bakıldı-

ğında, bilgisayarla beyin çok benzer sistemlerdi, çünkü işleyişleri algoritmalarla, simgelerin manipülasyonları için gerekli matematik kurallarıyla betimlenebiliyordu.

Bu durum dokuma tezgâhınm çekiciliğini yok eder gibi olmuştu. Kafatasımızın içindeki birkaç gramlık sinir dokusunun hesaplanabilir hale geldiği ve bu doku içinde yer alan düşüncelerin, algıların, hatıraların beyinle olan ilişkisinin, bilgisayar programının yonga ve akım mekanizmalarıyla olan ilişkisine benzediği ileri sürülmekteydi. Buna karşılık, gerekli algoritmalar verildiğinde, bir bilgisayar bilinçli işlemler gerçekleştirebilirdi. Yapay Zekâ'nın radikal kanadı gerçekten de bu görüşü savunur: Bilinç ileri geri çakan milyonlarca hesaplamayla dokunur.[2]

Psikolojik süreçlerin simgeler üzerinde yapılan bir dizi işlem olduğu görüşü, kısmen 1940'lardan beri yaşanan ve bilgisayar teknolojisini dönüştüren teknolojik yeniliklerdeki muazzam artış yüzünden, bu işlemlerin nöronal altyapısına karşı bir merak uyandırmayı başaramamıştı. Hızla peş peşe gelen anahtarlı, ampullü, transistörlü ve yongalı bilgisayar nesillerinde simge işleme işlevleri çok çeşitli fiziksel işlemlerce gerçekleştirilmekteydi. Hatta, aynı makinede birçok program çalıştırılabilmekteydi. Programdan donanımın yapısı hakkında hiçbir fikir elde edilememekteydi (veya tam tersi) ve bu durum bir yerde program ile makine arasındaki ilişkiye keyfi bir özellik yüklemekteydi. Bunu bilgisayar metaforuyla ilişkilendirmekse, insan beyninin bir "bilgi işlem sistemi"nin muhtemel cisimleşmelerinden sadece biri olduğunu ima etmek anlamına geliyordu. Kesin yapı (bilgisayarın *donanımı* veya beynin *yumuşak donanımı / wet ware*) "bilişsel program"ın işleyişinde sadece dolaylı bir öneme sahipti.

Yapay Zekâ'nın ilk yıllarında bir ara, teori, nöronların özellikleri ile ağ şeklinde örgütlenmelerini birbiriyle ilişkilendirilebilirmiş gibi görünmüştü. McCulloch ile Pitts'in klasikleşmiş makalelerinde "sinir ağları" bir Turing makinesine benzetilmekte, Boole'un ikili mantığının hem yapay bir sistemdeki elektrik devrelerini hem de nöronlar arasındaki uyaran aktarımlarını betimleyebileceği ileri sürülmektedir.[3] Daha sonraki Yapay Zekâ araştırmacıları temelde, beyin ile Turing makinesi arasındaki bu bağlantının *mantıksal* yönlerini görmüşlerdi (buna karşılık, "sinir ağı"nın matematiksel temsi-

linin daha *nöroloji* odaklı bir teoriye esin kaynağı olabileceği fikri hiç fark edilmemiştir). 1951'de Marvin Minsky nöron ağı model alınarak yapılan bir "öğrenme makinesi"yle ilgili bir doktora tezi yazdı, doğru, ama o da dijital bilgisayarların sahip olduğu besbelli büyük potansiyelin çekiciliğine kapılıp bu araştırma alanından ayrılmıştır.[4]

Beyne benzer bir mimariye sahip yapay sistemler inşa etme konusunda en fazla çaba harcayan kişi psikolog Frank Rosenblatt'tı. Rosenblatt, retinanın hücreleri gibi düzenlenmiş 400 fotosellik bir ızgaraya sahip, nörona benzer 512 unsurla bağlantılı bir makine olan "perseptron"u üretmişti.[5] Bu makinede optik örüntülerin sunumu nöronları harekete geçiriyordu. Bu hareketlenme başka bir nöron grubuna sinyal göndererek bir eşleştirme süreci başlatmalarını sağlıyordu. Rosenblatt, bağlantıların dayanıklılığını manipüle ederek, kurduğu bu ağın alfabenin bütün harflerini "tanımasını" sağlamıştı. Bu başarı iyimserliğe yol açmıştı, öncelikle de Rosenblatt'ta: "Perseptron'un, insani bilişsel işlevleri bugünün otomatlarının ulaşabileceğinden daha ötede gerçekleştiren gayri insani sistemlerin uygulanabilirliğini ve çalışma ilkelerini ortaya koyduğu kesin."[6]

On yıl sonra bu araştırma kolu geliştirilmeden terk edildi. Minsky ile Papert *Perceptrons* adlı kitaplarında ağ modellerinin temel sınırlarını liste halinde sıraladıkları matematiksel bir analiz sunmuşlardı.[7] Getirdikleri eleştiriler heves kırmış ve bu konularda başka araştırmalar yapılmasını önlemişti.[8] *Perceptrons* Rosenblatt ve onun gibi düşünen diğer bilim insanları üzerinde etkisini hemen fark ettirmişti: Birkaç yıl içinde çalışmaları için ayrılan fonun Yapay Zekâ araştırmalarının anadamarına tekrar aktığını üzülerek gördüler.

Özetle, ne davranışçılar, ne bilişselciler ne de Yapay Zekâ camiasının önde gelen teorisyenleri nörolojiden işe yarar içgörüler ödünç alabileceklerine inanıyordu. Beyin ya bir anahtarlama aygıtı ya da bir Turing makinesi olarak görülüyordu; her iki durumda da makinenin tam yapısının bir önemi yoktu. Nöronların davranışlarıyla ilgili çalışmalar ile düşünme, muhakeme, sorun çözümü gibi gelişmiş psikolojik işlevlerle ilgili araştırmalar arasında geniş bir sahipsiz bölge vardı. Uzun bir süre bu bölgede değerli bir şey olmadığına inanıldı.

Beyin Metaforu

Araştırma alanının sahipsiz bir bölgeyle böyle ikiye bölünmüş olması psikolojinin gelişimine zarar verdi muhtemelen. Nöronların davranışları ile insan davranışları *arasında* bir teori ve araştırma düzeyinin olmayışı, "araştırma alanı"nın gereksiz yere daralmasına yol açacaktı. Allman bu durumu, televizyonun işleyişini önce devre şemasını inceleyip sonra bir süre televizyon seyrederek keşfetme çabasına benzetir.[9] 1980'lerin başlarından itibaren nöroloji ile psikoloji arasındaki boşluğu azaltmak için çeşitli alanlarda çaba sarf edildi.

1982'de Amerikan Bilim Akademisi'nin *Proceedings* dergisinde "bağlantıcı devrim"in başlangıcını belirleyen bir makale yayımlandı.[10] Makalenin yazarı teorik fizikçi John Hopfield çalışmalarını California Institute of Technology ("Cal Tech") ile ağların biçimsel özellikleriyle ilgili incelemeler yaptığı Bell Laboratuvarı'nda yürütüyordu. Makalesinin başlığından ("Ortak gelişen bilgi işleme yeteneklerine sahip nöral ağlar ile fiziksel sistemler") psikolojiyle alakası hemen anlaşılmıyordu belki, ama otomatik aramayla literatüre ulaşılması babında yazının içeriği sınıflandırılırken kullanılan beş anahtar sözcük, yapay bellekler ile doğal bellekler arasındaki temas noktalarına işaret ediyordu: "Çağrışımlı bellek/paralel işlem/sınıflandırma/içeriği-adreslenebilir bellek/kademeli aksayan aygıtlar." Hopfield makalesinde, nörolojik açıdan geleneksel bilgisayar mimarisinin sunduğundan daha gerçekçi bir analiz düzeyine ulaşmayı hedefler, ama bir yandan da gerçek nöronal ağların niteliklerini matematiksel tanım alanına girecek şekilde basitleştirir. Hopfield'in ağının bileşenleri (nöronlar) ya "ateşleme" (1) durumundadır ya da "ateşlememe" (0) durumunda. Bir nöron ancak eşik değerini aştıktan sonra ateşler. Hopfield ağı, bütün itkilerin "ileri"ye doğru hareket ettiği bir perseptron'dan farklı olarak, her iki yönde çalışır (A, B'yi harekete geçirir, ama B aynı zamanda A'yı da harekete geçirebilir). Aralarındaki bir başka farklılık da, perseptron geleneksel dijital bilgisayarlardaki gibi eşzamanlı çalışan nöronlar üzerine kuruluyken, Hopfield ağında (nörolojik açıdan gerçekçi olmayan) küresel eşzamanlılıktan eser yoktur. Hopfield, bu iki farkın

geliştirdiği ağa daha önce hiçbir modelde rastlanmayan ilginç özellikler kattığını belirtir.

Hopfield ağının matematiksel yapısı kısaca açıklanamayacak kadar tekniktir. Bağlantıcı teori açısından taşıdığı öneme değinmekle yetinelim: Hopfield, basit homojen unsurlardan oluşan bir ağda, bilgi depolama için fiziksel bir altyapı işlevi gören görece kalıcı denge örüntülerinin meydana getirildiğini kanıtlamıştır. Hopfield, Hebb'in daha 1949'da dile getirdiği "öğrenme kuralı"na atıfta bulunarak, birbirine bitişik A ve B nöronlarının eşzamanlı olarak sürekli faal olması durumunda, A ile B arasındaki sinaptik direncin azaldığını, böylece A'nın faaliyete geçirilmesi halinde B'nin de faaliyete geçme ihtimalinin arttığını belirtir.[11] Bu sayede B takip eden nöronlarla bağlantı kuracağı ve bu bağlantılar uyarıya daha açık olacağı için, zincirleme faaliyet baş gösterecektir; bu süreç suyun toprağı aşındırarak bir nehir havzası oluşturmasına benzetilmiştir. Hopfield, sinaptik direnç veya akış bağlantısı örüntülerinin yapay bir bellek olarak düşünülebileceğini koyutlar. Hopfield ağı şu özelliklere sahiptir: (1) İçeriği-adreslenebilir şekilde çalışır: Sunulan bir örüntü depolanmış ilgili örüntüyü, bir dizin'in veya bir adres listesinin müdahalesi olmadan harekete geçirir; (2) örüntünün bir kısmının sunulması istisnasız bütün depolanmış örüntüyü harekete geçirir, ama ağın belli bir hatayı giderme yeteneği olması gerekir; (3) örüntülerin belirsiz olması durumunda, en muhtemel eşleştirme aranır; (4) çok fazla benzerlik gösteren örüntüler birleşerek ortak bir örüntü oluşturur, bu da sisteme genelleme ve sınıflandırma yeteneği sağlar; (5) müstakil unsurların devreden çıkarılması sistemin performansı üzerinde sadece tedrici bir etki ("kademeli aksama") yaratır.

Hopfield'ın makalesi teorik bir etki yaratmakla kalmamıştı. Sunduğu etkileyici matematiksel sistem, önde gelen bilimsel dergilerden birinde yayımlanmış olması ve gelişmiş teknik modellerle bağlantılı olması o güne kadar herhangi bir kurumsal konum kazanamamış bu araştırmaya bir prestij sağlamıştı. Yapay Zekâ ve bilişsel psikoloji camiasında bilgisayar metaforunun hegemonyası tartışma konusu yapılmıyordu, daha nöron merkezli çalışmalar yürüten teorisyenlerinse araştırma fonlarından yararlanma imkânları çok kısıtlıydı. Hopfield bu makalesiyle, nöral ağlar hakkında araştırmalar yürüten diğer öncü bilim insanları tarafından hem büyük

bir memnuniyet hem de hayretle karşılanan derin bir dönüşüm yaratmıştı. Bu bilim insanlarından biri olan Jim Anderson bir söyleşide şöyle bir itirafta bulunur: "Nöral ağlar konusu uzun bir süreden beri konuşuluyor, ama Hopfield, Cal Tech'te çalışan isim yapmış bir fizikçi ve isim yapmış fizikçilerin medyayla araları inanamayacağınız kadar iyidir. Dolayısıyla nöral ağlar birden çok büyük bir ilgi gördü; bugüne kadar bu alanın başına gelmiş en güzel olay bu."[12]

1980'lerin ortalarında bağlantıcıların sayısında büyük bir patlama oldu. Tıpkı embriyon beyninde olduğu gibi, çok kısa bir süre içinde son derece ayrıntılı bağlantı ağları (teorik, teknik ve toplumsal anlamda) kuruldu. Bu ağın kendi kendine örgütlenme yeteneği *Neural Networks* (1988), *Neural Computation* (1989) gibi isimler taşıyan dergilerde, kalın ders kitaplarında, bu konuya odaklanan konferans ve derneklerde kendini gösterdi. O dönemlerden sonra bağlantıcı devrimle ilgili ilk tarihsel yazılar ortaya çıkmaya başladı; nöral ağlarla ilgili dersler artık bilişsel bilimin standart müfredatının bir parçasını oluşturmaktadır.[13]

Beyin dokusunun yapısından esinlenen teorilere geçiş, bilgisayar metaforunun yerini beyin metaforunun aldığı şeklinde ifade edilmiştir.[14] Burada metafor kavramı biraz fazla zorlanmaktaysa da (belki de buna model demek daha doğru olacak) beyin metaforu terimi hologram ve bilgisayar gibi daha eski metaforlarla arasındaki sürekliliği gayet güzel tasvir eder. Bağlantıcılar nöronal dokuların özelliklerini (stilize bir biçim içinde veya değil) bilişsel işlev teorilerine aksettirir ve bu "çift imge" içinde meydana gelen farklılıklarla benzerliklerden test edilebilir hipotezler çıkarmaya çalışır.

Bağlantıcı devrime eşlik eden retorik, en ince ayrıntısına kadar, 1960'ların bilişsel devriminin retoriği paralelinde gider. Kendimizi bir kez daha insan zihni üzerindeki düşüncelerle ilgili Kopernikçi bir devrimin içinde buluruz; zihnimizin mimarisiyle ilgili mevcut bütün görüşler sil baştan gözden geçirilecek, beyin ve bilinçle ilgili nihai gizemler tekrar çözülecekti. Smolensky, bağlantıcı modeller "zihin/beden sorunu konusunda geçmiş birkaç bin yılda yaşanan en önemli ilerleme olduklarını ortaya koyacaklardır" der.[15] Bu bile aynıdır: Daima gelecek zaman kipi kullanılır.

Ama yakından incelendiğinde, bilişsel devrimin bazı açılardan davranışçıların daha önce ortaya koyduğu fikirlerin bir devamı olduğu, bağlantıcı devrimin de bilişselcilikten sadece kısmi bir kopuş olduğu görülür. Bağlantıcılık yoktan var olmuş da değildi. Aksine, bağlantıcılık bünyesinde birleşen en az üç araştırma hattı vardır. Bir kere, bilgisayar metaforunun hâkim olduğu dönemlerde, farklı tarihlerde ve yerlerde nöral ağların sahip olduğu potansiyele itikadını gizliden gizliye korumuş bilim insanları olmuştu. Allman'ın "ateşi canlı tutanlar"[16] dediği bu kişiler arasında daha 1970'lerin başlarında nöral ağlarla ilgili makaleler yayımlamış olan Grossberg, Cooper ve Kohonen vardı.[17] Hinton ile Anderson da nöral yapıları model alan çağrışımlı bellekler üzerine çok erken tarihlerde bir makale yazmıştı.[18]

özel kitap grubu

Bağlantıcılığı destekleyen daha yakın zamana ait bir araştırma alanı da "spin camlar"la ilgilidir.[19] Spin camlar sentetik materyallerdir; buradaki "spin" sözcüğü manyetik bir etki yaratan kuantum mekaniği dönüşüne atıfta bulunur. Spin camlar, farklı sıcaklıklarda manyetik yönelim örüntüleri içeren farklı denge durumlarına sahip olur. Bu örüntüler, Hopfield ağında kullanılan matematiksel modellerle tanımlanabilir.[20] Spin camların "davranışı" nöral ağların davranışını andırdığı için, spin camların analizinde kullanılan teknikler nöral ağlarda da kullanılabilir. Bağlantıcılığa giden üçüncü tarihsel araştırma hattı ise, 1960 ve 1970'lerde hologram metaforundan esinlenilerek ortaya konan teoridir. Holografik bellek metaforuyla nöral ağlar arasındaki süreklilik konusuna daha sonra değineceğiz.

Gelgelelim, bu üç tarihsel araştırma hattının birleşmesi bağlantıcılığın gelişiminde ani bir hızlanmaya neden olmuşsa bunun tek sebebi önemli bir teknik koşulun zaten sağlanmış olmasıydı. İşin ironik tarafı, o koşul geleneksel bilgisayarın hızla artan gücüydü. Hopfield paralel ağını bir seri bilgisayar üzerinde simüle etmiş, bağlantıcıların büyük bir çoğunluğu da onu izlemişti. Yüksek bir işlem hızına ve geniş bir bellek kapasitesine sahip oldukları için geleneksel bilgisayarlar nöral ağların paralelliğini ardışık biçimde hesaplayabilecek yetenektedir. Paralel işlemcilerin bulunduğu bilgisayarlar yapmak için çeşitli girişimlerde bulunulmuşsa da, bu makineler hâlâ deneysel bir düzeydedir. Paralel makineler, çeşitli iş-

lemcileri çalıştırmak için programların ayrılmasını gerektirir ki böyle bir şeyi gerçekleştirmek şimdilik zor görünüyor. Nöral ağların büyük bir kısmı geleneksel bilgisayar belleklerinde temsil edilebilmektedir.

Bilgisayar metaforunun tırmanışa geçtiği dönemlerde bilişselcilik nasıl statü kazanmışsa, teknik başarılar sayesinde bağlantıcılık da kısa zamanda statü kazanmıştı. AT&T Bell Laboratories, Texas Instruments, IBM, General Electric ve NASA gibi kurumlarda, gene, tıpkı geleneksel Yapay Zekâ'da olduğu gibi, kısmen askeri uygulamalarla birlikte birçok araştırma projesi başlatıldı. Örneğin, Gorman ve Sejnowski sonar sinyalleriyle madenleri tanıyan bir nöral ağ tasarlamış, Farhat radar sinyallerini analiz ederek araçları tanıyan bir ağ geliştirmişti.[21] Cruise füzeleri, belli bir arazideki örüntüleri bilgisayar belleğinde depolanmış örüntülerle karşılaştırarak yön ve yükseklik konusunda bilgi veren nöral ağlarla donatılmıştır. Bu arada, bu tasarımların çok sayıda ticari kullanım biçimi de keşfedildi. Artık imza, parmak izi, yüz ve sesleri tanıyan nöral ağlar mevcut.

Bütün bu uygulamaların hepsi psikolojiyle alakalı değildir elbette. Yapay Zekâ'da olduğu gibi, burada da ürün simülasyonları ile işlem simülasyonları arasında bir ayrım yapmak şarttır. *Ürün* simülasyonlarında nihai sonucun taklidi (örneğin, bir toplama verilen cevap veya bir satranç pozisyonunun değerlendirilmesi) söz konusudur. Bu tür bir simülasyonla, Dennett'ın "bilişsel çarklar" diye adlandırdığı, doğada bulunması mümkün olmasa da hızlı çözümler üreten (taşımacılıkta kullanılan tekerlekler gibi) teknik keşif ve tasarım hilelerinden istediğiniz gibi yararlanmanız mümkündür.[22] Buna karşılık *işlem* simülasyonları sadece sonucu değil, o sonuca götüren mekanizmaları da taklit etmeyi amaçlar. Her nöral ağ simülasyonu, simülasyonun gerçek nöral süreçler konusunda bildiğimizi düşündüğümüz şeyleri ne kadar hesaba kattığına bağlı olarak ürün simülasyonu ile işlem simülasyonu arasındaki süreklilikte kendine bir yer bulur. Nöral ağlardaki ürün simülasyonları, beyinde meydana gelmeyen süreçlerden yararlanabilir. "Geriye doğru hata yayılımı" tekniği buna bir örnektir.[23] Bu teknikte, uygulama düzeyinde olması istenen örüntü başlangıç noktası olarak alınır ve unsurlar arasındaki güç bağlantıları "geriye doğru" değiştirilir. Bu prosedür, girdi istenen çıktıyı başka müdahale olmaksızın üretene

kadar tekrarlanır. Bir bilişsel çarkın bu nöral eşdeğeri, ağlar inşa etmede etkili bir araçtır, ama nörolojik açıdan gerçekçi değildir, zira nöronun aktarım mekanizması, yani aksonu, alıcı işlevine sahip değildir.[24] Ayrıca, bu öğrenme biçimi onu inşa eden tarafından müdahale edilmeyi gerektirirken ("gözetimli öğrenme"), beyin dışarıdan yardım almadan öğrenir.[25] Bu nedenle birçok nöral ağ psikoloji için dolaylı bir öneme sahipse de bağlantıcı teori, özellikle de (örüntü) tanıma, öğrenme ve hafıza alanındaki teoriler üzerinde etkisini hissettirmeye başlamıştır.

Bellekteki Ağlar

Geniş bir bakış açısını benimsemeye hazır olanlar her nöral ağa bellek diyebilir. Ağlar deneyimlerin etkisiyle yapı değiştirirler. Bağlantılar ile güçlerinin oluşturduğu konfigürasyonu bu deneyimlerin kayıtları olarak düşünebiliriz, ki bu deneyimler belli örüntülerin işlemden geçirilip yeniden üretilmesinin kolaylığına bağlı olarak görünür hale gelirler. Nöral ağlar daha önce işlemden geçirdikleri örüntülerin belli yönlerini "alırlar." Bu geniş çerçeveli bellek tanımı, Ewald Hering'in 1870'te yazdığı klasikleşmiş makalesindeki bellek yorumuna uygundur.[26] Deneyim, belli örüntülerin yeniden üretimlerini basitleştiren ve bu örüntüleri istidat biçiminde "saklı tutan" kolaylaştırıcı süreçleri içerir. Hering'e göre, beyinde yer alan insan belleği, organik maddenin genel bir özelliğinin özel bir durumudur.

Sorunlu tarafları olsa da (daha sonra bunlar üzerinde duracağız) bu bellek yorumu, nöral ağların, yani üst düzeyde "örgütlenmiş madde"nin öğrenme ve bellekle güçlü içsel bir bağı olduğunu gösterir. Yapılan araştırmaların çoğu, nöral ağın kendi kendini nasıl örgütlediğini açıklayan öğrenme kurallarının gelişimine odaklanmıştır. İşlev düzeyleri genel olarak üç türe ayrılır: Çevreden uyaranları bir aktivasyon örüntüsü biçiminde alan girdi düzeyi; yanıtı gösteren uygulama düzeyi; girdi düzeyi ile çıktı düzeyi arasındaki bağlantıyı sağlayan bir veya daha fazla "gizli" düzey. Ağ içindeki unsurların da nöronlar gibi bir ağırlığı ve bir eşiği vardır: Her hücre eşit derecede bir öneme sahip değildir ve hücreler aktive edilme

kolaylıklarına göre çeşitlilik arzeder. Ağırlık, üzerindeki pozitif veya negatif değere bağlı olarak, sinyali güçlendirir veya zayıflatır. Bir nöral ağda önemli olan tekil unsurlar değil, unsurlar arasındaki güç bağlantılarının örüntüsüdür. Bir nöral ağda, temsiller paylaştırılarak depolanır.

Bağlantıcıların nöral ağlara büyük bir psikolojik gerçekçilik kazandırdırdığını düşündüğü iki özellik, bağlantıcı devrimden yirmi yıl kadar önce Block tarafından tanımlanmıştı.[27] Bunlar, "gürültüye karşı direnç" ve "dereceli işlev yitimi"dir. E ile X'i birbirinden ayıran bir perseptron'la ilgili bir tartışmada Block, ortama "görsel parazit" verilmesinin (ya girdi düzeyinde doğru unsurların yanı sıra yanlış unsurların da %30'unu harekete geçirmenin ya da üçte bir oranında yanlış geribesleme vermenin) ağın örüntü tanıma yeteneği üzerinde çok az bir etkisi olduğunu göstermişti. Block, unsurları sinyallere kapatarak sistemi bozmanın, bozukluğun büyüklüğüne oranla yüzeysel, tedrici bir etki yarattığını da göstermişti; Hopfield'in "kademeli aksama" olarak adlandırdığı bu özelliğe bugün "dereceli işlev yitimi" denmektedir. Nöral ağların uyuşmazlıklara tolerans gösterme ve müdahalelere karşı hassasiyet taşımama özelliklerinin ikisi de geleneksel bilgisayarların bilgi işleme biçimleriyle keskin bir karşıtlık içindedir.

Nöral ağların bir başka özelliği, bilgisayarlarla olan karşıtlıklarını daha güçlü bir biçimde vurgular. Nöral bir ağ içeriği adreslenebilir bir bellek gibi işler. Girdi örüntüsü, yeri adreslenebilir belleklerde başvurulması gereken bir dizinin veya yer listesinin müdahalesine gerek olmaksızın ilgili örüntüyü otomatikman faaliyete geçirir. Geleneksel Yapay Zekâ'da girdi ile depolama yeri arasındaki ilişki keyfidir, bu nedenle adres ayrı olarak kodlanmak durumundadır. İçeriği adreslenebilir bellekler psikolojik açıdan çok daha gerçekçi bir zaman ölçeğinde işlerler.[28]

Son zamanlarda nöral ağlar, bellek psikolojisi alanındaki birçok başlıkla ilişkilendirilmiştir. Bağlantılı öğrenme ağları ve çalışan bellek içindeki süreçleri taklit eden ağlar var mesela. Jay McClelland ile David Rumelhart'ın 1985'te gösterdiği, prototipleri oluşturan ağlar da çok bilinen ağ çeşitlerindendir.

Genel Köpek

Bağlantıcılığa eğilimli birçok araştırmacı yazar, bilgiyi ayrı paketler halinde değil de örüntüler halinde işleme yeteneğini, insanın farklı şeylerde aynı şeyi görme yeteneğini simüle etmede kullanmıştır. Heraklitusçu varoluşumuzda hiçbir şey kendini aynı biçimde tekrarlamaz ve deneyimlerle öğrenmek için genel aynılık kategorileri oluşturmak şarttır. Bu kategorilerin zihnimizde nasıl oluştuğu ve somut nesnelerin, olayların gerçekliğiyle nasıl ilişki kurdukları soruları, Platon zamanından beri felsefi düşünceye konu olmuştur. Şimdilerde, kategori oluşumunun örüntülerin paylaştırılarak depolanmasının doğal bir sonucu olduğu (tasarımcıları öyle söylüyor) nöral ağlar yapılmaktadır.[29]

Nesneler veya kavramlar, bir liste haline getirilebilen tanımlayıcı özelliklere dayanarak tanımlanamazlar. Böyle bir liste yapılsa bile ya uzunluğu belirsiz olur ya da hakkında listeye dahil edip etmeme kararı verecek kadar çok özellik olmaz. Wittgenstein bu durumu "oyun" kavramına dayanarak göstermiştir, ama "kuş" gibi basit görünen bir kategori bile bu sorunun varlığını ortaya çıkarmaya yeter. Uçma yeteneği yeterli bir kriter değildir örneğin; zira her kuş uçmaz (devekuşu) ve her uçan şey kuş değildir (yarasa). Tüylü olma (tüyleri yolunmuş bir tavuğa ne demeli mesela) veya yumurtlama (ornitorenk kuş değildir) gibi bir kriterde de kaçınılmaz olarak benzer sorunlar vardır. Oysa belleğimizde tanım ve kriterlerin muğlaklıklarını şu veya bu şekilde es geçen kategoriler oluştururuz.

Semantik ağların yapısıyla ilgili araştırmalar, bunda *prototiplerin* rol oynadığını akla getirmiştir. Tepki süresiyle ilgili deneyler, "x kuş mudur?" sorusunun x'in kuşa olan benzerliği ne kadar fazlaysa o kadar hızlı bir biçimde olumlu yönde cevaplandırıldığını göstermiştir. Bu deneyler, kanarya ve karatavuğun kuşa penguen veya devekuşundan daha fazla benzediğine işaret eder. Bir kuşun "kuşluğu"nun hafızamızda bir prototip şeklinde mevcut olduğu aşikârdır ve kuşları karşılaştırmada bir standart işlevi görmektedir.

McClelland ve Rumelhart, prototip oluşturabilen bir nöral ağ tasarlamışlardı. Bunun için ilk önce, eksi ve artılardan oluşan yirmi dört konumlu bir dizi aktivasyon değeri saptamışlardı. Bu dizi-

nin amacı, bir "genel köpek" temsili oluşturmaktı. İlk sekiz konum köpeğin adını, kalan on altısı da niteliklerini tanımlıyordu. Daha sonra da her seferinde bir niteliği değiştirmek suretiyle nöral ağa elli "ayrı" köpek tanıtmışlardı. Her biri farklı isme sahip bu elli köpek depolandıktan sonra prototipin bir parçasının girdisi yapılmış. Ondan sonra isimler birbirini bertaraf etmiş ve ağ bütün prototipi yeniden üretmiş. Bu genel köpek belleğe hiçbir zaman bu şekilde tanıtılmadığı halde, bellekten bu şekilde ortaya çıkmıştı. "Platon uzmanları, sistemin, mağara duvarının şekilsiz gölgelerinden gerçek köpeklik formunu çıkarma yeteneğini görünce kıskançlığa kapılacaklar," diye yazar Clark.[30]

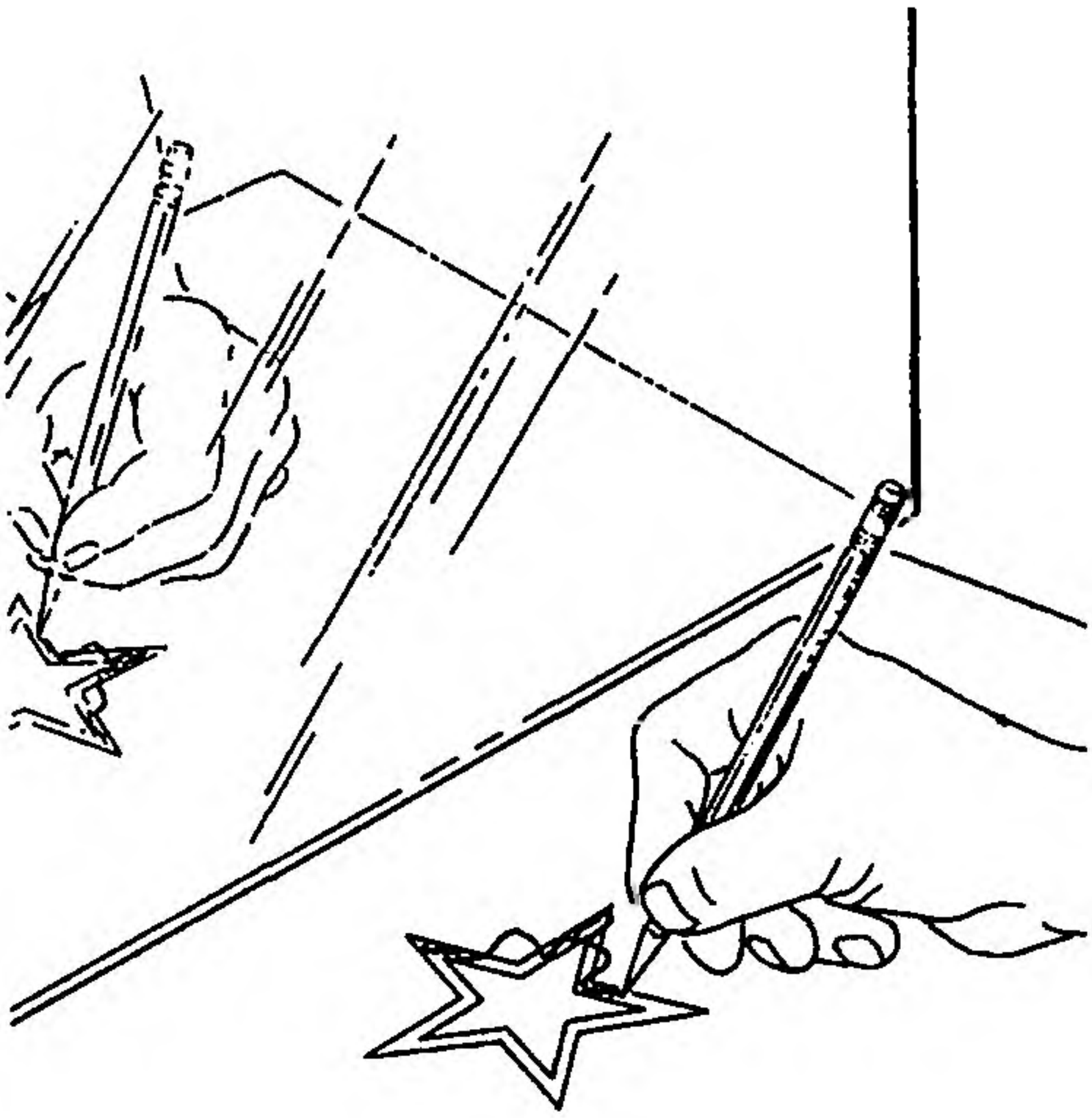
Genel olarak, nöronlardan esinlenilerek geliştirilen kategori oluşturma teorileri, az önce betimlenen ağın biçimine sahiptir.[31] Depolanmış örüntülerin fiziksel temellerindeki çakışmalar kritik sınırı aşar aşmaz, örüntülerde depolanmış ortak unsurların sayısı giderek artar, sonunda sunulan örüntülerden hiçbirine karşılık gelmeyen bir prototip oluşana kadar bu böyle devam eder. Bu genelleme yeteneği doğal olarak karşıt yetenekle bağlantılıdır, yani ayrım yapma yeteneğiyle (sonuçta prototip ile yeni sunulmuş bir örüntü kümesinin örtüşme değeri eşiğin altında kalırsa, aynı ağ içinde *başka* kategoriler oluşur ve depolanır).

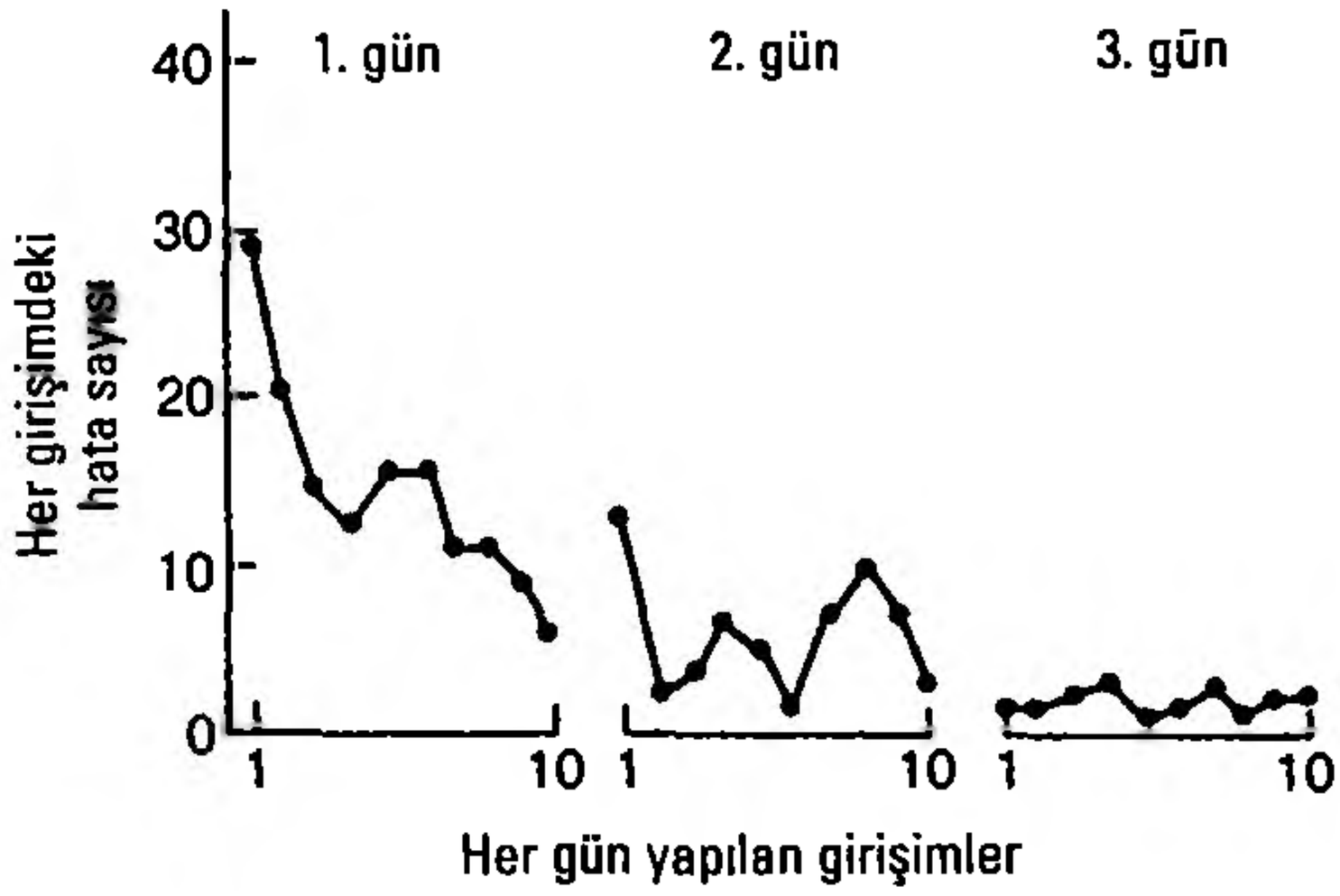
Prototip ağın bilgisayardan tümüyle farklı ilkeler çerçevesinde öğrendiği ileri sürülebilir. Bir kere, prototiplerin oluşumu bir görev olarak ayrıca programlanmaz, depolama evresinin otomatik bir sonucudur. Doğal bağlamlarda genelde kuralların, tanımların ve kriterlerin olmaması, programlanmak durumunda olmadıkları takdirde, sakıncalı değildir. Bunun yanı sıra, bağlantıcılar bir örüntünün yeniden canlandırılmasının insan belleğinde olup bitenlere çok yakın benzerlikler taşıdığı görüşündedir. Bilgisayar belleğindeki ya hep-ya hiççi yeniden üretimden farklı olarak, bir örüntünün bir parçası genellikle o örüntüyü tanımak için yeterlidir, tıpkı bir kısmı kapatıldığı halde bir suratın tanınmasında olduğu gibi.

Claparède'in Raptiyesi

Öğrenme, kategorileştirme ve ayrım yapma gibi bilişsel süreçlerde nöral ağlar çeşitli akılda tutma biçimleriyle ilişkilendirilir. Wolters ve Phaf'ın geliştirdiği CALM (Categorizing And Learning Module – Kategorileştirme ve Öğrenme Modülü) bu ağlardan biridir.[32] Bu ağ, ileriye dönük amnezi* (*anterograde amnezi*) hastalarının performansını simüle eder ve açık bellek ile örtük bellek arasındaki farka ışık tutması amacıyla yapılmıştır.[33] Örtük bellek, bilincin ulaşamadığı, ama deneyimin depolandığı bir bellektir. Böyle bir belleğin gerçekten de var olduğu ancak amnezik hastalarla uğraşırken ortaya çıkmıştır. Yüz yıl kadar önce, Rus nörolog Korsakoff alkol bağımlılığı sonucunda ciddi hafıza sorunu yaşayan hastaların hatırladıklarının farkında olmasalar da, zaman zaman bazı deneyimleri hafızalarında koruduklarını keşfetmişti. Korsakoff elektroşok tedavisi gören bir hastadan söz eder. Hasta elektroşok uygulamasına dair hiçbir şey hatırlamadığı halde, ilginçtir, elektroşok aygıtının kutusunu görünce endişeli bir ifadeyle, "Bana elektrokot yapacaksınız galiba?" demiş.[34] 1911'de İsviçreli psikiyatrist Claparède de benzer bir vakadan söz eder.[35] Claparède viziteye çıktığında genellikle hastalarıyla el sıkışırmış. Bir sabah tam ileriye dönük amnezisi olan Korsakoff hastası bir kadınla el sıkışmadan önce, avcunun içine fark ettirmeden bir raptiye koymuş. Ertesi gün kadına yine elini uzatmış, ama kadın onunla el sıkışmayı reddetmiş. Kadın onunla neden el sıkışmak istemediğini açıklayamadığı, hatta Claparède'le daha önce tanıştığını bile bilmediği halde raptiyenin acısı hafızasında yer etmiş, hafızasındaki bu kayıt ertesi günkü davranışını etkilemişti. Schneider'in üç amnezi hastası üzerinde gerçekleştirdiği daha sistemli deneyler, hastaların bir resmin bir kısmını görerek tamamını tanıma yeteneklerinin günbegün arttığını (gerçi hastalar resmi daha önce hiç görmediklerine yemin etmişlerdi) ortaya çıkarmıştır.[36]

* Hafıza kaybına neden olan olaydan sonraki olayların ve yaşantıların unutulması. Tam ileriye dönük amnezide hasta, rahatsızlığın başlangıcından önce öğrendiği ve yaşadığı şeyleri hatırlayabilmesine rağmen, yeni yaşantıları hatırlayamaz. Öğrenme yeteneği büyük ölçüde azalır. (ç.n.)





52 Denekten yıldız şeklinin üzerinden aynaya bakarak kenarları taşırmadan geçmesinin istendiği testi gösteren şekil. Sağ ve sol tersine döndüğünden böyle bir şeyi yapmak *ilk* başta çok zordur, *ama* alıştırma sayesinde *deneğin performansı hızla* gelişir: İki gün boyunca yirmi alıştırma yaptıktan sonra, ertesi gün denek yıldız şeklinin üzerinden neredeyse mükemmel biçimde geçebilecek hale gelir (bkz. grafik). Ciddi bellek kaybı olan hastalar da bu işte sağlıklı deneklerle aynı sürelerde ustalaşır. Bellek kaybında hasara uğramayan süreçler "örtük belleğe" ait süreçlerdir.

İşin ironik tarafı, psikoloji alanı, Korsakoff ile Claparède'in bellek kaybı durumunda bellekte bozulmadan kalanlar konusunda yaptığı gözlemleri ve Schneider'in aynı konudaki bulgularını bizatihi unutup gitmiştir. "Örtük bellek" olarak adlandırılan şeyin görece sükûneti ancak 1968'de yeniden keşfedildi. 1953 yılında geçirdiği başarısız bir beyin ameliyatından sonra ciddi bir ileriye dönük amneziden mustarip olan Henry M. üzerinde yapılan vaka çalışması, hastanın basit motor görevleri öğrenme yeteneğinin hastalıktan etkilenmediğini göstermiştir.[37] Başka hastalar üzerinde yapılan deneylerde, resimleri tanıma ve sözcük tamamlama gibi yeteneklerin zarar görmediği kanıtlanmıştır.[38] Korsakoff'un kutusu ile Claparède'in raptiyesi 1980'lerde yeniden keşfedildi, şimdi örtük bellek ile açık bellek arasındaki farklılıklarla ilgili makalelerin ayrılmaz bir parçası durumundalar.[39] Uzun bir deneyler dizisinde, bellek kaybından mustarip hastaların motor ve algı görevlerini neredeyse bellekleri sağlam olan insanlar kadar hızlı öğrenebildiği ortaya konmuştur.[40] Örneğin, bellek kaybı olan insanlar, aynaya bakarak resim çizme, aynadan yazı okuma, labirent şekli üzerinde çıkış yolunu öğrenme, mekânsal bulmacaları çözme gibi becerileri başka insanlar kadar hızla geliştirebilmektedirler (Şekil 52). Bellek kaybı olanlar *bir şey öğrendiklerini* unuturlar (ve her sabah, onları deneye tâbi tutan kişilere kendilerini tanıtırlar), ama öğrendikleri şeyi unutmazlar. Böylece, öğrendikleri görevle ilgili performansları sürekli gelişir. Bellek kaybında örtük bellek korunur.[41]

Açık belleği ilgilendiren bellek görevlerinde, denek hem öğrendiği şey hem de öğrenme bağlamı konusunda faal ve bilinçli bir belleğe sahiptir. Bu bağlamdan alınan ipuçlarının öğrenilen şeyin yeniden üretilmesi üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Örtük bellek görevlerinde bu bağlamsal etki yoktur ve öğrenme sadece tedricen gelişen performansla dışavurulur. Hastalar kendilerinden bir sözcük çiftleri dizisini akıllarında tutmaları için her gün çalışmaları istendiğinde, her geçen gün daha fazla sözcüğü doğru biçimde yeniden üretebilir hale gelirler (özellikle de ipucu olarak sözcüklerin ilk harfi verildiğinde). Gelgelelim, buna rağmen hastalar ne asıl sözcüklere ne de onları öğrendiklerine dair bilinçli bir belleğe sahiptirler. İleriye dönük amnezinin açık belleğe farklı, örtük belleğe farklı bir etkisinin olduğu aşikâr. CALM ağı bu farklılığı uygulamadaki

haliyle simüle etmek üzere tasarlanmıştı.

Tasarımcılar açık bellek görevi için, sözcüklerin serbestçe yeniden üretimini seçmişlerdi, öğrenme bağlamı burada ipucu olarak kullanılıyordu. Örtük bellek, ilk iki-üç harfin ipucu olarak kullanıldığı sözcük tamamlama görevleriyle ölçülmekteydi. Ağın özü sözcükler ve bağlamlar için ayrı ayrı iki birimden oluşmaktaydı. Wolters ve Phaf, boş ağı yirmi sözcükten oluşan ve altı farklı bağlamda öğrenilen temel bir sözlükçeyle doldurarak on iki yapay denek oluşturmuştu. İleriye dönük amnezinin ortaya çıkmasından sorumlu "lezyon", öğrenme oranının, yeni sözcüklerle bağlamlar arasında hiçbir çağrışım oluşmayacak şekilde yapay olarak düşürülmesiyle simüle edilmişti. Wolters ile Phaf bundan sonra ağın hem amnezik bölümüne hem de sağlam kısmına yeni sözcükler vermişler. Amnezik ağın serbest yeniden üretiminde ciddi bir düşüş yaşanırken, yardım amacıyla verilen sözcüklerin ilk harfleriyle yeniden üretimde herhangi bir düşüş yaşanmamış, hatta biraz gelişme kaydedilmişti (müdahalenin azalmasından dolayı muhtemelen). Ağ, açık bellek ile örtük belleğin, depolama yeteneğinin bozulmasına karşı farklı düzeylerde hassasiyet göstermesini bu şekilde simüle etmişti.

Nöral Ağlar, Bilgisayarlar ve Hologramlar

Beyin metaforunun bulgulayıcılık değeri konusunda dengeli bir yargıda bulunmak için hâlâ çok erken. Nöral ağlar tam anlamıyla bütün bellek biçimleriyle ilişkilendirilmiştir belki, ama bu ağların büyük bir kısmı bellek psikolojisinin birtakım iyi bilinen fenomenlerini simüle etmektedir. Bu simülasyonlar yararlı olsa da, bağlantıcılığın bulgulayıcılık konusundaki faziletleri nihayetinde "yeni" fenomenlerde, var olan teorilerden çıkarılamayan ve deneylerle test edilebilen fenomenlerde ifadesini bulur. Klasik bilişselcilikteki birçok bilgisayar simülasyonunda olduğu gibi, nöral ağlar fenomenin açıklamasından ziyade kopyasını sunar. Bellekle ilgili uzmanlık dergileriyle ders kitaplarında, en yeni olanlarında bile bağlantıcılıktan neticede, bir sonuçlar bütünü olarak değil de bir vaat olarak söz edilir.[42]

Beyin metaforunun bellek psikolojisindeki önemi konusunda karşılaştırmalı bir yargıda bulunmak için, tartışmaya iki rakip metaforu katmakta yarar var; yani bağlantıcılık literatüründe adı sıkça geçen bilgisayar metaforu ile adı hiçbir şekilde geçmeyen hologram metaforunu. Bu iki teknik metaforla beyin metaforu arasında nasıl bir ilişki vardır? Neden böyle farklı muamele görüyorlar?

Bağlantıcılık literatürüne bilgisayar metaforuylá kurulan ilişkiler hâkimdir. Bağlantıcı devrimin etrafını saran retorikte bilgisayar metaforu aldatıcı bir metafor olarak sunulmuştur; buna göre bugün bilgisayar metaforunun yerini ondan çok daha önemli ve gerekli olan bağlantıcılık almaktadır. Klasik bilişselcilere, teorinin fena halde yerinde saymasına izin veren eski bir rejimin temsilcileri muamelesi yapılır, bir nesil önce bilişselcilerin davranışçılara yaptığı muameleden pek de farklı değildir bu. Eski tarz teori tanımlanırken kısır, sınırlı ve alakasız sıfatları kullanılır: Kısırdır, çünkü bilgisayar metaforunun teorinin ilerlemesine yardımcı olmadığı farz edilir; sınırlıdır, çünkü bilişselcilik, örüntü tanımaya veya öğrenmeye önem vermeyip tümüyle dil ve problem çözümü gibi "daha gelişmiş süreçler" üzerine yoğunlaşmıştır; alakasızdır, çünkü operasyonel simgelere yönelik getirilen bir açıklama bu süreçlerin beyinde nasıl temsil edildiğini açıklığa kavuşturmaz. Öte yandan bağlantıcılık, kısa bir süre içinde yüzleri tanıyan veya yeni sözcüklerin telaffuzunu özümseyen nöral ağlar üretir; gelecekte, daha da incelikli hale geldikten sonra, bütün insan zihni alanını kapsayan yeni teoriler önerecektir.

Klasik bilişselciliğin bu kadar aleyhindeki bu karşılaştırmayı bazıları felsefe alanına kadar yaymıştır. Örneğin Thagard, evrim süreci içinde ortaya çıktığı haliyle "doğal zekâ"nın sınırlı bir zaman ölçeği içerisinde tepki verilmesini şart koştuğunu, bu zaman ölçeğine de geleneksel bilgisayarların değil ağların uyduğunu belirtir.[43] Dolayısıyla Thagard, nöral ağların zihin-beden sorununa işlevselcilikten, yani bilgisayar metaforunun esin kaynağı olduğu teoriden daha çok katkıda bulunacağı beklentisi içerisindedir. Bu şekilde Thagard zihin ile beden arasındaki ilişkiye dair felsefi bir bakış açısını, bilgisayarlar ile nöral ağlar arasındaki farklılıklarla, öncelikle simülasyon tekniklerinin şimdiki durumuyla bağlantılı farklılıklarla birleştirir. Thagard'ın öne sürdüğüne benzer fikirler, bağlantıcılı-

ğın, bilgisayar metaforunun harcanması pahasına insanların hayalgücünü yakalamayı başardığını gösterir.

Bazı bağlantıcı yazarlar, bilgisayar metaforu ile beyin metaforu arasında yüzeysel bir karşılaştırma yaparlar. Bilgisayar metaforunda belleğin bir ya-hep-ya-hiç süreci olduğunu, aranan şeyin ya bellekte olduğunu ya da olmadığını, dolayısıyla ya bir bütün olarak yeniden üretildiğini ya da hiç üretilmediğini ileri sürerler.[44] Bağlantıcılığın çeşitli unutma ve kısmi yeniden üretim biçimlerine olanak tanıdığı düşüncesindedirler. Bu argüman yanıltıcıdır. EPAM bellek simülasyonu (bkz. Altıncı Bölüm) tam da bu ya-hep-ya-hiç özelliğini *taşımayan* bir unutma biçimini (yetersiz geri kazanım belirtileri nedeniyle bilginin geçici olarak elde bulunmaması) simüle etmeye programlanmıştı. Buna benzer işlem simülasyonları bilgisayar metaforunu destekler. Buna karşılık, gelişmiş ama nörolojik açıdan gerçekçi olmayan bir ağ beyin metaforunu herhangi bir şekilde desteklemez. Bilgisayar metaforu ile beyin metaforu arasında yapılacak karşılaştırma işlem simülasyonu bağlamında gerçekleştirilmelidir.

Bağlantıcı teorilerin önemli bir kısmı öğrenme, çağrışım ve örüntü tanıma gibi konularla ilgiliyken, bilgisayar metaforu aslen problem çözümü ve akıl yürütme gibi "daha gelişmiş" süreçlerle ilgili teorileri etkilemiştir. Bu eğilim farklılığı iki metafor arasında ayrıntılı bir karşılaştırma yapmayı güçleştirir. Bağlantıcılar, "beyin tarzı" simülasyonların klasik bilgisayar simülasyonlarından üstün olduğunu ileri sürmek için genellikle nöral ağların nörolojik veya psikolojik gerçeklik içeriklerine daha fazla sahip oldukları gibi daha genel ilkelere başvururlar. Ama bu da bir yere kadar işe yarar. Gerçekte, nöronal doku ile nöral ağ arasındaki paralellikler o kadar asgari düzeyde veya o kadar yüzeyseldir ki, bu ilişkinin benzerlik olarak değerlendirilebileceği bile şüphelidir. Nöronlar arasında yapılanma ve işlev bakımından büyük farklılıklar vardır. Bazı nöronlar basit anahtarlardan ibarettir, uzun bir zincirin halkalarından biridir sadece. Bazılarıysa (piramit hücreler mesela) büyük hücre gruplarındaki itkileri bir araya getiren yüzlerce bağlantıya sahiptir. Nöronlar son derece çeşitli tabaka, yol ve halkalar halinde düzenlenmişlerdir. Faaliyetleri hormonal kontrol altında gerçekleşen kimyasal işlemlerce düzenlenir. Nöral ağlarda bu özelliklerin hiç-

biri bulunmaz, onlar yapıları gereği sınırlı sayıda düzey halinde düzenlenmiş homojen unsurlardan oluşurlar. Nöral ağ içindeki bilgisayar anahtarları, simüle ettikleri nöronlardan yüz binlerce kat daha hızlı çalışır. Nöral ağları "idealleştirmeler" olarak adlandırmak âdet olmuş, ama bu adlandırma yanlıştır: Model ile gerçeklik arasındaki farklılıklar çok fazladır. Bu durum sinirbilim uygulayıcılarının bağlantıcılığa çok büyük çekincelerle yaklaşmalarının yarattığı o aşikâr paradoksun nedenini açıklar.

Ama nöral ağların *psikolojik* gerçeklik içeriği görece önemsizdir aynı zamanda. Hayvanlarla insanlarda çağrışımsal bağlantıların kurulmasında muazzam bir seçiciliğin rol oynadığı kanıtlanmıştır. Örneğin, yiyecek ile iğrenme arasında çağrışım kurma, organik bağlantılı olmayan uyaranlar arasında çağrışım kurmaktan çok daha hızlı gerçekleşir ve bu çağrışımlar organik bağlantılı olmayan çağrışımlardan çok daha sağlamdır. Aynı farklılık temel bilişsel becerilerin kazanılmasında da görülür. Emekleme dönemindeki çocuklar, yastığın altında kalmış bir çıngırak gibi, gözden kaybolan nesnelerin varlıklarını sürdürdüklerini çok çabuk öğrenirler ("nesne sürekliliği"). Bir süreliğine gözden kaybolduğunda bile avlarını kovalamak durumunda olan hayvanlar, örneğin tilki, nesne sürekliliği geliştirirken, otçullar gibi yiyecekleri sabit olan hayvanlar böyle bir şey geliştirmez.[45] Nöronal doku büyük oranda "ön-bağlantılı"dır, yani bazı çağrışımlara izin verir, bazılarına karşıysa dirençli veya kapalıdır. Nöral ağlarda böyle bir fark yoktur: Bütün çağrışımlar, çağrışımın anlamından bağımsız biçimde, aynı derecede kolay veya zor kurulur. Nöral ağlar, çağrışım özelliği bakımından, insan belleğinden çok bilgisayar belleğine benzer.

Genel görüşlere eğilimli yazarlar klasik bilişselcilik ile bağlantıcılığı birbirinin rakibi olmaktan çok birbirinin tamamlayıcısı olarak görürler, bu yüzden de bu ikisini uzlaştıran yazılar yazmışlardır. Örneğin, Baddaley'e göre klasik program zihinsel süreçlerin *örgütlenmesiyle* ilgili bir teoridir; bağlantıcılık ise bu süreçlerin ayrıntılarının nöral yapılar tarafından nasıl öğrenildiği sorusu üzerinde durur.[46] Estes, kategori oluşturmayla ilgili bir teorinin hem bağlantıcı hem de bilişsel bir "katman"ı olabileceğine inanır.[47] Clark çeşitli beyin yapıları ile bunlar arasındaki koordinasyonun, hepsi de "bilgi işleme" olarak görülebilen süreçleri gerektirdiğini, ama

bunların bazen bilişsel ilkelerden ziyade bağlantıcı ilkelerle daha basit bir biçimde tanımlanabildiğini belirtir.[48] Vroon ise beynimizi oluşturan federatif imparatorluk içinde çok çeşitli öğrenme ilkelerine yer olduğu kanısındadır.[49] Buradan beyin metaforunun, bağlantıcılığın ilk dönemlerinde ileri sürüldüğü gibi, bilgisayar metaforuyla taban tabana zıt olmadığı sonucuna varabiliriz. Bellek psikolojisi bakımından her iki metafor da bugüne kadar her biri kendi yolunda ilerleme kaydetmiş iki araştırma programına esin kaynağı oluşturur.

Bağlantıcı görüşe sahip birçok yazar kariyerlerinin başlarında hologram metaforundan esinlenmiştir. Örneğin, Cooper 1970'lerin başlarında, Longuet-Higgins'in, *Nature* dergisinde yayımlanan, beyni holograma benzettiği makalesini okumuş, hologramın beynin de bir özelliği olduğu varsayılan "dereceli işlev yitimi" özelliğini çok ilginç bulmuş. Hologramları biyolojik sistemler olarak pek ikna edici bulmayan Cooper bir öğrencisinden "fizyolojik açıdan daha kabul edilebilir bir model geliştirmesini" istemiş.[50] Öğrencisi bunun üzerine Anderson'ın nöral ağlarını keşfetmiş. Cooper gibi önceleri bağlantıcı olan Hinton da nöral ağlar fikrine hologramlar sayesinde ulaştığını belirtir: "On altı yaşındayken nöral ağlar konusunu düşünüyordum. O sıralarda hologramları daha yeni keşfetmiştim ve zihin için aşikâr bir metafor gibi gelmişlerdi bana."[51]

Holografi ile ağlar arasındaki bağlantı teori düzeyinde daha inandırıcıdır. Bugün nöral ağlarla ilgili en önemli teorik kavramlar ilk kez hologram metaforuyla ilgili literatürde belirtilmiştir. Holografik bellekler *içeriği adreslenebilir* belleklerdendir. Bilgi *paylaştırılmış* temsiller biçiminde depolanır, bu da bir hasar durumunda bilgi kaybına hassasiyetin düşük (*dereceli işlev yitimi*) olmasını sağlar. Örüntüler, *paralel* ilkelere göre depolanır ve yeniden üretilir. Kısacası, hologramlarla nöral ağların ortak özellikleri tam da bağlantıcılığın faziletleri olarak sunulan özelliklerdir.

Gelgelelim, nöral ağlarla ilgili literatürde hologramlara pek atıfta bulunulmaz. Hologram metaforunun en önemli destekçilerinden olan Karl Pribram'dan çok az alıntı yapılmıştır.[52] Bağlantıcıların kitaplarındaki dizinlerde, daha 1963 yılında bellek için çağrışım modelleri geliştiren Van Heerden'ın yayınlarına bir tane bile atıf

yoktur. Peki ama, özellikleri nöral ağların özellikleriyle bu kadar çakışan hologram metaforu neden gözden kaybolup gitmiştir?

Bu sorunun cevabı Hinton ile Anderson'ın derlediği paralel bellek modelleriyle ilgili makalelerden kısmen çıkarılabilir.[53] Bağlantıcı literatürün bir klasiği olagelmiş bu makaleler koleksiyonunda Willshaw'un holografi ile çağrışımlı bellek arasındaki bağlantıdan söz ettiği ayrı bir bölüm yer alır.[54] Bu bölümde Willshaw 1967 ile 1972 yılları arasında Longuet-Higgins'le birlikte bir paylaşımlı bellek yapma girişiminde bulunduklarından söz eder. Bu modeller o dönemlerde lazer teknolojisindeki yeni gelişmeler sayesinde mümkün hale gelen hologramlardan esinlenilerek geliştirilmişti. Holografinin bellek metaforu olarak performansı, matematiksel-fiziksel karmaşıklığı yüzünden hayalkırıklığı yaratıyordu, bu nedenle iki araştırmacı bu karmaşıklığı giderecek bir yöntem bulmaya çalışmıştı. Willshaw ile Longuet-Higgins'in araştırmalarının ikinci evresi "korelograf" dahil "holografik olmayan" birçok model geliştirilmesine yol açmıştı. "Korelograf" holografinin analizinden elde edilen matematiksel işlemlerden yararlanıyordu, ama gerçek hologramlarda bilginin geçirdiği diğer karmaşık işlemlerden yoksundu. Bu model paylaştırılmış örüntüleri depolayıp yeniden üreterek holografinin özünü simüle etmekteydi. Willshaw yazısının bundan sonraki kısmında "korelograf"ın işleyişinin çağrışımsal bir ağ içine nasıl yerleştirilebileceğinden söz eder.

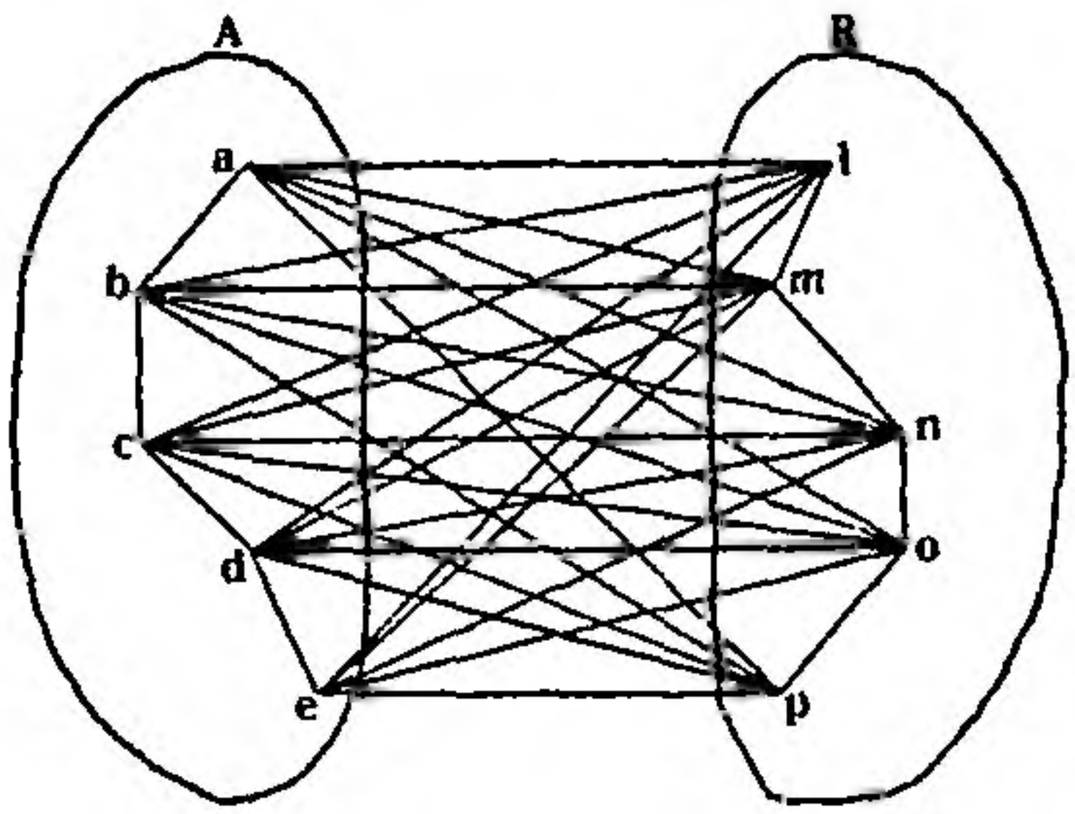
Wilshaw ile Longuet-Higgins'in yaptığı araştırmaların kronolojisi sonraki gelişmeleri yansıtır. Fiziksel hologramların bilgi depolama ortamı olma özellikleri nörologlarla nöropsikologların ilgisini çekti. Hologramın yapay bir bellek olarak yorumlanması, hologramların özelliklerine mümkün olduğunca yakın modellerin geliştirilmesine yol açtı. Daha sonraki bir evrede, teorisyenler bellek işlevi için son derece önemli olan hologramların fiziksel-matematiksel özelliklerini daha iyi kavradılar, ardından teknik ve biçimsel olarak çok daha basit modeller geliştirdiler. Son evrede, ilgili işlemlerin ağ benzeri yapılarda da uygulanabileceği anlaşıldı ve holografik bellek teorisi bağlantıcılıkla birleştirildi. Bu noktaya erişildikten sonra 1960'larla 1970'lerin hologramlarına yapılan atıfların önemi kalmadı: Holografinin işe yarar unsurları nöral ağların teorik terimleriyle daha basit ve inandırıcı biçimde ifade edilebiliyordu.

Bu son nokta hologramın bellek psikolojisinde gereksiz bir sapma olduğu anlamına gelmez. Uzunca bir süre, insan beyninin bir miktar olabilirlik taşıyan yegâne paraleli hologramlar oldu. Hologram, içeriği adreslenebilir tek yapay bellekti; paylaştırılmış bilgiyi depoluyordu ve hasara karşı dirençli olduğu görülmüştü. İşte asıl ilgi uyandıran da optik bir sistemde toplanmış, bir anlamda büyüleyici sayılabilecek bu özellikler ve sahip oldukları matematiksel temeller olmuştu. Daha sonra bu özellikler nöral ağlarda taklit edilmişti. Hologram metaforu, bağlantıcı fikirlerin üzerinde yükseldiği termal akıntıyı sağlamıştı.

En Az Direnç Gösteren Hat

Bir nöral ağ en az direnç gösteren hattın formülleştirilmiş halidir. Bir örüntünün ağ içinde izlediği yol eşikler ve güç bağlantıları tarafından, yani önceki örüntülerin ağ içinde açtığı kanalların matematik eşdeğerleri tarafından belirlenir. Ağ tarafından işlenen, bağlantıcı literatürde de "bellek" olarak ifade edilen deneyim kaydını taşıyan da işte bu kanal biçimlenimidir.

Matematiksel biçimini bir süreliğine bir kenara koyduğunuzda, nöral ağlarda zamanla daha çok itibar kazanmış *kolaylaştırma* kavramını (bir itki ne kadar kolay iletilirse, çağrışımlı unsurlar o kadar sık faaliyete geçer) görürüz.[55] On yedinci yüzyılda Descartes, döneminin fizyoloji bilgilerinden yola çıkarak, sinir sistemi içindeki gazsı maddenin akış sıklığındaki artışın beyindeki gözeneklerin genişlemesindeki kolaylaştırıcı etkisinin fiziksel altyapısını araştırdı. Yüz yıl kadar sonra da Hartley, sinir sistemini deneyimin titreşim ve rezonans biçiminde korunduğu vızıltılı bir ses kutusuna benzetti. On dokuzuncu yüzyılda elektrik direnci azaltılırsa, itkilerin iletiminin kolaylaşacağı, bunun sonucunda da deneyimin yavaş yavaş sabitleşen nöronal yol örüntüleri kazacağı düşünülüyordu. Yirminci yüzyılda kolaylaştırma konusunda o güne kadarki en farklı mekanizmalar önerildi: Yeni sinapsların oluşumu, dendritlerin hassaslaşması, nörotransmitterlerin daha fazla sayıda olması vs. Günümüz fizyolojisinden alınan ve çeşitli biçimlerde ifade edilen fikirlerden biri de, belleğin belli yolların, izlerin, zincirlerin, halkaların,



53 William James'in çizdiği bellekteki çağrışım yolları şeması. A, bir akşam yemeği daveti sonunda harekete geçen a, b, c, d ve e nöral yollarının kümesidir; B, bulutsuz, ayaz gecede eve yürürken faaliyete geçen nöral yolların kümesidir. A'nın elemanlarından herhangi birinin yeniden faaliyete geçmesi B'nin elemanlarını da faaliyete geçirir, keza B'nin elemanları da A'nın elemanlarını harekete geçirir. "Yollar"ın "boşalımları" arasındaki etkileşimler A ile B arasındaki çağrışımları kaza kaza daha da derinleştirir, sonunda A, B'den, aynı şekilde B de A'dan ayrı düşünülemez hale gelir. Aralarındaki bağlantının bir kısmı yok olsa bile, her eleman erişilebilirliğini korur.

bağlantıların seçici geçirgenliğine bağlı olduğu fikridir. "Kanal" ve "yatak" metaforu bu yollar için sıkça kullanılan ve nöral ağlarla ilgili literatürde de yer alan metaforlardır.

On dokuzuncu yüzyılda Ladd ve Maudsley gibi "zihin fizyologları" bellek teorileri geliştirirken beyindeki süreçler hakkında ileri sürülen varsayımlardan yararlanmışlardır. Onlara göre, akılda tutma hassaslaşmış sinir hücresi devrelerine bağlıdır. Bu devrelerin dışarıdan gelen uyaranlarca faaliyete geçirilmesini tanıma olarak adlandırırlar; içeriden faaliyete geçirilmesi ise belleği oluşturur. 1880'de William James psikolojik çağrışım yasalarının, "sinir akımlarının en rahat biçimde en çok kullanılmış olan aktarım yollarından geçtiği şeklindeki fiziksel gerçeğe" nasıl bağlanabileceğini açıklamıştı.[56] James, Hebb'in öğrenme kuralının özünü içeren bir "yasa" oluşturmuştu: "İki temel beyin süreci bir arada veya hemen peş peşe faaliyete geçiyorsa, bunlardan biri tekrar faaliyete geçerken hareketini diğerine aktarma eğilimindedir."[57] James aynı zamanda, bugün tam bağlantılılık, içeriği adreslenebilirlik ve "dereceli işlev yitimi" olarak adlandırılabilecek şeyi gösteren diyagramlarla bir çağrışım süreci ("yeniden bütünleştirme") de tanımlamıştır (Şekil 53).

Daha gelişmiş bilişsel süreçler için de nöronlardan esinlenilen açıklamalar ileri sürülmüştü. Galton'ın prototiplerin oluşumuyla ilgili teorisi buna bir örnektir. Galton, daha önce belli bir duyusal bilgi örüntüsü işlemiş sinir unsurlarının "daha hassas", "tekrar benzer bir tahrik durumuna kolayca geçmeye eğilimli" hale geldiğini belirtir.[58] Benzer uyaranların işlenmesi, aynı unsurların tekrar tekrar faaliyete geçmesiyle "harmanlanmış anılar" ortaya çıkarır; "harmanlanmış anılar"da ortak unsur prototip bir temsile indirgenmiştir. Bu mekanizma "ortalama portre" metaforundan yola çıkılarak önerilmiştir ve Galton'ın geliştirdiği "kompozit fotoğraf" sayesinde fiziksel olarak simüle edilebilmiştir. Bu teknikte, tekrarlanan unsurun lehinde sonuçlar veren pozlama farklılıkları sinir dokusu içinde tekrarlanan faaliyetlerle aynı etkiye sahipti: Optik kanal örüntüsü fotoğraf levhasına kazınmaktaydı. Kompozit portreler ile prototip ağ arasındaki benzerlik o kadar inandırıcıdır ki, Galton'ın makalelerindeki sözleri McClelland ile Rumelhart'ın analizine hiç belli etmeden yerleştirebilirsiniz. Bir kompozit portre, genel anı imgelerinin fotoğraftaki eşdeğeridir ve bunlar "hiçbir bireyin kopyası değillerdir, sınıfların karakteristik özelliklerini gösterirler," diye yazar Galton 1879'da.[59] Prototip ağ da tam bunu yapar: Belli örüntülerin depolanması, o örüntülerin dahil olduğu smıfın genel özelliklerini gösteren bir örüntünün ortaya çıkmasına neden olur.

James'in veya Galton'ın eserlerini bağlantıcıların eserleriyle yan yana koyduğunuzda, hem benzerliklere hem farklılıklara rastlarsınız. Nöral ağlarda klasik "zihin fizyolojisi"nin yeniden canlanmış bir biçimini görürsünüz. Çağrışımların oluşumundan sorumlu mekanizmalar burada da kolaylaştırma süreçlerine dayandırılmaktadır. Eskiden olduğu gibi daha çok öğrenme ve alışkanlık kazanma üzerinde durulmaktadır. Bağlantıcıların, kategori ve prototip oluşturma gibi özgül bellek süreçleriyle ilgili hipotezlerinin de eski teorilerle paralellikleri vardır; Galton'ın prototip katili, Rumelhart ile McClelland'ın prototip köpeğinde kullanılan çeşitlemeyi azaltma işlemiyle üretilmiştir. Hatıra izleri bağlantıların gücüyle, yani erişilebilirliğiyle korunur. Temsiller paylaştırılabilirlik özelliğine sahiptir. Hatırlama kademeli bir süreçtir. Yeniden üretim, bu sürece dahil olan nöronal devrelerin tekrar faaliyete geçmeleri üzerine kuruludur. Günümüz bağlantıcılarının klasik gelenekle birçok

ortak yönü vardır, özellikle de bellek psikolojisine önemli bir katkı olarak gördükleri noktalarda. Bağlantıcıların nöral ağlar hakkındaki yazılarını okurken ara sıra déjà-vu duygusuna kapıldığınız olur.

Ama aralarında farklar da vardır ve bunların hepsi de önemli farklardır. Nöral ağlar, çalışmaları ampirik olarak test edilebilen varsayımsal mekanizmaların özgülleşmiş halleridir. James ve diğerlerinin oluşturduğu şemalar belleğin işleyişiyle ilgili bilinenler ışığında inandırıcı olsalar da olmasalar da, deneysel verilerle desteklenebilir nitelikte değillerdir. Nöral ağlarda ise özgürce deney yapılabilir. Çeşitli öğrenme kurallarının, eşik ve ağırlıkların, veto hücreleri ve geribeslemenin, sinyal/parazit oranlarının, modül ve devrelerin etkisi ağı bilgisayarda simüle ederek test edilebilir. Ayrıca, bu nöral ağlar üzerinde matematiksel analizler de yapılabilir. "Zihin fizyolojisi" literatüründeki diyagramlar şematik ve gayri biçimseldi; nöral ağlar ise mümkün olduğunca tam olarak biçimselleştirilmiştir ve "gizli katmanlar" hariç matematiksel şeffaflığa da sahiptirler. Bu özellik bağlantıcılığın sinyal algılama ve örüntü tanıma teorileriyle ilişki kurmasını sağlamıştır. Deneye ve matematiksel analize tâbi tutulabilir olmaları ve gerçek anlamda çalışmalarının teknik bir zorunluluk olması, nöral ağların yeni bir çağrışımcılık biçiminden ibaret olmadığını kesin olarak gösterir.

Nöral ağların bulgulayıcılık değeri şimdilik kavramsal düzeyde kalacak gibi görünüyor. Bağlantıcılar, bilişselcilerinkinden farklı bir "araştırma alanı"nı keşfetmekte, nörolojik gerçekliği de göz önünde bulundurarak farklı açıklama ilkelerinden yararlanmaktadırlar. Geliştirdikleri modeller, bilgisayar metaforunun hâkimiyeti altındaki bir psikoloji türünün ıslahıdır. İnsan beyninin, yeri adreslenebilir bir aygıt gibi çalışmıyor, dizinleri taramıyor ve açık kriterlere dayanarak kategoriler oluşturmuyor olmasını, bilgisayar metaforunu son derece itaatkârca kabul eden teorisyenler hayretle karşılıyor, ama William James olsa hiç şaşırmazdı buna. Nöral ağlar, bilgisayar metaforundan esinlenilerek atılan, belki de hiç atılmaması gereken adımları safdışı bırakır. Bir örnek verelim, bilgisayar metaforu belleği, akış çizelgesinde düzenlenmiş programların tasarımına benzeyen bölümlerden oluşan bir küme olarak yorumlar ve işleme ile depolamayı ayrı düşünürken, bağlantıcılıkta işleme ile depolama aynı sistemin bir parçası olarak kabul edilir. Wolters ile

Phaf, beyin metaforunun bu nedenle bilgisayar metaforunu ıslah ettiği görüşündedir: "Bağlantıcı sistemlerde işlemci ile bellek arasındaki farkın ortadan kalkması, uzun bir süre önce psikolojide adım atılmış, ama bilgisayar metaforu nedeniyle bir süreliğine kullanılmaz olmuş bir basamaktır."[60] Bilgisayar, psikolojinin ortak belleğinde (Robert Hooke'un kullandığı metaforu kullanacak olursak) bir tutulma yaratmış ve bugün bütün açıklığıyla yeniden görünür hale gelen bir şeyi bir süre gözlerden saklamıştır.

Bağlantıcıhğın, faziletlerinin yanı sıra kavramsal düzeyde yetersizlikleri de vardır; özellikle on dokuzuncu yüzyılda ortaya çıkan bellek analizleriyle karşılaştırdığımızda bunu kesinlikle söyleyebiliriz. Bağlantıcı teoride nöral ağlara bellek sistemleri, depolanmış örüntülere de hatıra adı verilir. Belli bir temsilin nöronal izinin yeniden faaliyete geçmesinin (reaktivasyon) aslen bir hatıra mı yoksa sadece bir deneyimin tekrarı mı olduğu, başka bir deyişle, yeniden faaliyete geçmenin zorunlu koşullardan biri mi yoksa tam bir açıklama mı olduğu sorusu bağlantıcı literatürde, hiç olmasa bile çok az gündeme gelen bir soru olmuştur. Bu anlamda, on dokuzuncu yüzyıl psikologlarının yaptığı çalışmalar çok daha inceliklidir.

William James *Principles of Psychology*'de (Psikolojinin İlkeleri) bir bölümü "hatırlama"nın tam bir tanımına ayırmıştır. James, bir hatıranın geçmişe göndermede bulunmakla kalmadığını, aynı zamanda geçmiş *olarak*, daha özgül biçimde *benim* geçmişime ait bir şey olarak yaşanması gerektiğini ileri sürer. Bir hatıranın, onu kişisel bir deneyim haline getiren "sıcaklık ve samimiyet" niteliğine sahip olması gerekir. Bu özellikler sadece nöronal izlerin yeniden faaliyete geçmesine dayandırılamazdı. Öyle olsaydı, ilk deneyimi kopyalamakla yetinmiş olurduk. Bir şeyi hatırlamak, tam olarak o şeyi yeniden yaşamak *ve* o deneyimin kişinin kendi geçmişinde bir yere yerleştirilebileceğinin bilincinde olmaktı. Bellek, "bedensel ve zihinsel yönleri olan *psikofiziksel* bir fenomendir. Bedensel yönü, söz konusu izlerin ve yolların işlevsel olarak canlandırılmasıdır; zihinsel yönü ise geçmişte olmuş olayların bilinçli görüsü ve o olayları daha önce yaşadığımız inancıdır," diye yazar James.[61] Kitabın bundan sonraki kısmında James çağrışımların kazınması işleminin fizyolojisinin, belleğin bu bilinçli tarafını nasıl açıklaya-

bileceği sorusunu gündeme getirir ve özellikle nöral ağlar için bir asır sonra bile hâlâ geçerli olan bir gözlemde bulunur:

İki ayrı uyarım iki ayrı uyarımdır, o kadar, bunların bilinçleri iki ayrı bilinçtir, birbirleriyle alakaları yoktur. İlk uyarımın sözde geride bıraktığı "değişiklik"in bize bir nebze bile faydası yoktur. Zira, aralarında ne kadar analoji kurulursa kurulsun, böyle bir değişiklik olsa olsa bir sonraki uyarımın daha düzgün ve hızlı olmasını sağlar ancak. Bu durum uyarımı daha az *bilinçli* yapar belki, ama onu geçmişe ilişkin herhangi bir göndermeyle donatamaz. Her sağanak oluğu daha da derinleştirir, ama bu durum onun önceki sağanaklarla temasa geçmesini sağlamaz.[62]

James, örüntülerin kazınması sürecinin bellek teorisinde önemli bir unsur olduğunu yadsımaz, bu fizyolojik süreçlerin açıklamanın yalnızca bir kısmını oluşturduğuna inanır sadece.

Bellek teorisinin tam olarak nasıl tamamlanması gerektiği konusunda James de pek emin değildi. Kitabının sonunda, "hatırlama sürecine dahil olan metafizik" adını verdiği şeyi tartışırken, bu kavramsal sorunun beyin süreçleriyle psikolojik süreçler arasında nasıl bir bağlantı olduğu sorusunun, o "büyük gizem"in bir parçası olduğunu yazar: "Bir beyin sürecinin bana şimdi kendimi bu masada yazarken *hissettirmesinin* ve bundan bir yıl sonra farklı bir beyin sürecinin kendimi yazarken *hatırlatmasının* gizemi arasında kuşkusuz hiçbir fark yoktur."[63]

Bağlantıcıları bu "büyük gizem"i çözemedikleri için kınamak hiç de adil olmaz. Ama bağlantıcılar, nöral ağlara bellek sistemleri, depolanmış örüntülere de hatıra adını vermekle bu gizemi görmekten bile aciz oldukları izlenimi vermektedirler.



54 Simyacılığın *homunculus*'unu "sanat yoluyla doğaya ulaşma" hayali olarak tasvir eden bir gravür.

9

Homunculus

Simyacının en büyük hayali ne Felsefe Taşı'nı bulmak ne de altın yapma sanatını keşfetmekti, yapay bir insan, bir *homunculus* yaratmaktı. Simyacıların gözünde *homunculus*, "sanat yoluyla doğaya ulaşma" hayalini, insani araçlarla yaratılış edimini tekrarlamayı temsil etmekteydi. Alegorik resimlerde bu cüretkâr tasarının gerçekleşmesini sağlayacak tanrı lütfunun aranışı anlatılır; imbik şişesine benzer cam bir küre içinde bir *homunculus*, minyatür bir insan, yani insan zekâsı ve simya laboratuvarında gerçekleştirilen işlerin ortak ürünü yer alır (Şekil 54).

Homunculus teması insanları yüzyıllarca cezbetmiştir. Yahudilerin "golem" hikâyelerinden tutun Frankenstein romanlarına kadar, yapay hayat yaratma düşüncesi insan yeteneğinin sınırlarını zorlayan ve bir gün belki de gerçekleşecek olan tasarılardan biri olarak hayalgücünü sürekli meşgul etmiştir.

Günümüzde ve çağımızda Yapay Zekâ kendini, simyacıların bu arzularını gerçekleştirmeye muktedir bir bilim dalı olarak tanıtmıştır. Laboratuvar kaynaklarıyla yeni bir düşünen varlık yaratmak, insan zekâsının bir kopyasını imal etme girişimlerinin doruk noktası, "sanat yoluyla doğaya ulaşma"nın çağdaş bir örneği, simyanın tasarıları kadar gizemli olmasa da kesinlikle onlar kadar ihtiraslı bir örneği sayılabilir.

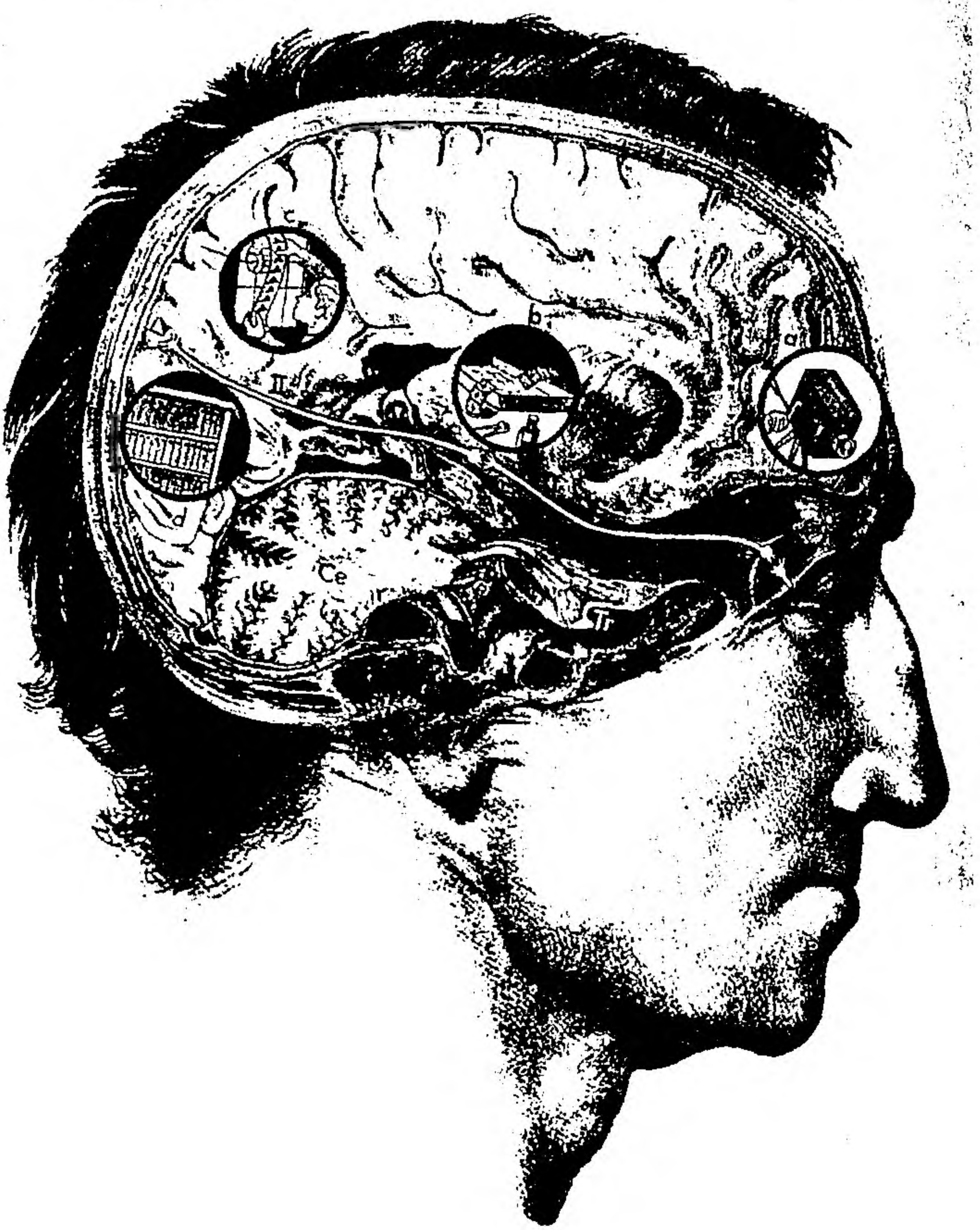
Simyacılardan sonra üç veya dört asır boyunca *homunculus terimi* farklı bir anlam kazanmıştır. Psikoloji ve Yapay Zekâ'da *homunculus*, özgül bir teorik sorunun tasarımıdır. Psikolojik bir sürecin açıklanmasında aynı sürece başvurulduğu anda teorinin içine *homunculus* karışır. Bu durumun mantıktaki terimsel karşılığı "petitio principii"dir (ispat edilmesi gereken şeyi varsayma). Bu tartış-

ma sonsuza kadar uzatılabileceği için *homunculus* çoğunlukla sonu gelmez biçimde geriye dönmeyle eşdeğer görülür.

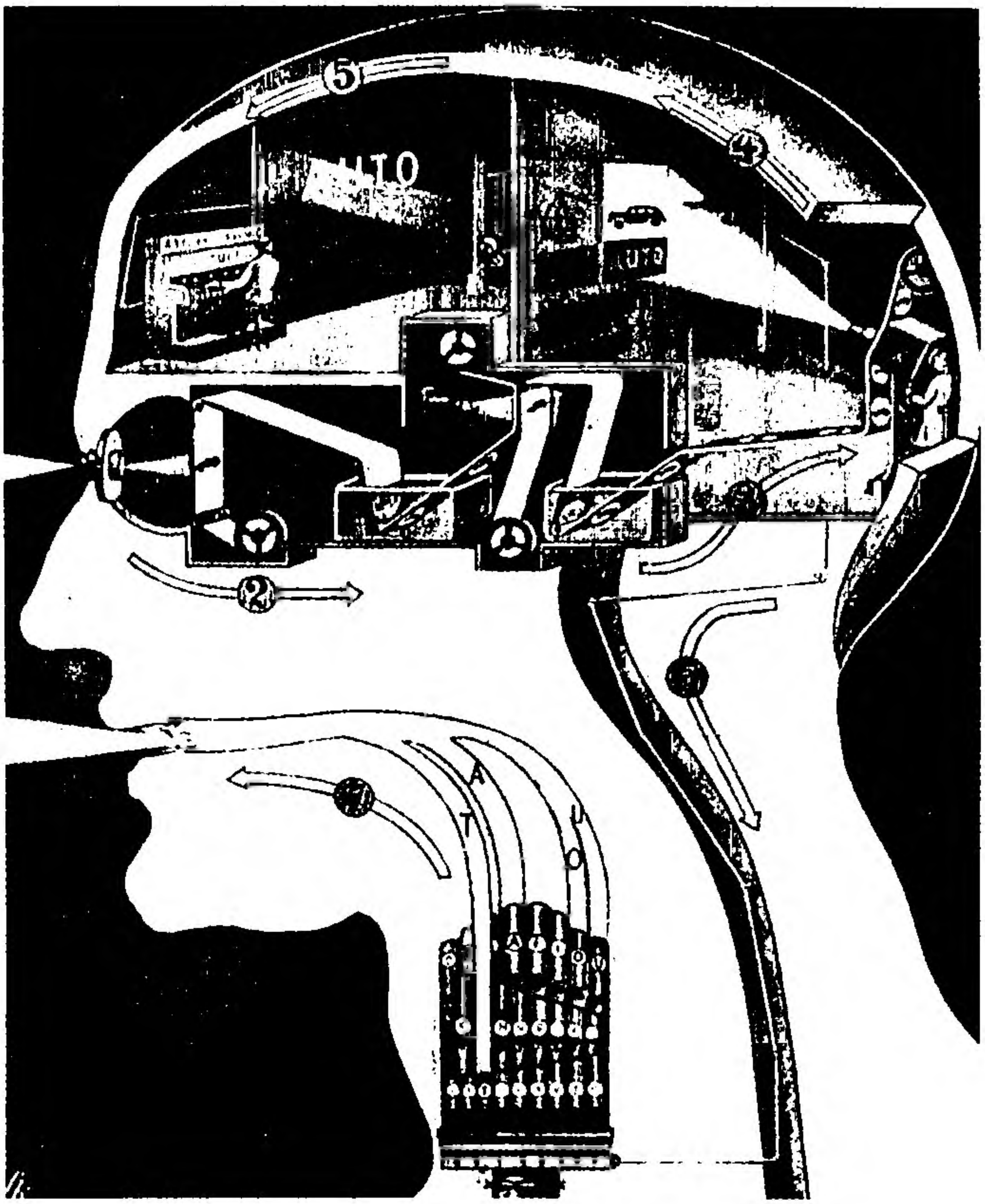
Psikolojinin *homunculus*'unun da simyanın *homunculus*'u gibi kendi ikonografisi vardır. Popüler-bilimsel insan beyni çizimlerinde *homunculus*, gelen duyu bilgilerini gözleyen, değerlendiren, sonra da bu bilgiler üzerinde faaliyette bulunan küçük bir adam olarak tasvir edilmiştir. Bu ikonografi, tıpkı beyin tasvirleri gibi döneme bağlıdır; *homunculus* kendini sürekli yenileyen bir teknolojiyle çevrelenmiştir (Şekil 55 ve 56). *Homunculus*, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında kendini, bir sürü anahtar panelleriyle, gelen ve giden hatlarla dolu bir çeşit telgraf ofisinde kablo ve fişlerle uğraşır halde buldu. 1920'lerde *homunculuslar* bilgiyi kaydeden ve yeniden üreten en son teknikleri (film kameralarını, ekranları ve projektörleri) kullandılar.

Şimdilerde beyin tasvirlerinde, ofislerde ve sanayide karşılaştığımız monitör ve bilgisayarların kullanıldığını görüyoruz, ama bunlar da hâlâ *homunculuslar* tarafından çalıştırılıyorlar. Popüler bilimsel tasvirlerde kontrol odasının boş olduğu tam otomatik bir beyne rastlamak hâlâ mümkün değil. Sezgilerimizde, beynimizin düşünen, değerlendiren bir bilincin yardımı olmadan kendi işlerini yürütebileceği düşüncesine karşı direnen bir şeyler olduğu belli. Bu dirence getirilebilecek açıklama içebakış deneyimleriyle bağlantılı olabilir.

Beynimizin bünyesindeki bütün yetenek ve süreçler, işleyişimizin iki ucuna işaret eden iki kavrama, *refleks* ve *düşünüm* kavramlarına dahildir. Belleğimizin zihinsel aygıtı da tıpkı bedenimiz gibi reflekslere, sabit sinir halkalarını kullanan ve bir iç mekanizma tarafından icra edilen, tümüyle otomatik tepkilere sahiptir. Belleğimizin bu bölümü bilince kapalıdır. On dokuzuncu yüzyılda Von Hartmann'ın da belirttiği gibi, bu süreçlerin *sonuçlarına* erişebiliriz, kendilerine değil. Orada meydana gelen faaliyetleri etkilememiz de imkânsızdır. Bu bilişsel nüfuz edilemezlik göz yanılgılarını algılamamız gibi fenomenlerde betimlenmiştir. Göz yanılgılarını ne kadar sık yaşasak da, yanılgı etkisini yaratan mekanizmalar konusunda ne kadar çok bilgiye sahip olsak da, yanılgıya karşı hassasiyetimiz değişmez; göz yanılgılarına olan yatkınlığımız belli ki yazılımımızın değiştirilmesi imkânsız bir bölümünde yer almaktadır.



55 *Das Leben des Menschen* (1929) adlı kitapta yer alan, F. Kahn'ın hazırladığı bu sinematografik görsel bellek metaforunda, kollu bir film makinesi göz işlevi görür. Filmin üzerindeki imgeler banyo edilip beynin arkasındaki görsel projeksiyon alanına gönderilir. Orada bu imgeler küçük bir adam tarafından incelenir ve başlıkta "optik bellek merkezi" adıyla geçen ve film arşivi olarak tasvir edilen bölümde depolanır. Film arşivcisinin faaliyetleri dışında bütün süreç otomatik işler.



56 Fritz Kahn'ın "Bir otomobil görüp de 'araba' dediğimiz sırada kafamızın içinde neler olur" başlıklı çizimi *Das Leben des Menschen*'in daha sonraki bir baskısında yer alır. Algı, kayıt ve tepki süreçleri burada çok daha ayrıntılıdır. Gözün (otomatik) kamerası bir arabanın filmini çeker. Film çeşitli banyo işlemlerinden geçerek görsel projeksiyon alanına ulaşır. Orada bir makinist araba imgesini bir perdeye yansıtır, aynı esnada filmin altına ARABA sözcüğünü koyar. Bu harfler bir sonraki perdeye aktarılır, "konuşma organı"nda bulunan küçük bir adam bunları okur. Küçük adam önündeki klavyenin A, R, A, B, A tuşlarına basar, böylece konuşma aygıtındaki org boruları gerekli sesleri çıkarır. Kitabın ilgili bölümünde, bütün bu süreç boyunca izlenen yolun "o müthiş hızıyla televizyon ve radyo teknolojisine çok yakın benzerlikler gösterdiği" belirtilmektedir.



57 Descartes'ın refleksle ilgili açıklamasını tasvir eden bir gravür. Alevin ısısı, B sinirindeki *spiritus animales*'i beyne doğru zorlar. Bu zorlamanın yarattığı baskı, F kafatası boşluğu girişi ile beyindeki gözeneklerin açılmasına neden olur. F girişindeki *spiritus animales* B sinirine akar, kasları kasarak bacağın geri çekilmesine neden olur. Descartes, bu hareketi "comme une machine" (makine gibi) yaptığımızı belirtir: Ruhun bunda bir etkisi yoktur.

Bu refleks süreçlerinin karşısında düşünüm yer alır; düşünüm, iradi bellekle ilişkilidir ve bize belleğimizin içinde olup bitenleri denetlememize olanak tanıyan içebakış deneyimini sağlar. Belleğimizin bir kısmı bilincimizin erişimine *açıktır*; belleğimizin içinde ne bir tanrı ne de efendiyiz belki, ama orada neler bulunduğunu istediğimiz gibi hayal edebilir, zihnimizin gözüyle onu canlandırabilir ve üzerinde değerlendirmelerde bulunabiliriz.

İşin garibi, bu iki aşırı uç, yani refleks –*reflex*– ve düşünüm –*reflection*– aynı etimolojik kökene sahiptir: Her ikisi de yansıtmayla ilgilidir.* On yedinci yüzyılda hemen tepki vermeyi gerektiren sert duyu uyaranlarının beyne "çarpıp sekerek" anında bir motor harekete dönüştüğü düşünüldüğü için refleks sözcüğü kullanılmıştır (Şekil 57). *Reflection* sözcüğünün kullanılma nedeni ise, bellekteki düşünce ve temsillerin bilince "yansıtıldığı"nın düşünülmesiydi (sözcüğün mecazi kullanımında bu anlam korunmuştur); böylece belki de sadece insanların sahip olduğu o tuhaf çoğaltma durumu yaratılmıştı: Düşündüğünü düşünme ve bilme, bir şeyleri hatırlama ve hatırladığının farkında olma durumu.

Aynı çoğaltma durumu, neredeyse karşı konulmaz bir biçimde hatırlama edimini bir kişinin belleğe girmesi ve içini araştırması

* İngilizcede *reflex* refleks, *reflection* düşünüm, yansı(t)ma anlamına gelir. Her iki sözcük de, yansıma, çarpıp geri dönme anlamına gelen Latince *reflexus* sözcüğünden türemiştir. (ç.n.)

şeklinde tasvir etme eğiliminde de kendini gösterir. Yazar Rudy Kousbroek, sürekli faal olan, yerinde duramayan bir arşivciden, takınaklı bir kişiden söz eder: "Yapacak bir iş bulamadığında arşive gider, çoktan kapanmış ne kadar dava varsa hepsini çıkarır ve bunları fark ettirmeden tekrar idareye sunardı. Böylece yıllar önce hesabı görülmüş faturalar hesapta tekrar görünür, çok önce imzalanmış mektuplar imzalanmak üzere tekrar idarenin önüne gelirdi." Adam akşam saatlerini bodrum katında "varlığını kurum içindeki herkesin unuttuğu dosyaları karıştırarak geçirirdi".[1] Romancı W. F. Hermans, belleklerimizin zaman zaman "en değerli şarapların bulunduğu bir mahzenden yalnızca örümcek ağları, cam kıymıkları ve hayalet hikâyeleri bulup çıkaran sarhoş bir uşak gibi" davrandığını yazar.[2] Bu tür minyatür adamlar, beynin açıkça gösterildiği çizimlerde duyu bilgilerinin kaydı, banyosu ve dosyalamasıyla uğraşan sanayi işçilerinin sözel muadilleridir.

Holograma Kim Bakıyor?

Bellek psikolojisinde *homunculus*'un adı zındığa çıkmıştır. Bir bellek teorisi, materyalin nerede depolanmış olduğunu "hatırlayan" veya materyali "tanıyan" bir kapasiteyi varsaydığı anda *homunculus* içerir, zira hatırlama ve tanıma bir belleği gerektirir ne de olsa. *Homunculus*, çözümden ziyade fazladan bir sorundur.

Buraya kadar gördüğümüz bütün metaforlarda er veya geç bir *homunculus* ortaya çıkmıştır. Hooke'un mikrokozmos metaforu kibirli bir *homunculus*'a sahipti. Ruh mikrokozmosun merkezinde bütün izlenimlere bir biçim ve yer tahsis etmekte, çağrışımları sunmakta, depolanmış izlenimlere karşılık gelen belli izlenimleri "tanımakta", böylece tam da bir bellek teorisinin açıklaması gereken süreçleri çoğaltmaktaydı. Hooke'un mikrokozmosunda ruh bellek içinde bir bellekti.

On dokuzuncu yüzyılda fotoğraf ve fonograftan ödünç alınarak oluşturulan metaforlarda da benzer sorunlar gündeme gelmişti. Huber, yaşadığı çağın fotoğraf metaforlarına tepki gösterirken (bkz. Beşinci Bölüm), görsel izlenimlerin beyinde korunmasının kendi başına bir bellek oluşturmadığını ileri sürmüştü; yalnızca bu izle-

nimleri özümseyebilen bir bilincin varlığıydı korunan bu görsel izlenimleri gerçek bir bellek haline getiren. Bilinç olmadan bu izler "kör"dü. Guyau, kullandığı fonograf metaforunu yorumlarken hemen hemen aynı sözcükleri kullanır. İğne fonograf diski üzerine ses uyaranlarının bir kaydını kazır, ama bilinç, çalındığı sırada ses titreşimlerini özümsemediği sürece bu izler "kendilerine sağırdır," diye açıklar Guyau. Depolanan ister görsel uyaran olsun, ister işitsel uyaran, bunların bellekte yeniden üretimleri, bu izleri kullanan bir bilincin varlığını gerektirir.

Benzer bir sorun, daha modern bir metafor olan hologram metaforunda da görülür. Bir hologramda depolanmış imge bir lazer demetinin aydınlatmasıyla "okunur." Bu aydınlatma imgeyi depolama ortamının dışındaki bir sanal mekâna yansıtır ve imge orada algılanır. Pribram'm holografik bellek teorisinde, depolanmış imgelerin depolama mekânının (beyin) dışına yansıtıldığı, ondan sonra da bilinç tarafından özümsendiği varsayılır. Birçok yazar bu teoride bir *homunculus*'un varlığının biçimsiz durduğundan dem vurmuştur.[3] Eğer bilinç imgeleri "gözlemleyebiliyor idiyse", bu durum sorunun tekrarını gerektirirdi: Böyle bir durumda *homunculus*'taki imgeleri gözlemleyecek bir failin de olması gerekirdi. Yansıtılmış imgelerin algılanması, bitimsiz bir *homunculus* dizisi yaratarak, küçüldükçe küçülen cücelere doğru sonsuzca geri gitmemize neden olur.

"Holograma kim bakıyor?" sorusu çok basit bir soru gibi görünse de aslında tekinsiz bir ikileme işaret eder. Bir yandan, imgelerin kaydedilip depolandığı, ama bilinçte yeniden üretilmediği bir teoride temel bir şeyler eksik gibidir; imgeler algılanmadan, fark edilmeden varlığını sürdürür. Öte yandan, bilincin imgeleri "gözlemlediği" bir teori de kavramsal açıdan noksandır: Bellek imgelerine monitörünün başında duran bir gözlemci gibi bakan bir bilinç *homunculus*'a benzer. Bu durum insanı heves kırıcı bir ikileme doğru götürür. Dennett'ın sözleriyle ifade edecek olursak, "Dolayısıyla *homunculus'ların olmadığı* bir psikoloji imkânsızdır. Ama *homunculus'ların bulunduğu* bir psikoloji de döngüselliğe, yani sonu gelmez bir biçimde geriye dönmeye mahkûmdur; o halde psikoloji imkânsızdır."[4]

Bu ikilemde, Descartes adıyla bağlantılı ve Descartes'ın bellek teorisiyle su yüzüne çıkan eski bir felsefi sorunun ana hatlarını seç-

mek mümkündür. Descartes'ın bellek teorisiyle ilgili bir tartışma, *homunculus* meselesinde söz konusu olan ve bellek metaforlarında canlı biçimde ifade edilen felsefi sorunları analiz etmemize olanak tanıyacaktır.

Descartes'ın Bellek Üzerine Düşünceleri

Descartes'ın bellek teorisini, kitaplarında ve mektuplarında hatırlama hakkında yazdığı bölük pörçük paragraflardan hareketle yeniden oluşturmak gerekir. Descartes, insan belleğinin "bedensel" ve "ruhsal" bellek şeklinde ikiye ayrılabileceğini belirtir. Ruhsal bellek konusunda, böyle bir şeyin var olduğu, işleyişinin zekâ deneyiminin ruh içinde bıraktığı "izler"e dayandığı dışında pek fazla şey söylememiştir. Bedensel belleğin işleyişini ise *Traité de l'homme*'da betimlemiştir. Bu kitabında Descartes, insan sinir sisteminin içi gazsı bir maddeyle, *spiritus animales*'le (hayvansal ruh) kaplı ince tüplerden oluştuğunu belirtir. "Çok hafif bir rüzgâr, daha doğrusu son derece saf ve çok şiddetli bir alev" şeklindeki bu hayvansal ruhlar beyindeki gözenekleri de doldurmaktaydı. Bir nesne algılandığında, duyu sinirlerindeki hayvansal ruhlar faaliyete geçmekte, beynin içine doğru hücum etmekte ve yarattığı basınçla gözeneklerin bir kısmını germekteydi. Başka nesnelerin algılanışı da başka gerilmiş gözenek örüntüleri yaratmaktaydı; böylece algılanan her nesne bir iz bırakmaktaydı. Bu izlerin fiziği, nehir yatağının erozyona uğramasına benziyordu. Bir iz ne kadar sık kullanılırsa, o kadar derinleşiyordu. Tümüyle fiziksel olan bu mekanizma, Descartes'ın Peder Mersenne'e yazdığı bir mektupta betimlediği, günümüzde "kas hafızası" olarak adlandırılabilecek bir bellek türünün temelini oluşturmaktaydı: "Mesela bir lâvta çalgıcısının belleğinin bir kısmı ellerindedir: Birçok alıştırmadan sonra kazandığı, parmaklarını çeşitli şekillerde bükme ve çeşitli konumlara getirme kıvraklığı, çalınırken bu parmak konumlarını gerektiren parçaları hatırlamasına yardımcı olur."[5] Mersenne'e, muhtemelen ondan gelen bir itiraza cevaben yazdığı bir sonraki mektubunda Descartes, en iyi hatırladığımız olayların çocukluğumuzdaki olaylar olduğu varsayımını ele alır. Bellek izleri biz yaşlandıkça silikleştiği için ilk



58 Descartes'ın çağrışımla ilgili fiziksel analojisinin gravürü.

bakışta bu varsayımı bellek izleri teorisiyle uzlaştırmak zor görünmektedir. Descartes, Mersenne'e cevaben yazdığı mektupta, bugünkü *iz birleştirme* hipotezine karşılık gelen süreci betimler: Çocukluğumuzdaki olayları bu kadar iyi hatırlamamız aslen "aynı şeyleri tekrar tekrar yapmamızdan ve o olayları zaman içinde tekrar tekrar hatırlayarak bu izlenimleri yenilememizden" kaynaklanır.[6] Çocukluklarından bir sahneyi hatırlayan yaşlılar çocukluklarını değil, çocukluklarına ait bir *hatırayı* hatırlamaktaydılar.

Çağrışım gibi bir fenomen de bellek izleri teorisiyle uyum içindeydi. Bu durumu açıklamak için Descartes *Traité de l'homme*'da betimlenen fiziksel bir analojiye başvurur (Şekil 58). Bir kumaşa dikenler batırıldığında, kumaşta delikler oluşur. Bu hareketi tekrarladığınızda deliklerden bazıları açıldıkça açılır ve nihayet sürekli açık kalır. Bir başka sefer deliklerden sadece bazılarına bastırıldığında, eski ve yeni deliklerden bazıları birlikte açılır. Kumaştaki delikler beyindeki gözenekler, dikenler de duyu uyaranlarınca beyne doğru itilen hayvansal ruhlardı. Uyaranlar, bir yüzün tanınmasında olduğu gibi, bir örüntü gösteriyorsa, o örüntünün bir kısmı, burun ve iki göz mesela, çağrışım yoluyla örüntünün kalan kısmını canlandırabilirdi: Delikler dikenler olmadan da biraz açılabilmekteydi.[7]

Descartes'a göre, hayvanların eğitiminde de benzer bir mekanizma kullanılmaktaydı. Çalılıklardan havalanan bir keklik gördüğünde havlayan bir köpeği susturmak için uyaran ile tepki arasındaki doğal çağrışımın yerine mekanik bir şekilde oluşturulan yeni bir çağrışım konmaktaydı: Var olan izin, yani hayvansal ruhların nakşettiği doğal kanalın üzeri sıvanır, bu eğitimin sonucunda yeni bir kanal oluşurdu.[8] Descartes hayvanları *otomat* olarak görüyor, bir köpeği eğitmenin bir makineyi farklı bir iş için yeniden ayarlamaktan farksız olduğunu düşünüyordu. Hayvanların fiziksel hafızalarını, gelen uyaranlar ile giden tepkiler arasındaki dişli çarklar gibi görüyordu. Bu tür bir bellekte çağrışımlar otomatik olarak oluşuyordu. İnsan belleği doğası gereği ne kadar maddiyse, insan belleğindeki çağrışımlar da öyleydi. Büyük ölçüde, ruhun müdahalesi olmadan öğreniyorduk.

Ama *sonrasında* bir fark vardı. İnsanlar hayvanlardan farklı olarak istemli bir biçimde hatırlama yeteneğine sahipti. Descartes bu konuyu *Passions de l'âme*'da (Ruhun İhtirasları) "Hatırlamak istediğimiz şeyleri bellekte nasıl buluruz?" başlığı altında ele alır.[9] Ruh bir şeyi hatırlamak istediğinde, bu iradi eylem epifiz bezinin peş peşe farklı yönlere yönelmesine neden olmaktaydı. Hayvansal ruhlar, aranan nesnenin bıraktığı izlerin bulunduğu yere ulaşana kadar bu şekilde beynin çeşitli bölgelerine itilmekteydi. Hayvansal ruhların bu açılmış gözenek örüntülerine doğru rahatça akışları epifiz bezinde belli bir harekete neden olmaktaydı. Sonunda ruh bu hareketi aranan nesnenin hatırası olarak tanımaktaydı.

Descartes'ın teorisinin cezbediciliği birbirinden son derece farklı fenomenlere (hayvanların eğitimi, eğitimli müzisyenlerin otomatik tepkileri, çok uzun bir süre önce yaşanmış olaylarla ilgili hatıraların zihnimizde hâlâ canlı olması, uyaranlar arasında çağrışımların oluşturulması ve istemli hatırlama) tutarlı açıklamalar getirmesinden kaynaklanır. Ama bu kapsamlılığın bir bedeli de vardı. Bir kere mekânsız ve gayri maddi bir töz olarak ruhun, maddi bellekte neler olduğundan nasıl haberdar olduğu veya tam tersi, maddi bellek içindeki bir olayın ruhta bir temsile nasıl yol açtığı sorusu havada kalmaktadır. Bu *etkileşim* sorunudur. Epifiz bezinde

kendini şiddetle hissettiren, Descartes'ın algılama teorisinde de ortaya çıkan bir sorundur bu; Kartezyen ikicilikle iç içe geçmiş, bilinen bir kavramsal yaradır. İkinci sorun, istemli bellek teorisindeki *döngüsellik* kavramıyla ilgilidir. Ruhun epifiz bezinin hareketini aranan nesnenin hareketi olarak *tanıması*, Kartezyen açıklamanın temelini oluşturur. Gelgelelim tanıma bir belleğin varlığını gerektiren bir süreçtir, dolayısıyla hatırlamayla ilgili bir açıklamada herhangi bir biçimde yer alamaz. Tanıyan bir ruh sorunun çözümü değildir, tekrarıdır.

Bu iki kavramsal sorun, yani etkileşim ve döngüsellik sorunu, "iz" kavramı içinde iç içe geçmiştir. Descartes iz yerine "eser" (*vestige*) terimini kullanmıştır. İzleri bir kâğıt üzerindeki kıvrımlara benzetir: Beyindeki izler belli bir harekete karşı bir eğilim oluşmasına neden olur, tıpkı daha önce kıvrılmış bir kâğıt parçasının aynı şekilde kolayca kıvrılması gibi. Bu izler tümüyle fizikseldi. Hayvan beyinlerindeki izler önceki uyaran ve tepkilerin maddi birikintisini oluşturmaktaydı; hayvanlar deneyimlerinden bir şeyler öğreniyormuş gibi görünüyorlarsa, bunun nedeni bu izlerin onları belli tepkilere doğru mekanik olarak meylettirmesiydi. İnsan belleğindeki izler kısmen hayvanların belleğindeki izlere benziyordu. Beyindeki fiziksel değişimler, bir lâvtacının hızlı parmak hareketleri gibi tepkileri, daha önce yapılması büyük çaba gerektiren hareketleri mümkün kılıyordu. Felsefi karışıklık, bellek izinin başka bir yönünde ortaya çıkar. İstemli hatırlamada ruh, epifiz bezinin belli bir hareketini aranan hatıra olarak tanıyabilir, bu düşünce ise, hareketin ruhun hatırlamak istediği nesnenin bir *temsili* olduğu fikrine dayanır. Epifiz bezinin hareketi "aynı nesneyi ruh karşısında temsil eder."[10] İşte etkileşim ve döngüsellik sorununu tam da bellek izinin bu temsil özelliği özetler: (1) Fiziksel bir durum "temsil" gibi fiziksel olmayan bir soyutlamayla nasıl ilişkilendirilebilir? (2) Ruhta bir bellek olduğu varsayılmadığı sürece, ruh hangi hareketin hangi nesneyi temsil ettiğini nasıl hatırlar?

Descartes'ın bellek teorisinde Kartezyen ikiciliğin iki temel sorunu minyatür düzeyde tekrar eder. Şimdi sorulacak başka bir soru daha var, o da yeni bellek teorileriyle metaforlarının bu sorunları çözebilecek durumda olup olmadıkları.

Homunculus ve Bilgisayar

Guyau, Luys ve "zihin fizyolojisi" geleneğinden gelen diğer teorisyenlerin belleğin fiziksel altyapısı olarak tanımladığı metaforlar, Descartes'ın yaşadığı dönemlerde henüz var olmayan yapay belleklerden türetilmişti. Yine de bunlarda Descartes'ın bellek teorisinin temel mekanizmalarını açıkça fark etmek mümkündür. Guyau ve Luys, duyu deneyimlerinin beyinde iz bıraktığını fonograf ve fotoğrafla tasvir etmişti. Her iki durumda da izler örtüktür. Ancak duyu algıları bellekte yeniden üretildiğinde faaliyete geçerler. Guyau'nun sinir akımları, deneyimlerce aşındırılarak oluşmuş yolları takip eder. Böylece Descartes'ın açılmış gözenekleri tekrar ortaya çıkar. Ne yazık ki, Kartezyen bellek teorisinin komplikasyonları da burada tekrar karşımıza çıkar: Guyau'nun işitsel belleğindeki izler "kendilerine sağır"ken, Luys'un teorisindeki görsel izlenimler de "kendilerine görünmez"dir. İkisi de bilincin bu izleri nasıl özümsediğine bir açıklama getirmez. Guyau ve Luys fiziksel izlerle bilinçli bellek arasında bir bağlantı *olduğunu* gözlemlemiştir, ama işte tam da bu nokta, bu bağlantının *nasıl* gerçekleştiği muğlaklığını korumaktadır.

Belleğin fiziksel altyapısıyla ilgili bir sorunu bu biçimde dile getiren herkes (ki ilk bakışta böyle bir betimleme son derece doğal görünür) teknik ilerlemenin bu kavramsal sorunlarla ilgili metafora zaman içinde katkıda bulunması olasılığından kuşkuya düşer. Bilince gözlemci rolü biçildiyse eğer (nihayetinde hatırlanan imge ve seslerin bilincindeyizdir) fiziksel depolamanın bilinçli deneyime nasıl yol açtığı sorusu gündeme gelmeye devam eder. Deneyimlerin iz bıraktığından söz eden *her* bellek teorisine eninde sonunda Descartes'ın hayaleti musallat oluyor gibidir. *Homunculus* sorunu temsillerin kullanımına içkinmiş gibi görünüyor.

Bazı yazarlar, bilgisayar metaforunun birbiriyle ilişkili iki sorunu çözdüğü, dolayısıyla aynı zamanda *homunculus* sorununun da üstesinden geldiği görüşündedir. Dennett bu sorunlardan birini "Hume sorunu" olarak adlandırır ve bunu temsillerin statüsüyle ilişkilendirir.[11] Dennett'ın analizine göre, bilgisayar metaforu temsillerin yorumlayıcı veya denetleyici bir failin varlığını gerektirme-

diğini kanıtlamıştır, zira temsillerden yararlanan program içindeki işlevler, zekâ gerektirmeyen en alt düzeye kadar daima daha basit görev bileşenlerine bölünebilmektedir.[12] En düşük düzey "ahmaklar ordusu"ndan başka bir şey olmadığından ortada döngüsellik diye bir sorun da yoktur. Bu "ahmaklar"ın tek işi, diye yazar Dennett, "sorulduğunda evet veya hayır demektir."[13] Bu analizin yeni bir versiyonunda Dennett çözümünü açıkça temsillerin statüsüyle ilişkilendirir: "Altsistemler, bütünün her yeteneğini tek tek yeniden üretmezler. Böyle bir şey sonu gelmez bir biçimde geriye doğru gitmeye sebep olurdu. Bunun yerine her altsistem belli bir bölümün işini yapar, böylece *homunculuslu* her altsistem zekâ bakımından bir öncekinden daha geridir, daha az şey bilir, daha az şeye inanır. Temsillerin bizatihi kendileri daha az bir temsil yeteneğine sahiptir."[14] Dennett, bilgisayarın bulunuşunun temsil kavramını *homunculus* karakterinden sıyırdığına inanır.

Bilgisayar metaforunun çözüm önerdiği diğer sorun Descartes "problemi"dir. Bilgisayarın ruh ile beden arasındaki ilişki konusunda tutarlı bir perspektif sunan ilk makine olduğu iddia edilir. Boden, bilgisayarın "makine" kavramına verdiği yeni anlam nedeniyle beden ile ruh arasındaki bağlantıyla ilgili o eski metafizik sorunun "genel olarak" çözümlendiğini yazar.[15] Bilgi işlem alanından elde edilen içgörülerin "zihnin maksatlı hareket ve istemli seçim sırasında beden üzerinde etkide bulunmasının nasıl mümkün olduğunu" açıkça gösterdiğini belirtir.[16] Bellek konusuna tercüme edildiğinde bunlar tam da Kartezyen bellek teorisinin iki gizemli meselesidir: Beden ile zihin arasındaki etkileşim ve istemli hatırlamanın işleyişi meseleleri. Bu gizemli meseleleri, "genel olarak" da olsa çözen bir metafor daha yakından incelenmeyi hak eder elbette.

Bilgisayar metaforunu kullanan teorisyenlerin aralarındaki bütün o farklılıklara rağmen ortak bir yönleri var, o da zihin durumlarının amaçlılık özelliğine merkezi bir konum atfetmektir. Bilmek, düşünmek, hatırlamak gibi psikoloji terimleri günlük kullanımda dış dünyadaki veya iç deneyimdeki bir şeye, ama daima bilmek, düşünmek ve hatırlamak fiilinin dışında yer alan şeylere atıfta bulunur (yağmur yağdığını biliyorum, John'un yalan söylediğini düşünüyorum veya dün bir kitap okuduğumu hatırlıyorum gibi). İnsan bilincine öznel, yorumlayıcı özelliğini bu amaçlı kavramlar ve-

rir ve kabul edilebilir bir zihin teorisi bu özelliği dikkate almak zorundadır, diye yazar Boden.[17] Zihne dair bilgisayar metaforundan esinlenen teori, bilginin simgesel veya semantik düzeyde, dış dünya ve iç deneyimlerimiz hakkında kurulduğu "zihinsel temsillere" başvurur. Bu gönderme özelliği nedeniyledir ki, temsiller amaçlı durumlarla bağ kurar: Bilincimiz dünyaya *anlam* verir ve bunu zihin temsillerinin semantik özelliği nedeniyle yapabilir. Bilgisayarı insan zihni için makul bir metafor kılan şey, anlamlı süreçler ile kendi içlerinde anlamsız fiziksel süreçlerin bilgisayar mekanizmasında bir araya gelmiş olmasıdır. Bilgisayar mekanizması insanın sinir sistemine, bilgisayar programı da psikolojik süreçlere karşılık gelir. Böylece bilgisayar metaforu bir taşla iki kuş vurur: Hem zihin durumlarının varlığını, hem de bir fiziksel altyapının varlığını tanır. Bilgisayar sayesinde ikicilikte imkânsız bir etkileşimin açtığı yaranın yok olduğu ileri sürülmektedir.

Zihin-beden sorunuyla ilgili bu çözümü daha yakından incelemeden önce, bilgisayar metaforunun bir bellek sürecine somut biçimde uygulanışının bir örneğine, "optik nöral bilgisayarlar"ın örüntü tanımasına bir göz atmak yararlı olacaktır.

Optik Nöral Bilgisayarlar

Henüz üç yaşına gelmemiş çocuklar çok çeşitli saat mekanizmalarını (kule saatleri, çalar saatler, araba saatleri, kol saatleri, sarkaçlı saatler) tanıyabilir ve hepsini "tik-tak" diye adlandırabilirler. Farkında olmasalar bile *rasgele* (*random*) *sorunları* çözebilecek yeteneğe sahip oldukları anlamına gelir bu. Bu tür sorunlar, ağaç gibi tanınabilir bir örüntüyü bütün varyantlarıyla beraber tanımlamanın uygulamada imkânsız oluşuyla birlikte gündeme gelir (Şekil 59).[18] Geleneksel bilgisayarların işleyişleri tam da açık tanım ve talimatlara dayandığından, mekanik örüntü tanıma bugüne kadar zahmetli bir işlem olmuştur. Bir bilgisayar, özellikleri tanımlayan tam bir liste olmadan telefon direğini ağaç zannetme riskini, üç yaşındaki çocukların bile yapmadığı bir hatayı yapma riskini taşır.

1980'lerde örüntü tanımaya daha uyumlu bir bilgisayar mimarisine ilişkin fikirler geliştirildi.[19] Bir nöral ağın anatomik yapısını



Amerikan Karaağacı



Ginko



Salkım Söğüt



Ladin



Kara Çam



Kanyon Meşesi



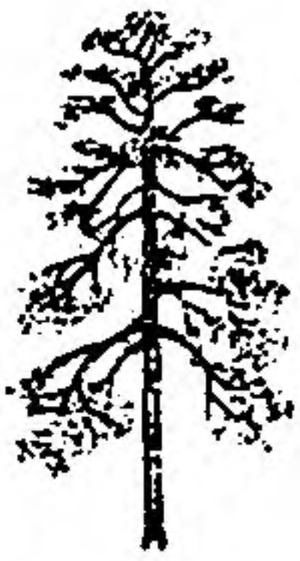
Telefon Direği



Huş Ağacı



Monterey Selvisi



Bodur Çam



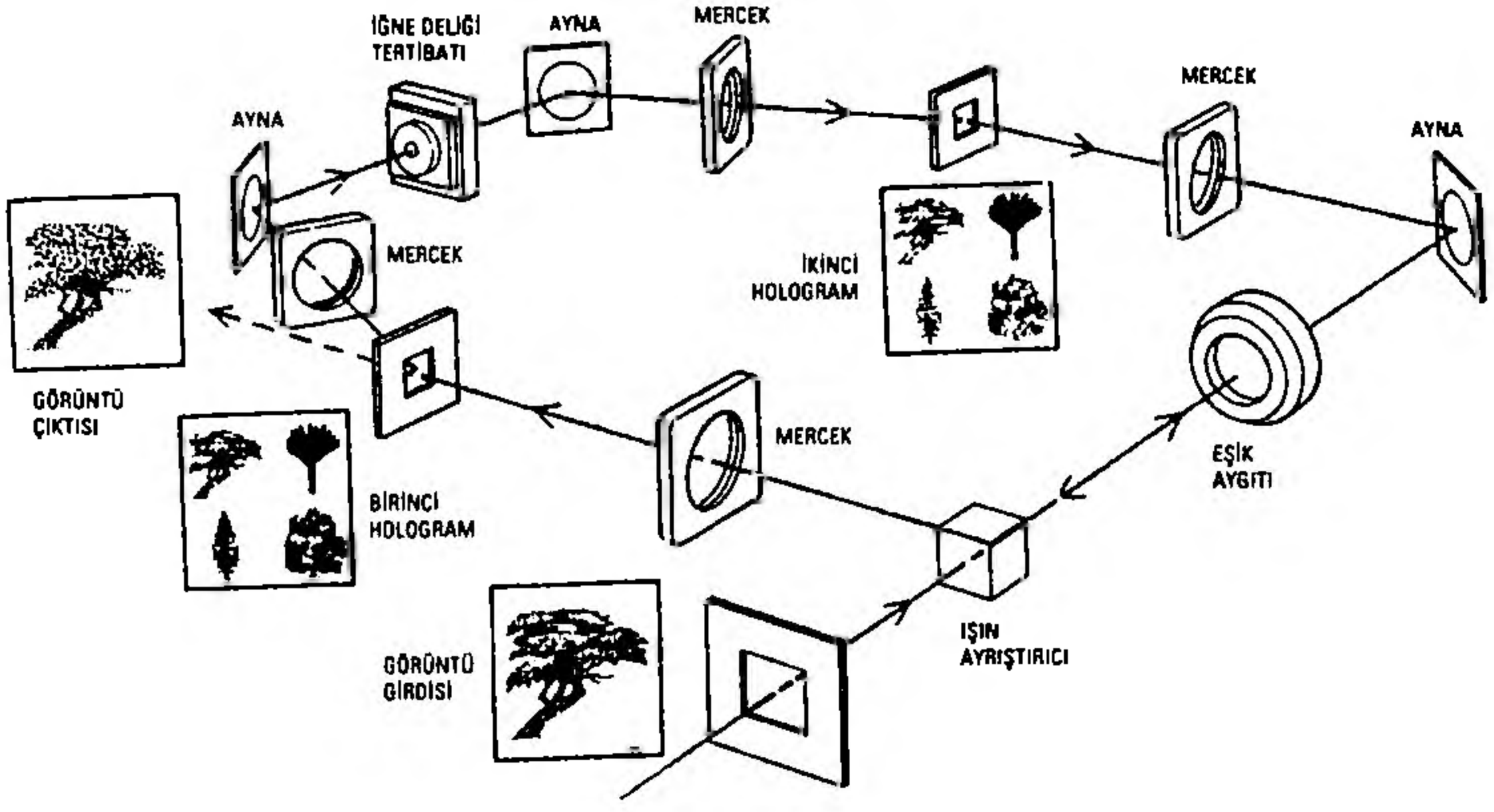
Hurma Ağacı



Kızıl Mangrov

59 Bir *rasgele sorunu* görsel olarak tasvir eden bir çizim. Üç yaşındaki bir çocuk bütün ağaç türlerini içeren ayrıntılı bir liste olmadan da hangilerinin "ağaç" kategorisine girdiğine doğru biçimde karar verebilir. Geleneksel bilgisayarlara uygun bir örüntü tanımlaması ("gövde" ve "dallar" gibi) telefon direği gibi yanlış nesnelerin listeye dahil edilmesiyle sonuçlanabilir.

taklit etmeye çalıştığı ve ışık ışınlarıyla işlediği için bu alternatif mimariye optik nöral bilgisayar adı verilmiştir. Bu tip bilgisayarlar, bilgiyi çok sayıda bağlantı aracılığıyla paralel olarak işleyen çeşitli işlemcilerle çalışır. Bağlantıların çok sayıda olması, optik araçların kullanılmasını zorunlu kılar. Işık demetleri iç içe geçmeden kesişirler, bu yüzden üç boyutlu yapılara da uygulanabilirler. Bir optik nöral bilgisayarda ışık demetleri bellek unsurları tarafından iki durumdan birine dönüştürülür: 0'a veya 1'e, böylece geleneksel bil-



60 Y. S. Abu-Mostafa ve D. Psaltis tarafından California Institute of Technology'de geliştirilen bir örüntü tanıma sisteminin şeması. Bir selvi imgesi (en alttaki resim), bellek işlevi gören ve dört çeşit ağaç örüntüsünün depolandığı bir hologram aracılığıyla aktarılır. Sunulan örüntü ile depolanmış örüntüler arasındaki etkileşim başka bir holograma aktarılır. Bu hologram dört örüntüden ilk sunulan örüntüye en çok benzeyenini seçer. Bu çevrim mümkün olan en uygun örüntü elde edilene kadar tekrarlanır. Elde edilen bu son örüntü bir çıktı imgesi olarak sunulur (solda, en üstteki resim).

gisayardaki gibi, bilgi depolamada ve bilginin yeniden üretiminde kullanılabilirler.

Ama optik olarak oluşturulmuş olsun veya olmasm, ayrıntılı bir bellek tek başına *rasgele sorunları* çözebilecek durumda değildir: Böyle bir bellekte yapılacak ardışık bir araştırma çok zaman alır. Tek etkili alternatif, sunulan bilgi ile tam benzerlik şartı olmadan depolanmış bilgi arasında doğrudan bir çağrışım kurmaktır. Böyle bir çağrışım süreci insan belleğinin en önemli niteliğidir: Tanıdık bir çehre, o kişinin ismi, o kişiyle ilgili duygularımız, onunla en son ne zaman konuştuğumuz gibi bütün bir bağlantılı bilgi örüntüsünü canlandırır ve bu işlem hiçbir biçimde bir algoritmanın kademeli yapısına sahip değildir. Bu durum beynin anatomik yapısının bu tür çağrışımları düzenleyici bir ilke sunup sunmadığı sorusunu gündeme getirir.

İşlemci unsurların beyindeki nöronlar gibi düzenlenmiş olduğu bilgisayarlar, o unsurlar arasındaki bağlantıların depolama mekanizması olarak kullanılması suretiyle *rasgele sorunları* çözebilecek

hale getirilebilir. Sunulan sorunlar ile depolanmış çözümler arasında çağrışımlar oluştuğu için böyle bir makine "kendiliğinden öğrenebilir." Bir ağacı tanımak, ağacın sunulan örüntüsü ile daha önce depolanmış ağaç örüntüleri arasında çağrışım kurulması suretiyle mümkün hale gelebilir. Abu-Mostafa ile Psaltis'in geliştirdiği optik nöral bilgisayar prototipinde, bir hologram bellek işlevi görür (Şekil 60). Düz bir alanda 10.000 nöron birçok unsur tarafından uyarılır. Arkaya uygulanan ışık uyaranının yoğunluğuna bağlı olarak yansıma değişir. Böylece, nöronların eşik değerinde bir değişim simüle edilir. Arka arkaya birçok kez çevrim gerçekleştirilerek, sunulan örüntüler ile depolanmış örüntüler karşılaştırılır, böylece yavaş yavaş daha kesin hatlara sahip ortak bir örüntü ortaya çıkar. Ortaya çıkan örüntüyle diğer örüntüler arasında yeterince benzerlik kurulursa, ilgili depolanmış örüntü çıktı olarak sunulur: Bilgisayar örüntüyü "tanımış"tır.

Mnemosyne'in Armağanı

Optik nöral bilgisayar metaforunda, hatıra izi kavramının iki yönü vardır. Tümüyle fiziksel bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde, değişikliğe uğramış eşik değerlerinin biçimlenimleri, bütün bir atıl izler dizisi, kendine sağır ve görünmez olan bir ölü anahtarlar labirenti oluşturur. Aynı zamanda bu izler atıfta bulunma özelliğine veya simgesel bir özelliğe de sahiptir; bir ağacın örüntüsünü temsil ederler. Bu izlerin *anlamı* vardır, bilgisayarın tanıdığı şey de bu anlamdır. Dolayısıyla, açık bir biçimde programlanmış temsillere sahip klasik bilgisayarlar ile temsillerin nöral ağlardaki güç bağlantısı örüntülerinden oluştuğunu ileri süren bağlantıcı teoriler arasında temel bir fark yoktur. Her ikisinde de hem fiziksel hem de simgesel biçimde yorumlanabilen bir hatıra izi söz konusudur.

Hatıra izinin bu şekilde yorumlanması, bellekle ilişkili olduğu ölçüde, zihin-beden sorununu gerçekten çözmüş müdür? Bilgisayar metaforu fiziksel bir altyapı ile bilinç arasında bir etkileşimin mümkün olabileceğini gerçekten gösterir mi? Bir izin seçiminden geriye gitmeye neden olmaksızın nasıl söz edilebilir? *Homunculus* nasıl safdışı bırakılmıştır? Kısacası, optik nöral bilgisayar insan

belleği için, örneğin fonograftan daha uygun bir metafor mudur gerçekten de?

Homunculus sorununu, bizi mümkün olduğunca çok bellek sürecini geriye gitmeden açıklamaya teşvik eden bir unsur olarak kabul edersek eğer, o zaman optik nöral bilgisayar fonograftan daha verimli bir metafordur. Fonografta, depolanmış materyalin yeniden üretimi için çeşitli müdahaleler zorunluyken, örüntü tanıyabilen bilgisayarlar yeniden üretim sürecini tümüyle özerk bir biçimde gerçekleştirir. Fonografta yeniden üretim ancak geriye gitme pahasına mümkündür: Bir izin seçilmesi için hangi izde hangi bilginin depolandığını hatırlayacak bir faile ihtiyaç vardır. Dolayısıyla, bir fonograf izinin faal hale gelmesi bir belleği gerektirir, yani aygıtı kullanan ve belli bir müzik parçasını dinlemek isteyen bir kişinin belleğini. Optik nöral bilgisayarda, bir izin seçimi tümüyle otomatik gerçekleştirilir. Sunulan örüntü ilgili izi başka bir müdahaleye gerek kalmadan hatırlar. Bu bilgisayar belleğini kullanmak için belleğe ihtiyaç yoktur.

Bu nedenle, pratik ve yöntemsel açıdan, bilgisayar metaforu gerçekten de geriye doğru gitmenin söz konusu olmadığı bir teoriye doğru atılmış bir adımdır. Ama *kökleşmiş homunculus* sorununun (fiziksel biçimlenimlerin, nasıl temsil ediliyor, neyle karşılaştırılıyor olurlarsa olsunlar, bilincin içine nasıl girdiği sorununun) çözümü konusunda bilgisayar metaforu olsa olsa fonograf gibi, hatta Platon'un balmumu tableti gibi eski metaforlar kadar (belki de daha az) katkıda bulunur. Bilgisayar metaforunda, Descartes'taki iki muğlaklık, beden ile ruh arasındaki bağlantı ve istemli belleğin döngüselliği sorunları çözülememiştir. İlk sorun, yani etkileşim sorunu, ancak bilgi ("zihne" karşılık gelen düzey) mekanizmayı *bilgi* olarak etkilediğinde çözülebilirdi. Bu ise mümkün değildir. Belli bir girdi örüntüsünü bir ağaç resmi olarak betimlemek, yeniden üretilmiş örüntülerde bir ağaç görmek ne kadar doğal olsa da, her iki örüntünün bir şeyi *temsil etmesi* (hatta bunların "örüntü" olup olmaması) insani nitelemeye bağlıdır. Aynı şey bilgisayar belleğindeki temsiller için de geçerlidir: Değişmiş eşik değeri örüntüleri görsel bilgiyi yalnız "bellek sahibinin gözünden" aktarır. Temsillerin bilgisayardaki fiziksel işlemleri "etkilediği" ifadesi yanıltıcı bir ifadedir: Fiziksel işlemleri etkileyen tek şey onlardan önce gelen fi-

ziksel işlemlerdir. Hatıra izlerine dair bilgisayar metaforunun yorumu etkileşim sorununa bir çözüm getirmez, daha ziyade bu sorunun radikalleşmesine neden olur: Fiziksel ve temsili işlemlere katı bir paralellik getirir.

Dennett'ın geriye gitme sorununu, en yüksek mevkideki *homunculusu*, o kadar zeki olmayan, sadece "soru sorulduğunda evet mi yoksa hayır mı diyeceğini" hatırlamakla mükellef *homunculus* ekiplere bölerek giderme stratejisi bize yardımcı olmaz. Zekâsı daha düşük düzeydeki bir *homunculus* bile temsilden ibaret temsiller kullanır, çünkü bunlar anlamlarını dışarıdan almışlardır. En basit ruha sahip en düşük *homunculus* düzeyinde bile, bilgi işlemden geçirildiği sürece, geriye gitme kırılamamış demektir.[20] En aptal *homunculus*'un temsilleri, Dennett'ın belirttiği gibi, "daha az bir temsil özelliği taşıyacak"tır, ama bu durum onların temsil olmaktan çıktıkları anlamına gelmez. Tartışmanın can alıcı noktasını Haldane dile getirmiştir: "Anlam ve amaçlılıktaki felsefi sorun, şeylerde bu özelliklerden nasıl bu kadar *fazla* bulunduğunu açıklama sorunu değildir, *bir kere* bunlara nasıl sahip olabildiklerini açıklama sorunudur."[21]

Bu durum, Boden'ın ileri sürdüğü, bilgi işlem alanından gelen içgörülerin "amaçlı eylem ile istemli seçim sırasında zihnin bedene etki etmesinin nasıl mümkün olduğunu" açıkladığı yönündeki görüşün dayanağını ortadan kaldırır, çünkü bedeni etkileyen temsiller değil, onların fiziksel bağıntılarıdır. Bilgisayar *anlamı* tanımaz, dolayısıyla ortada tanıma diye bir şey yoktur. Nihayet, şimdiye kadar ele alınan teorilerin hiçbirinin, ki bunlara bilgi işlem alanından gelen metaforlardan esinlenerek oluşturulanlar da dahildir, zihin-beden sorununun komplikasyonlarından kaçamadığı söylenebilir.

Bu analizin ana fikri şudur: *Homunculus*, literatürde birbirinden yeterince ayrılmamış iki versiyon halinde çıkar karşımıza. Biri yöntemsel bir doğaya sahiptir ve teorilerin geriye dönüşlerden mümkün olduğunca sıyrılması gerekliliğini ifade eder. Bu varyantta, *homunculus* sorunu tedrici bir çözüme izin verir ve bir metafor geriye dönüşlerden sıyrılmış bir açıklama idealine başka bir metafordan daha fazla yaklaşabilir. *Homunculus* sorununun diğer versiyo-

nu felsefi bir doğaya sahiptir ve beden ile zihin arasındaki ilişkiyle bağlantılıdır. Bu *homunculus*, beyindeki fiziksel olayların bilincimize nasıl ulaştığı ve nöronal bağlantılardaki maddi değişikliklerin kişisel bellek fenomeninde nasıl bilinçli bir veçheye sahip olabileceği gizeminde kendini belli eder. Bu iki *homunculus* türü birbirine yakındır, hatta ikizdirler, ama tek yumurta ikizi değil: "Yöntemsel" *homunculus*'tan kurtulmak mümkünse de "Kartezyen *homunculus*" yerinde kalır. En azından günümüzün bellek teorileri, hangi metafordan esinlenilerek oluşturulmuş olurlarsa olsunlar, Kartezyen *homunculus*'tan kurtulmayı başaramamışlardır.

Bu sonucun bu teorilere zarar verecek şeyler söyleyip söylemediği tartışılır. Bellek teorilerinin büyük bir kısmı "üçüncü tekil şahıs" psikolojisi denen şeye göre biçimlendirilmiştir. Başka insanların belleklerine öznel biçimde ulaşmak mümkün değildir; bir kişinin hatıralarından ancak bunlar gözlemlenebilir davranışlar şeklinde dışavurulduklarında haberdar oluruz. Bellek araştırmaları uygulamalarında bu davranış materyalin yeniden üretilmesi, yani deneyimlerle öğrenmektir. Bu dış bakış açısı, içe bakarak ulaşılabilen kişisel bir bilincin varsayıldığı "birinci tekil şahıs" psikolojisine karşıttır. İstemli hatırlama ile diğer öznel bellek fenomenleri "birinci tekil şahıs" psikolojisinin alanına girer. Hayati bir öneme sahip bir değişikliktir bu. Descartes, insan bilinci ile gerçekliğin fiziksel kısmı arasına felsefi bir fasıla koymuştur. Bellek için bunun anlamı şuydu: Beyindeki fiziksel uyaranların işlemden geçirilmesine karşı insan belleği. Ama psikolojide bu fasıla daha çok kişisel bellek ile başkalarının belleği arasındadır. Son fasıla doğası gereği yöntemseldir ve erişim araçlarıyla bağlantılıdır: İçebakma veya gözlemlenebilir davranış.

Birinci tekil şahıs ile üçüncü tekil şahıs perspektifi arasındaki fark, günümüz psikologlarının istemli hatırlamayla veya diğer öznel fenomenlerle ilgili kavramsal sorunlarla neden pek ilgilenmedikleri konusuna da açıklık getirebilir. Bugün teorinin ele aldığı şekliyle insan belleğinde bir izin bilinç tarafından "dinlenmesi" veya "seçilmesi" hiçbir rol oynamaz, çünkü "üçüncü tekil şahıs" psikolojisinde bir bilinç varsaymak zorunlu değildir. Bellek aşağı yukarı Descartes'ın hayvanların belleğine atfettiği statüye sahiptir: Uyaranların çağrışım biçiminde "izler" bıraktığı bir mekanizma,

denetleyici bir bilinci olmayan otomatik bir anahtarlama sistemi. Cansız bir mekanizmada zihin ile beden arasında etkileşim söz konusu değildir, istemli bir hatırlama da yoktur. Yani sözün özü, hatırlamanın farkında olan bir bilinç yoktur. "Üçüncü tekil şahıs" perspektifinden bakıldığında, hatıralar dışarıdan algılanan davranışların özetleridir. Sırf bu nedenle, belleğe dair bilgisayar metaforunun zihin-beden sorununu çözdüğü söylenemez. Normal konuşma dilinde bilgisayarın bir belleği olduğu doğrudur, ama bu belleğin içinde hatıralar olduğunu veya bir bilgisayarın bir şeyi hatırlayabileceğini söylerken hissettiğimiz o içgüdüsel tereddüt de gayet doğaldır.

Mnemosyne aynı yeteneği herkese vermemiştir. Onun size ve başkalarına verdiği bellek dış incelemelere tâbidir. Bana verdiği belleğin öznel, kişisel bir girişi, içeride gizli bir kapısı vardır. Bu ayrıcalıklı erişimin bedeli tam bir sır: Kişisel, içebakış deneyimimin beynimdeki gözlemlenebilir süreçlerle nasıl bir ilişki içinde olduğunu bilmiyorum. Belleğimin içinde samimi, ama anlaşılması imkânsız bir varlığa sahibim.

Sonsöz

Metafor değirmeni her dönüşünde bellek temsillerimize dair sürekli değişen imgeler yansıtmıştır. Bellek bir zamanlar bir balmumu tablet, elyazması veya sihirli bir tahtaydı, sonra bir manastır veya tiyatroya döndü, kimi zaman hatıralarımızın gizli bir avın izini sürdüğü bir orman, kimi zaman da bir mücevher kutusu, kuşhane veya depo oldu. Bellek konusunda yazan yazarlar kendi metaforlarını yaratırken, gayet masum bir şekilde kendilerini etkileyen veya çevrelerinde var olan şeylerden yararlanmışlardı. Augustinus'un bellekle ilgili imge dağarcığı Kartaca çevresindeki çayır ve mağaraları betimler. Aquinolu Tommaso'nun metaforlarında geleneksel olarak kutsal sayılan metinlere karşı ortaçağa özgü bir saygı sezilir. Robert Fludd'm belleği bir tiyatro olarak tasvir eden canlı imgesi gizemli sanatların bir mikrokozmosunu ve Hermetizm'in zayıflamasını yansıtır. Robert Hooke metaforlarında kendini mekanikçi düşünür, deneyci ve uzman mikroskopçu olarak tasvir eder. Yüzyıllar boyunca metaforlar muhafaza edici bir niteliğe sahip olmuştur, böylece neredeyse müzelerinki gibi bir güç elde etmiştir.

Metaforlar aynı zamanda bellekle ilgili görüşlere ve bellek yorumlarına şekil de vermiştir. Platon'un kuşhanesi gibi oyuncul bir metaforda bellek, duyu uyaranlarına açık, ışığa duyarlı bir fotoğraf levhası olarak tasvir edilen bellekle aynı anlama sahip değildir. Biri hatıralarımızı arada yanlış olanların da yakalandığı kuşlara benzetirken, diğeri hatıraları sabit ve gizli izlere indirger. Carus gibi belleği labirent olarak veya gizemli, fark edilmeyecek kadar hızlı çalışan bir dokuma tezgâhı olarak düşünenlerin aklında, depolama ve yeniden üretimi holografi terimleriyle tarif eden Van Heerden veya Pribram'ın aklındakilerden farklı bir bellek tasavvuru vardır. Ortaya çıkan her yeni metaforla birlikte bellek algımızın önüne farklı bir filtre takarız.

Platon'dan günümüzün nöral ağ araştırmacılarına kadar kronolojik bir düzen içinde bir inceleme yaptığımızda, bu metaforların giderek teknik bir özellik kazandığını görürüz. Yazı yazma veya bir balmumu üzerine damga vurma biçimindeki yapay bellekler yüzyıllar boyunca felsefeciler için yeterli bir imge olmuş, on yedinci yüzyılda ise mekanik analojilerden türetilmiş daha karmaşık metaforlar ortaya çıkmıştır. Romantik dönemden sonra, on dokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren bellek teorisine yeni yapay bellekler, fotoğraf, fonograf ve sinematograf hâkim oldu. İşitsel, görsel izlenimlerle diğer duyu izlenimleri beynin nöronal siciline izlerini bıraktılar. Nöronal süreçler telgraf şifresi, beyin de gelen ve giden hatlar arasında bir santral haline geldi. Yirminci yüzyılın başlarında yeni davranışçılar, öğrenme davranışını taklit edebilen mekanik modeller geliştirdiler. Hull'ın elektromekanik "ruhsal makineleri" uyaran ile tepki arasındaki süreçleri ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilmiş bir girişimdi. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra bilgisayar insan zihni için en çok kullanılan metafor haline geldi; bu metafora göre insan zihni simgeleri işlemden geçiren ve belleğimizde saklı olan çoğu şeyin bir anlamı olması durumunu doğrulayan bir makineydi. 1970'lerde hologram dikkatleri "dereceli işlev yitimi", içeriği adreslenebilirlik ve paylaştırılmış depolama gibi niteliklere yöneltti. Teori içinde düşünüldüğünde, bellek ona model oluşturan teknolojilere benzemeye başladı.

Bu yavaş dönüşüm psikolojide (belleği kendi meşru çalışma alanı olarak gören bilim dalında) esefle karşılanmamış, aksine memnuniyet uyandırmıştı. Robert Hooke'tan nöral ağ destekleyicilerine dek, bellek metaforları, bir şeyi tamamen fiziksel olarak "hatırlayabilen" yapay sistemlerin varlığı karşısında duyulan heyecanla ilişkili olmuştur. Metaforların dönüşümü boyunca hiç değişmeyen bir şey vardı, o da bu yapay belleklerin sunuluşundaki coşkuydu. Draper'ın ilk fotoğraf prosedürleri hakkındaki yazılarında olsun, Guyau ile Delbœf'ün fonografın işitsel belleği, Galton'ın "kompozit fotoğraf", Hull'ın "ruhsal makineler", Turing'in "elektronik beyin", Van Heerden ile Pribram'ın hologram, Rumelhart ile McClelland'ın nöral ağlar üzerine yazdıklarında olsun, hepsinde bellek süreçlerini tekrarlayabilen tekniklerin veya aygıtların etrafını saran o coşku vardır. Bu coşku kısmen kişilerin bu teknik ve aygıtlardaki kişisel

katkılarından kaynaklanmaktaydı (Hooke, Draper, Galton, Hull, Turing ve Van Heerden daha sonra eserlerine metafor olarak geri dönen teknikleri bizzat kendileri geliştirmişti), ama psikolojik niteliklerin simülasyonlarının etrafını saran huşu duygusuyla da alakalıydı. Yapay bellekler insan belleğine maddi bir açıklama, zihin veya bilinç gibi hayali bir şeye atıfta bulunmayan bir açıklama getirmenin hayati bir öneme sahip olduğunu kanıtlamış gibiydi.

Bunun doğal sonucu olarak bellek psikolojisi teknolojik gelişmelerle yakın bir ilişkiye girmiş, aynı zamanda bu gelişmeler sayesinde statü kazanmıştı. Daguerre'in 1839'da yöntemlerini gösterdiği ve 1878'de fonografın teşhir edildiği Académie des Sciences, Maxwell (1861) ile Galton'ın (1878) fotoğraf üzerine konferans verdiği Kraliyet Enstitüsü, Edison ve Bell gibi mucitlerin çalıştıkları atölyeler, ilk bilgisayarların tasarlanıp inşa edildiği teknik enstitüler, Van Heerden'ın holografik sistemler üzerine çalıştığı Polaroid laboratuvarı, nöral ağların geliştirildiği Cal Tech, MIT, NASA ve Texas Instruments laboratuvarları, bu yerlerin hepsinde teknolojinin prestiji bellek psikolojisini aydınlatmıştır. Nihayetinde psikolojinin ortaya çıktığı Batı kültüründe bu bağlantı her zaman takdirle karşılanmıştır.

Öyle görünüyor ki nöral ağlar, çağımızda doğal belleğin niteliklerine en uygun yapay belleklerdir. Bu protezler son derece güçlüdür, özellikle de öğrenme, çağrışım ve tanıma düzeyinde. En az direnceh sahip yolun biçimselleştirmesi olarak bunlar, son yüzyılın sonunda "zihin fizyolojisi"nin belleğin altyapısı olarak tanımladığı şeyin yapay bir paralelini sunar: Bellek, nöronal dokuda faal örüntülerin kazınması esasına dayanır. Bağlantıcılık ile "zihin fizyolojisi" arasındaki mütekabiliyet bayağı güçlüdür, metafor değirmeni tam bir devir yapmış gibidir, sanki bugünkü bellek yorumlarından geçirerek aynı imgenin yüzyıl önceki halini yansıtıyor gibidir. Ama bunu iddia etmek biraz aşırı gitmek olur. Revaçta olduğu dönemlerde "zihin fizyolojisi", felsefenin düşünme geleneklerinden ortaya çıkan çağrışım yasalarına nöronal özellikler yüklemeye çalışmıştır. 1940'larda McCulloch'un "sinir ağları"nın arka planında Boole mantığı, anahtarlama teorisi ve bilgi teorisi vardı. Bugünün nöral ağları, bilgisayarda taklit edilebilen nöronal bağlantıların biçimselleştirmeleridir. Bellek tarihinden bu üç olayın üçünün de kendi

arka planı ve sahası, kendi kesinlik standardı ve tasarımı, kendi test kriteri vardır. Bellek tarihi Heraklitusçudur: Hiçbir metafor veya teori kendini aynı biçimde tekrar etmez.

Yine de bu üç düşünce arasında, bir tekrar görmeye yetecek kadar benzerlik vardır. Belleği nöronal süreçlerle açıklamaya çalışırken bellek araştırmalarında belli ve tipik bir yönelim kendini tekrar eder ve eski teorilerde var olan hipotezler tekrar bellek psikolojisine sunulur.

Belirli bellek metaforları düzeyinde de tekrar vardır. Psikolojide aynı teorik kavramların sürekli değişen metaforik biçimlerle tekrar geri döndüğü görülür. Bu durum, Galton'ın prototipik temsiller oluşturmak için geliştirdiği mekanizma için geçerlidir mesela; bu mekanizma McClelland ile Rumelhart'ın prototip ağlarında daha kapsamlı hale getirilmek yerine tekrar edilmiştir. Aynı durum daha çok da kolaylaştırma kavramı için geçerlidir. Buraya kadar izlerin kazınmasının altyapısı olarak sözü edilen fizyolojik süreçlerin gösterdiği o inanılmaz çeşitliliğe rağmen öz aynıdır. Beyindeki Kartezyen gözenekler ile Hartley'nin "titreşimleri", zihin fizyolojisinin sinir halkaları ile çağrışım yolları, McCulloch'un "sinir ağları", Hopfield ağları ile spin camlar, bu teori ve modellerin her biri kolaylaştırma kavramını ifade eder. Nöral yolların faaliyeti, bu faaliyetin kendi kendini tekrarlamasını kolaylaştırır ve bu yolların faaliyete karşı bu eğilimleri deneyimin temsiline hizmet eder. Buradan terim ve metaforların sürekli çeşitlilik göstermelerinin gerçekte var olandan daha çok değişim olduğuna işaret ettiği gibi genel bir sonuca varılabilir. Bellek kavramlarımız metafor olarak kullanılan teknolojilerle iç içe geçmiş durumdadır hep ve bu kavramlar bir sonraki imgeyle birlikte tümüyle değişmiş gibi görünür. Ama bir süre sonra tanıdık özellikler tekrar kendini gösterir ve benzerlikler fark edilir.

Son bir soru daha soralım. Tartıştığımız bütün bu metaforlar içinde hangisi bellek psikolojisini en iyi tanımlar? Bunun cevabı hiç kuşkusuz hiçbir zaman dolmayan o muhteşem alet, Freud'un yazboz tahtası olmalıdır. Öyle görünüyor ki tıpkı yazboz tahtası gibi psikolojinin de iki belleği var. Yüzeydeki selüloid tabaka uyaranları alır ve kolayca silinebilir. Bu tabaka her zaman yeni notlara hazırdır. Üzerine yazılan her şey daha derindeki balmumu tabakasına

yollanır, ama bu tabakaya erişmek çok güçtür. Kalıcı izlere ancak dış yüzey silindiğinde başvurulabilir. Psikoloji monografiler, ders kitapları ve dergi makaleleri külliyatında balmumuna yazılı şaşmaz bir kolektif belleğe sahiptir. Ama bu kayıtlı içgörüler ne kadar eskiyse etkileri o kadar azdır. Freud'un metaforundan devam edecek olursak, sanki zaman zaman bir el balmumu tabakasının üstündeki kâğıdı kaldırarak yüzeyi siliyor gibidir. Metin iç tabakada korunur, ama artık okunamayan bir metindir bu, aynı zamanda da bir unutuluş biçimidir. Daha derindeki kayıtlara sık sık başvurmadığımız takdirde, metinler her daim alıcı selüloid yüzeyde ortaya çıkmaya, uzun zaman önce var olan şeyleri tekrarlamaya devam eder.

—

Notlar

Giriş

1 H. de Vries, *Historische studiën*, Groningen/Batavia, 1934, s. 220-58.
2 *A.g.y.*, s. 254.
3 *A.g.y.*, s. 222-3.
4 Bellek metaforları üzerine daha önce yapılmış olan ve günümüz psikolojisi üzerine odaklanan iki kısa çalışma yayımlandı: J. C. Marshall ve D. M. Fryer'ın "Speak, Memory!" başlıklı hatırlama ve unutmayla ilgili bazı tarihsel çalışmaları konu alan bir giriş yazısı, M. M. Grunenberg ve P. E. Morris (haz.), *Aspects of Memory* içinde, Londra, 1978, s. 1-25; H. Roediger, "Memory Metaphors in Cognitive Pschology", *Memory and Cognition*, 8 (1980), s. 231-46.
5 H. Ebbinghaus, *Über das Gedächtnis*, Leibzig, 1885.
6 Bellek psikoloğu Baddeley kitabına şöyle bir savla başlar: "Felsefeciler en az 2000 yıldan beri bellek konusunda fikirler ileri sürmüştür, ama bellekle ilgili bilimsel incelemeler başlayalı olsa olsa yüz yıl kadar olmuştur." A. Baddeley, *Human Memory, Theory and Practice*, Hillsdale, NJ., 1990, s. 1.
7 A. Kircher, *De ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646.

1 Yazboz Tahtası

1 S. Freud, "A Note upon the 'Mystic Writing-Pad'", J. Strachey (haz.), *S. Freud, Collected Papers* içinde, V. Cilt, New York, 1959, s. 175-80. Özgün adı, "Notiz über den 'Wunderblock'", *Internationale Zeitschrift für ärtzliche Psychoanalyse*, 11 (1925) 1, 1-5.
2 Freud, "A Note upon the 'Mystic Writing-Pad'", s. 175.
3 *A.g.y.*, s. 176.
4 *A.g.y.*, s. 179.
5 *A.g.y.*, s. 180.
6 J. T. Edelson, "Freud's Use of Metaphor", *Psychoanalytic Study of the Child*, 38 (1983), s. 17-59.
7 Aktaran, D. E. Leary (haz.), *Metaphors in the History of Psychology*, Cambridge, MA, 1990, s. 43.
8 Aktaran, B. Bettelheim, *Freud and Man's Soul*, New York, 1983, s. 37.
9 L. Breger, "Some Metaphorical Types Met With in Psychoanalytical Theory", *Psychoanalysis and Contemporary Thought*, 4 (1981), s. 107-40; H. Nash, "Freud and Metaphor", *Archives of General Psychiatry*, 7 (1962), s. 25-9.

10 G. H. E. Russelman, *Van James Watt tot Sigmund Freud. De opkomst van het stuwmodel van de zelfexpressie*, Deventer, 1983.
11 Aristoteles, *Poetics*, 57b6 (Türkçesi: *Poetika*, çev. İsmail Tunalı, İstanbul, Remzi, 1995).
12 I. A. Richards, *The Philosophy of Rhetoric*, Oxford 1936.
13 Aktaran C. Nooteboom, *Rituals*, İng. çev. Adrienne Dixon, Baton Rouge, Louisiana, 1983, s. 1. Daha doğru bir ifadeyle belirtmek gerekirse, "x, y gibidir" deyişi metafor değil, bir benzetmedir.
14 M. Black, *Models and Metaphors*, Ithaca, 1962.
15 Richards, *Philosophy*, s. 93.
16 J. Martin ve R. Harré, "Metaphor in Science", D. S. Miall (haz.), *Metaphor: Problems and Perspectives* içinde, Sussex, 1982, s. 89-105.
17 G. F. Beck, "The Metaphor as a Mediator Between Semantic and Analogic Modes of Thought", *Current Anthropology*, 19 (1978), 1, 83-8.
18 M. Danesi, "The Neurological Coordinates of Metaphor", *Communication and Cognition*, 22 (1989) 1, 73-86.
19 S. P. Springer ve G. Deutsch, *Left Brain, Right Brain*, New York, 1985.
20 E. Winner ve H. Gardner, "The Comprehension of Metaphor in Brain-Damaged Patients", *Brain*, 100 (1977), s. 717-29.
21 D. B. Hier ve J. Kaplan, "Verbal Comprehension Deficits After Right Hemisphere Damage", *Applied Psycholinguistics*, 1 (1980), s. 270-94.
22 R. V. Curtis ve C. M. Reigeluth, "The Use of Analogies in Written Text", *Instructional Science*, 13 (1984), s. 99-117.
23 E. Woudstra, "Analogies in Non-Specialist Journals", *Communication and Cognition*, 22 (1989) 1, s. 47-60.
24 R. E. Reynolds ve R. M. Schwartz, "Relation of Metaphoric Processing to Comprehension and Memory", *Journal of Educational Psychology*, 75 (1983) 3, 450-9.
25 A. Paivio, "Psychological Processes in the Comprehension of Metaphor", A. Ortony (haz.), *Metaphor and Thought* içinde, Cambridge, MA., 1979, s. 150-71.
26 R. R. Verbrugge ve N. S. McCarrell, "Metaphoric Comprehension: Studies in Reminding and Resembling", *Cognitive Science*, 9 (1977), s. 494-533.
27 J. Bruner, *On Knowing*, New York, 1965, s. 5.
28 R. Dreistadt, "An Analysis of the Use of Analogies and Metaphors in Science", *Journal of Psychology*, (1968), s. 97-116.
29 A. I. Tauber ve L. Chernyak, *Metchnikoff and the Origins of Immunology: From Metaphor to Theory*, New York, 1991.
30 G. Holton, *The Scientific Imagination: Case Studies*, Cambridge, MA., 1978.
31 Dreistadt, "Analysis", s. 107.
32 E. S. Ferguson, "The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology", *Science*, 197 (1977) s. 827-36.
33 Freud, "A Note upon the 'Mystic Uriting-Pad'", s. 177.
34 M. H. Erdelyi, *Pschoanalysis: Freud's Cognitive Psychology*, New York, 1985, s. 197-244.
35 Freud, "A Note upon the 'Mystic Uriting-Pad'", s. 179.

2 *Memoria*: Yazı Olarak Bellek

1 Aktaran Platon, *Theaetatus*, İng. çev. R. A. H. Waterfield, Harmondsworth, 1987.
2 Platon, *Theaetatus*, s. 99.
3 *A.g.y.*, s. 99-100.
4 M. Carruthers, *The Book of Memory. A Study in Medieval Culture*, Cambridge, 1990, s. 22.
5 Platon, *Theaetetus*, s. 104.
6 *A.g.y.*, s. 105.
7 Aktaran, *The Works of Aristotle*, Oxford, 1951, C. III, *De memoria et reminiscentia*, 1, s. 45oa, 25.
8 *A.g.y.*, s. 45oa, 32.
9 *A.g.y.*, s. 45ob, 1-10.
10 J. L. Ackrill, *Aristotle the Philosopher*, Oxford, 1981, s. 67.
11 Yahudi geleneğinde de belleğin ikametgâhı kalpti. Eski Ahit'in Süleyman'ın Meselleri bölümünde (3:1-3) şunlar öğütlenir: "Ve yüreğin emirlerimi tutsun... Bağla onları boynuna; yaz onları yüreğinin levhasına." Sadece emirler değil, günahlar da silinmez bir şekilde kalbe yazılmıştı: "Yahuda'nın suçu demir kalemle, elmas uçla yazıldı; yüksek tepeler üzerine, yeşil ağaçlar yanındaki mezbahalarını ve Aşerlerini oğulları anarken, onların yürek levhasına ve mezbahalarınızın boynuzlarına oyuldu" (Yeremya 17:1).
12 Kalbin belleğin ikametgâhı olduğu teorisi, ardında etimolojik izler bırakmıştır: Latincedeki *recordari* ("hatırlamak") sözcüğü ile ezberden söylemek anlamında kullanılan İngilizcedeki "by heart" ve Fransızcadaki "par coeur" deyimleri kalbe atıfta bulunur.
13 E. Clarke ve K. Dewhurst, *An Illustrated History of Brain Function*, Oxford, 1972, s. 5.
14 Carruthers, *Book of Memory*, s. 28.
15 *A.g.y.*, s. 55.
16 Platon, *Thaeatetus*, s. 109.
17 *A.g.y.*, s. 112.
18 Aktaran Aziz Augustinus, *Confessions*, İng. çev. ve Giriş bölümünü yazan R. S. Spine-Coffin, Penguin Classics, Harmondsworth, 1961 (Türkçesi: *İtiraflar*, çev. Dominik Pamir, İstanbul, Kaktüs, 1999).
19 Aziz Augustinus, *Confessions*, s. 215.
20 *A.g.y.*, s. 217.
21 *A.g.y.*
22 *A.g.y.*, s. 216.
23 *A.g.y.*, s. 215.
24 *A.g.y.*, s. 219.
25 *A.g.y.*, s. 217.
26 *A.g.y.*, s. 218.
27 *A.g.y.*
28 J. Coleman, *Ancient and Medieval Memories. Studies in the Reconstruction of the Past*, Cambridge, 1992, s. 95.

29 Aziz Augustinus, *Confessions*, s. 222.
30 *A.g.y.*, s. 223.
31 *A.g.y.*
32 *A.g.y.*, s. 216.
33 Carruthers, *Book of Memory*, s. 33-45.
34 Matta 2:11.
35 Carruthers, *Book of Memory*, s. 2-6.
36 Bu konumlandırma, *imaginatio*'nun deneyimin değişkenliklerince yönlendirildiği anlamma gelmez: *Imaginatio* daha çok, duyu temsillerini muhakemeden (*cogitatio* ve *estimatio*) geçirilebilecek hale gelecek şekilde işlemden geçirme yeteneğiydi.
37 Başka tanıklar da kitap metaforları kullanmıştır. Tommaso'nun daimi kâtiplerinden Reginald'ın belirttiğine göre, üstadının dikte ettirdiği cümleler çok düzgünmüş: "Üstat önünde duran bir kitaptan yüksek sesle okur gibiydi adeta" (Carruthers, *Book of Memory*, s. 5).
38 Carruthers, *a.g.y.*, s. 221.
39 *A.g.y.*, s. 33.
40 *A.g.y.*, s. 39.
41 J. Becker, "Das Buch im Stilleben – Das Stilleben im Buch", *Das Stilleben in Europa*, katalog, Münster/Baden-Baden, 1979, s. 450.
42 Hezekiel 2:10-3:3. Bu referanslar Wiel Kusters'in okuma ile yeme arasındaki paralelliklerle ilgili bir makalesinden alınmıştır, *Honingraten. De smaak van het lezen*, Maastricht, 1994, (Türkçesi: *Kitabı Mukaddes*, Kitabı Mukaddes Şirketi, İstanbul, 1949, s. 789).
43 M. Camille, *Image on the Edge. The Margins of Medieval Art*, Cambridge, MA, 1992, s. 64.
44 R. H. Rouse ve M. A. Rouse, "*Statim invenire*, Scools, Preachers, and the New Attitude to the Page", R. L. Benson ve G. Constable (haz.), *Renaissance and Renewal in the Twelfth Century* içinde, Cambridge, MA, 1982, s. 201-25.
45 Carruthers, *Book of Memory*, s. 247.
46 *A.g.y.*
47 N. Schneider, *Stilleben, Realität und Symbolik der Dinge*, Köln, 1989, s. 189-90.
48 Becker, "Buch", s. 464.
49 Hatırlama ilminin tarihi için bkz. F. A. Yates, *The Art of Memory*, Londra, 1966 (gözden geçirilmiş basım 1984). Konuyla ilgili daha eski bir kaynak için bkz. J. C. von Aretin, *Systematische Anleitung zur Theorie und Praxis der Mnemonik nebst Grundlagen zur Geschichte und Kritik dieser Wissenschaft*, Sulzbach, 1810.
50 Aktaran Yates, *Art of Memory*, s. 2.
51 Klasik hafıza teknikleriyle ilgili üç kaynaktan biri Cicero'nun *De oratore* adlı kitabı, diğer ikisi Quintilianus'un *Institutio oratoria* adlı kitabı ve *Ad Herennium* adlı kitaptır. Sonuncu kitap MÖ 86 ile 82 yılları arasında ismi bilinmeyen bir retorik öğretmeni tarafından yazılmıştır.
52 Latincede "yerler" anlamına gelen *topoi* sözcüğü daha sonra konular (veya başlıklar) anlamında kullanılmaya başlamıştır.

53 Bugün de "ilk sırada" gibi ifadelerde bir mekândan başka bir mekâna geçildiğini fark etmek mümkündür.
54 Yates, *Art of Memory*, s. 11.
55 Fludd'm hayatı ve eserleri için bkz. W. H. Huffman, *Robert Fludd and the End of the Renaissance*, Londra, 1988. Fludd'ın yazılarınm ezoterik eğilimi için bkz. J. Godwin, *Robert Fludd. Hermetic Philosopher and Surveyor of Two Worlds*, Boulder, CO, 1979.
56 J. D. Bolter, *Turing's Man, Western Culture in the Computer Age*, Londra, 1984, s. 157.

3 Bolonya Taşının Işıltısı

1 R. Boyle, "A short Memorial of some Observations made upon an Artificial Substance, that shines without any precedent Illustration", R. T. Gunther, *Early Science in Oxford* içinde, C. VIII, Oxford, 1931, s. 273-7. Crafft hem hekimdi hem de simyacı. Boyle bu yazısında Crafft'ın adını "Kraft" şeklinde yazar.
2 Gunther, *Early Science*, s. 277.
3 E. Newton-Harvey, *A History of Luminescence: From the Earliest Times to 1900*, Philadelphia, 1957.
4 Aktaran J. V. Golinsky, "A Noble Spectacle. Phosphorus and the Public Cultures of Science in the Early Royal Society", *Isis*, 80 (1989), 11-39 (20).
5 Leibniz hem Brand'la hem de Crafft'la dosttu. Ayrıca bkz. R. Finster & G. Van den Heuvel, *Gottfried Wilhelm Leibniz*, Reinbek bei Hamburg, 1990, s. 14.
6 Bu konferans metnini R. Waller'in *The Posthumous Works of Robert Hooke* (Londra, 1705) adlı kitabında bulabilirsiniz. Metin dokuz sayfadan az olduğu için her alıntıya ayrı referans vermedim.
7 Bolonya'nın Latincedeki söylenişi.
8 M. 'Espinasse, *Robert Hooke*, Londra, 1956, s. 161.
9 Golinsky, "Noble Spectacle", s. 26.
10 S. Shapin ve S. Shaffer, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton, 1985.
11 Golinsky, "Noble spectacle", 27.
12 Th. Sprat, *History of the Royal Society*, Londra, 1667, s. 133 ve sonraki sayfalar.
13 S. Parker, *A Free and Impartial Censure of the Platonick Philosophie*, Oxford, 1666.
14 *A.g.y.*, s. 76.
15 Waller, *Posthumous Works*, s. xxvii.
16 Hooke'un hayatının iki dönemini kapsayan iki günlük mevcut: H. W. Robinson & W. Adams (haz.), *The Diary of Robert Hooke, 1672-1680*, Londra, 1935; *Hooke's Diary for 1688-93*, Gunther, *Early Science* içinde, C. x., s. 69-265.
17 'Espinasse, *Robert Hooke*, s. 139.
18 S. Shapin, "Who was Robert Hooke?" M. Hunter & S. Schaffer (haz.), *Robert Hooke, New Studies* içinde, Woodbdridge, 1989, s. 253-85 (256).

19 B.R. Singer, "Robert Hooke on Memory, Association and Time Perception", *Notes and Records of the Royal Society*, 31 (1976), s. 115-31.
20 Aziz Augustinus, *Confessions*, çev. ve Giriş bölümünü yazan R. S. Spine-Coffin, Harmondsworth, 1961, s. 217.
21 *A.g.y.*, s. 216.
22 Gunther, *Early Science*, s. 319. Hooke, saçının kalınlığını ölçü olarak almıştı, yani bir inçin 1/640'ını.
23 6 Ocak 1680'de Newton'a yolladığı bir mektupta Hooke, ters kare yasası adıyla bilinen bu oranın yerçekimine de uygulandığını açıklar: "Tahminim o ki, çekim kuvveti uzaklıkla daima ters orantılıdır ve merkeze olan uzaklığın iki katıdır."
24 *Dioptrique*, *Discours de la méthode*'un (Leiden, 1637) temel makalelerinden biridir (Türkçesi: *Metot Üzerine Konuşma*, çev. K. Sahir Sel, İstanbul, Sosyal, 1994).
25 R. S. Westfall, *The Construction of Modern Science, Mechanism and Mechanics*, Cambridge, 1977, s. 52 vd.
26 R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664.
27 M. Hesse, "Hooke's Vibration Theory and the Isochrony of Springs", *Isis*, 57 (1966) 4, 433-41 (434).
28 Müziğin Hooke'un teorilerinde bir "kontrol metaforu" olarak kullanılması konusu için bkz. J. C. Kassler, *Inner Music. Hobbes, Hooke and North and Internal Character*, Londra, 1995.
29 T. K. Landauer, "How Much do People Remember? Some Estimates of the Quantity of Learned Information in Long-Term Memory", *Cognitive Science*, 10 (1986), 477-93. Landauer'ın "bitler"i Hooke'un "fikirler"iyle özdeş değildir elbette; iki kavramın ortak noktası, her ikisinin de bilginin niceliğini ölçmek için bir hesaplama birimi işlevi görmesidir.
30 *A.g.y.*, s. 485.
31 *A.g.y.*
32 Singer, "Hooke on Memory", s. 117.
33 Waller, *Works*, s. 148.
34 H. More, *The Immortality of the Soul*, Londra, 1662, s. 16.
35 Singer, "Hooke on Memory", s. 127.
36 Shapin & Schaffer, *Leviathan*, s. 50.
37 M. Hesse, "Hooke's Philosophical Algebra", *Isis*, 57 (1966) 1, 67-83.
38 Hesse, "Hooke's Algebra", 69.
39 G. Richards, *Mental Machinery. The Origins and Consequences of Psychological Ideas from 1600 to 1850*, Londra, 1992, s. 66-9 (66).
40 *A.g.y.*, s. 69.

4 Dev Bir Labirent

1 Aktaran A. Werner (haz.), *The Sword and the Flame. Selections from Heinrich Heine's Prose*, New York, Londra, 1960, s. 249-50. Heine'nin Harz Dağları'nda yaptığı yürüyüş 1824 Eylülünde gerçekleşmişti.
2 J. Clair, "Beilhieb im Kopf", J. Clair, C. Pichler ve W. Pircher (haz.), *Wunderblock. Eine geschichte der modernen Seele*, Viyana, 1989.

3 H. Ebbinghaus, *Über das Gedächtnis*, Leipzig, 1885.
4 *Camera obscura*, fotoğraf ve film, bunların her biri bellekle ilişkilendirilmiştir. On dokuzuncu yüzyıl boyunca devam etmiş olan bu paralellik kitabın bir sonraki bölümünün konusunu oluşturmaktadır.
5 R. Descartes, *Principles of Philosophy*, İng. çev. V. R. Miller ve R. P. Miller, Dordrecht, 1983, s. 288 (Türkçesi: *Felsefenin İlkeleri*, çev. Mesut Akın, İstanbul, Say, 1989).
6 *Bête machine* için bkz. L. Cohen Rosenfield, *From Beast-Machine to Man-Machine*, New York, 1940. Psikolojik süreçlerin mekanikleşmesi konusundaki tartışmalarda geçen *bête machine* için bkz. D. Draaisma, *Het verborgen raderwerk. Overt tijd, machines en bewustzijn*, Baarn, 1990.
7 Newcastle Markisi'ne gönderdiği bir mektuptan (23 Kasım 1646). R. Descartes, *The Philosophical Writings of Descartes (Vol. III: The Correspondence)* içinde, İng. çev. J. Cottingham, R. Roothoff, D. Murdoch, A. Kenny, Cambridge, 1991, s. 304.
8 J. O. de Lamettrie, *L'homme Machine*, Leiden, 1747.
9 J. O. de Lamettrie, *Man a Machine*, G. C. Bussey (haz.), La Salle, 1912, s. 86. Mekanikçi yaklaşım her şeyden önce yöntembilimsel bir duruştur ve materyalizme işaret etmez (ne Descartes ne de Boerhaave materyalistti); ama bunun tersi doğrudur.
10 *A.g.y.*, s. 6. Bu mersiye Berlin Bilimler Akademisi'nde okundu.
11 *A.g.y.*, s. 93.
12 *A.g.y.*, s. 140.
13 H. B. de Saint-Pierre, *Etudes de la nature*, Paris, 1784. Aktaran *Studies of Nature*, beş cilt, İng. çev. M. Hunter, Londra, 1796, I. cilt, s. 296.
14 S. Poggi ve M. Bossi (haz.), *Romanticism in Science. Science in Europe, 1790-1840*, Dordrecht, 1994.
15 G. H. Schubert, *Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft*, Dresden, 1808.
16 Aktaran M.H. Abrams, *The Mirror and the Lamp. Romantic Theory and the Critical Tradition*, Oxford, 1953, s. 61.
17 C. G. Carus, *Neun Briefe übed Landschaftsmalerei*, 1830, Villingen baskısı, 1990.
18 H. F. Ellenberger, *The Discovery of the Unconscious*, New York, 1970, s. 207-8; G. H. E. Russelman, *Van James Watt tot Sigmund Freud. De opkomst van het stuwmodel van de zelfexpressie*, Deventer, 1983, s. 61-5.
19 Carus, *Briefe*, s. 15.
20 *A.g.y.*, s. 27-8.
21 C. Sommerhage, *Deutsche Romantik. Literatur und Malerei, 1769-1830*, Köln, 1988, s. 84.
22 Aktaran E. Von Sclebrügge, "Zur Topographie der romantischen Seele", J.Clair vd. (haz.), *Wunderblock* içinde, Viyana, 1989, s. 119.
23 *A.g.y.*
24 C. G. Carus, *Vorlesungen über Psychologie*, Darmstadt, 1958.
25 Carus bu konferansı on yıl sonra vermiş olsaydı, büyük bir ihtimalle, biraz zorlama sayılabilecek, imgeleri koruyan mıknatıs analojisinin yerine fotoğraf metaforunu kullanırdı.

26 Carus, *Vorlesungen*, s. 155.
27 *A.g.y.*, s. 155. Özdeyişçi G. C. Lichtenberg (1742-99) döneminin en parlak zekâlı kişisi kabul ediliyordu.
28 *A.g.y.*, s. 163.
29 *A.g.y.*, s. 158.
30 *A.g.y.*, s. 159.
31 *A.g.y.*, s. 160.
32 *A.g.y.*, s. 160.
33 *A.g.y.*, s. 161.
34 *A.g.y.*, s. 162.
35 C. G. Carus, *Psyche, zur Entwicklungsgeschichte der Psychologie*, Pforzheim, 1846, s. 1.
36 Von Schlebrügge, "Topographie", s. 115.
37 Heine, *Die Harzreise und andere Reisebilder*, Berlin, 1915, s. 92.
38 Ayrıca bkz. D. Draaisma, "Een Iconografie van de Ziel", *Vrij Nederland*, Boekenbijlage, 23 Eylül 1989, s. 6-7.
39 J. C. Lavater, *Physiognomik. Zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe*, Viyana, 1829, I. cilt, s. 144.
40 C. G. Carus, *Symbolik des menschlichen Gestalt*, Dresden, 1852.
41 C. G. Carus, *Neuer Atlas der Cranioskopie*, Leipzig, 1864, tablo VII.
42 Carus, *Atlas*, tablo IX.
43 Gall'in yazılarından seçkiler içeren ve Gall'le ilgili biyografik bir önsözün de yer aldığı bir kitap mevcut: E. Lesky (haz.), *Franz Joseph Gall; 1758-1828, Naturforscher und Anthropologe*, Bern, 1979.
44 Gall en önemli makalelerini öğrencisi ve araştırma ortağı Johann Caspar Spurzheim'la birlikte yazmıştır: *Anatomie et phsiologie du système nerveux en général, et du cerveaux en particulier*, Paris, 1810-19.
45 R. E. Fancher, *Pioneers of Psychology*, New Yok, 1979, s. 45.
46 Aktaran Lesky, *Gall*, s. 74.
47 J. E. Doornik, *Voorlezingen over F. J. Gall's herssen-schedelleer, in Felix Meritis en Doctrina et Amicitia, winter 1805-1806*, Amsterdam, 1806, s. 4.
48 M. Stuart, *Herrineringen uit de lessen van Franz Joseph Fall, Med. Doctor te Weenen, over de Hersenen, als onderscheiden en bepaalde werktuigen van de geest*, Amsterdam, 1806, s. 44.
49 Doornik, *Voorlezingen*, s. 3.
50 Gall'in 1806'da Hollanda'ya yaptığı gezi ve teorisinin orada kabul edilişi için bkz. M. Conradi, "Franz Joseph Gall in Nederland", *De Psycholog*, 7 (1995), s. 320-3.
51 J. C. F. Leune, *De leer van Gall over de herssenen en de schedel*, Amsterdam, 1804, s. 121-9.
52 *A.g.y.*, s. 128.
53 *A.g.y.*
54 W. Krauss, "Franz Galls Schädellehre", J. Clair vd. (haz.), *Wunderblock* içinde, s. 203.
55 Cantor ve Shapin, frenolojinin akademik araştırma alanına kabul edilişi ve bir karşı kültür oluşu hakkında ilginç bir tartışma yürütmüştür. G. N. Cantor, "The Edinburgh Phrenology Debate: 1803-1828", *Annals of Science*, 119

(1975), s. 195-218; S. Shapin, "Phrenological Knowledge and the Social Structure of Early Nineteenth-Century Edinburgh", *Annals of Science*, 32, (1975), s. 219-43.

56 P. Flourens, *Examen de la phrénologie*, Paris, 1824.

57 F. Schiller, *Paul Broca, Founder of French Anthropology, Explorer of the Brain*, Berkeley, 1979.

58 M. A. B. Brazier, *A History of Neurophysiology in the Nineteenth Century*, New York, 1988.

59 A. Fouillée, "La survivance et la sélection des idées dans la mémoire", *Revues des deux mondes*, 69 (1885), s. 357-89.

60 W. B. Carpenter, *Mental Physiology*, Londra, 1874; H. Maudsley, *The Physiology of Mind*, Londra, 1868.

61 E. Hering, *Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie*, Viyana, 1870.

62 Bkz. örneğin, Maudsley, *Physiology*, 1876, s. 513.

63 W. James, *Principles of Psychology*, New York, 1890.

64 W. James, "On the Association of Ideas", *Popular Science Monthly*, Mart 1880.

65 Fouillée, "Survivance", s. 380.

66 G. T. Ladd, *Physiological Psychology*, Londra, 1887, 1891 baskıları, s. 424. Bu durumda, "zihindeki işaret memuru"nun Carus'un sözünü ettiği "dokuma ustası"yla benzer bir konuma sahip olduğunu söyleyebiliriz.

67 F. Rebelais, *Pantagruel*, Paris, 1533, 1548 basımı, LVI. Bölüm, IV. Kısım.

68 C. Sorel, *Le Courrier véritable,* Paris, 1632.

69 D. Marty, *The Illustrated History of Phonographs*, New York, 1981, s. 13.

70 Cros mektubunu 3 Aralık'ta yazmış, aynı gün onay almıştı.

71 Anonim, "The Talking Phonograph", *Scientific American*, 22 Aralık 1877, s. 384-5.

72 *A.g.y.*, s. 384.

73 *Revue Scientifique*, 30 Eylül 1878, s. 358. Bouillard da fonograf üzerine bir makale yazmıştı: "Remarques sur le phonographe et le téléphone", *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 87 (Temmuz-Aralık 1878), s. 384-5.

74 A. M. Mayer, "Edison's Talking Machine", *Nature* (11 Nisan 1878), s. 469-71.

75 Anonim, "Phonograph", s. 385.

76 *A.g.y.*

77 J. Appleby, *Phonetical Memory*, Londra, 1880.

78 J. Delboeuf, "Le sommeil et les rêves: leurs rapports avec la théorie de la mémoire", *Revue philosophique*, 9 (1880), 129-69; 413-37 (160).

79 J. M. Guyau, "La mémoire et le phonographe", *Revue philosophique*, 9 (1880), s. 319-22. Bu makale, Guyau'nun ölümünden sonra yayımlanan *La Genèse de l'idée de temps* (Paris, 1890) adlı kitabına dördüncü bölüm olarak eklendi. Kitabın yeni bir baskısı ve İngilizce çevirisi, J. A. Michon, V. Pouthas ve J. L. Jackson (haz.) tarafından *Guau and the Idea of Time* (Ambterdam, Oxford, New York, 1988) adıyla yayımlandı.

80 Aktaran *Guyau and the Idea of Time*, s. 118-19.

81 *A.g.y.*, s. 322.
82 *A.g.y.*
83 J. A. Michon, "Guyau's Idea of Time: A Cognitive View", Michon ve diğ. (haz.), *Guyau*, s. 174.
84 J. A. Segner, *De raritate luminis*, 1-12, Göttingen, 1740.
85 H. Gundlach, "Über das Gedächtnis und der Wef dorthin", W. Taxel ve H. Gundlach (haz.), *Ebbinghaus-Studien I*, Passau, 1986, s. 23-40.
86 D. Shakow, "Hermann Ebbinghaus", *American Journal of Psychology*, 42 (1930) 4, s. 505-18; derginin bu sayısmda Ebbinghaus'un eserlerinden oluşan bir kaynakça da yer almaktadır.
87 H. Ebbinghaus, *Über die Hartmannische Philosophie des Unbewussten*, Düsseldorf, 1873.
88 E. Von Hartmann, *Philosophie des Unbewussten*, Berlin, 1869, 1870 baskısı.
89 Von Hartmann, *Philosophie*, s. 252.
90 *A.g.y.*, s. 253.
91 Ebbinghaus, *Gedächtnis*, v.
92 "Sinnlose Silbenreihe" yanlış çevrildiği için bu heceler genellikle "anlamsız heceler" diye adlandırılır. Oysa heceler değil, hecelerin sıralanış düzenlerinden ortaya çıkan sözcükler anlamsızdır. Yoksa, bu hecelerin çoğu normal Almanca sözcüklerden alınmıştır.
93 S. Bem, *Het bewustzijn te lijf*, Amsterdam, Meppel, 1985, s. 263.
94 Ebbinghaus, *Gedächtnis*, s. 110-22; Byron'ın beyitlerinden alınan seksen heceyi öğrenmek için seksen anlamsız heceyi öğrenmek için gereken zamanın onda biri kadar bir zaman yeterliydi.
95 H. Ebbinghaus, *Urmanuskript "Über das Gedächtnis"*, Passau, 1983.
96 J. Jacobs, *Mind*, 10 (1885), s. 454-9 (458). Spree, Ebbinghaus'un 1885'de yaşadığı Berlin'in içinden geçen bir nehirdir.
97 E. B. Titchener, *Textbook of Psychology*, New York, 1910, s. 380-1.
98 G. E. Müller ve A. Pilzecker, "Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis", *Zeitschrift für Psychologie*, Ergänzungsband, 1 (1900), s. 1-300.
99 A. Binet ve V. Henri, "La mémoire des phrases", *l'Année psychologique*, 1, (1894), s. 24-59.
100 H. Gundlach, "Experimentelle Gedächtnisforschung", J. Clair vd. (haz.) *Wunderblock* içinde, s. 351-5.
101 Ebbinghaus, *Gedächtnis*, s. 7.
102 *A.g.y.*, s. 128-9.
103 *A.g.y.*, s. 71.
104 J. C. Marshall ve D. M. Fryer, "Speak Memory! An Introduction to some Historic Studies of Remembering and Forgetting", M. M. Gruneberg ve P. E. Morris (haz.), *Aspects of Memory*, Londra, 1978, s. 1-25.

5 Belleği Olan Bir Ayna

1 1839 Ağustosunda Londra'da söylenen anonim bir şarkının ilk dizeleri; aktaran H. ve A. Grensheim, *L. J. M. Daguerre*, New York, 1968, s. 105.
2 *Türlerin Kökeni* yayımlandıktan birkaç ay sonra Darwin arkadaşı Asa Gray'e, "Gözün düşüncesi bile soğuk terler döktürüyor bana", diye yazmıştı. C. Darwin, *The Autobiography of Charles Darwin and Selected Letters*, F. Darwin (haz.), New York, 1892, s. 244.
3 G. Ryle, *The Concept of Mind*, Londra (1949), 1978, s. 153.
4 J. O. de Lamettrie, *Man a Machine*, G. C. Bussey (haz.), La Salle, 1912, s. 107.
5 A. Maier, *Die Mechanisierung des Weltbilds im 17. Jahrhundert*, Leipzig, 1938.
6 Descartes'ın algı teorisi ile camera obscura arasındaki ilişki için bkz. W. van Hoorn, *As Images Unwind*, Amsterdam, 1972. Canlılar içinde bir tek bir derin deniz balığı olan sedefli deniz helezonunun gözleri camera obscura gibidir.
7 Anonim, *Verses Occasion'd by the Sight of a Camera Obscura*, Londra, 1747. Bu methiye H. Schwarz'ın "An Eighteenth-Century English Poem on the Camera Obscura" başlıklı yazısında da ele alınır, V. D. Coke (haz.), *One Hundred Years of Photographic History* içinde, Albuquerque, 1975, s. 128-38.
8 M. J. van Lieburg ve H. A. M. Snelders, *De bevordering en vervolmaking van de proefondervindelijke wijsbegeerte*; Amsterdam, 1989, s. 21.
9 Algarotti'nin resimle ilgili makalesi A. Scharf'ın *Art and Photography* (Londra, 1968, s. 22-3) adlı kitabında ele alınmaktadır.
10 Aktaran A. K. Wheelock, *Jan Vermeer*, New York, 1981, s. 38.
11 *Giphantie* 1761'de İngilizceye *Giphantia: or A View of What Has Passed, What is Now Passing, and During the Present Century, What Will Pass, in the World* (Londra, 1761) adıyla çevrildi. B. Newhall'ün (haz.) *Photography: Essays and Images* (New York, 1980) adlı kitabında *Giphantie*'nin sihirli tuvalle ilgili bölümüyle birlikte fotoğrafın ilk kaynaklarıyla ilgili birçok örnek de yer alır. Daha eski, aynı zamanda daha belirsiz fotoğraf taslakları için bkz. J. A. Groshans, "Photography Foreshadowed", *Nature*, 10 Ocak 1878, s. 202.
12 Bu yüzden deneyle ilgili açıklama yazısına biraz muğlak bir başlık koymuştu: "Dunkelsheitsträger anstatt Lichtträger entdeckt; oder merkwürdiger Versuch über die Wirkung der Sonnenstrahlen."
13 U. Tillmanns, *Geschichte der Photographie*, Stuttgart, 1981, s. 20.
14 T. Wedgwood ve H. Davy, "An Account of a Method of Copying Paintings upon Glass and of Making Profiles, by the Agency of Light upon Nitrate of Silver", *Journal of the Royal Institute*, 1 (1802), s. 170-4; tekrar basımı, B. Newhall (haz.), *Photography* içinde.
15 Gernsheim, *Daguerre*.
16 Tillmanns, *Geschichte*, s. 31.
17 Newhall, *Photography* içinde, s. 17-18.
18 Aktaran *a.g.y.*, s. 18.

19 R. Taft, *Photography and the American Scene. A Social History, 1839-1889*, New York, 1942.
20 Aktaran M. Frizot (haz.), *A New History of Photography*, Köln, 1998, s. 28.
21 Taft, *Photography*, s. 29.
22 G. Freund, *Photography and Society*, Londra, 1980, s. 33.
23 Rapor 31 Ocak 1839'da açıklandı ve aynı yılın ilerki aylarında kitaplaştırıldı: W. H. F. Talbot, *Some Account of the Art of Photogenic Drawing*, Londra, 1839. Bu metin Newhall'ın *Photography* kitabında da yer alır (s. 23-31). Gökbilimci Herschel, Talbot'ın işlemini "fotoğrafçılık" olarak adlandırdı. Daguerreotiplere fotoğraf demek bir anakronizmden başka bir şey değildir.
24 Tillmanns, *Geschichte*, s. 36.
25 Fotoğrafçılıktan önce, stereoskop için gerekli imgeler, perspektif değişimleri güçbela hesaplanarak çiziliyor veya boyanıyordu. Camera obscura gibi stereoskop da algı teorilerinin fiziksel bir analojisi olarak sunulmuştu. Stereoskoplar fizyoloji ve psikoloji laboratuvarlarının standart ekipmanlarındandı.
26 Sanat ve fotoğrafçılık arasındaki ilişkinin tarihi için bkz. Scharf, *Art*.
27 Buna rağmen grup portrelerinin daha pahalı oluşu kafaları daha da karıştırmaktaydı.
28 Talbot, *Account*.
29 Talbot, *Account*; aktaran Newhall, *Photography*, s. 28.
30 Newhall, *a.g.y.*; Talbot, "antik ve olağanüstü mimarisi"nden dolayı evinin resimlenmeye çok müsait olduğuna inanmaktaymış.
31 *A.g.y.*, s. 25.
32 O. W. Holmes, "The Stereoscope and the Stereographe", *The Atlantic Monthly*, Haziran (1859) 3, 738-48. Ayrıca bkz. Newhall, *Photography*, s. 53-61.
33 Hildebrand [N. Beets], *Camera Obscura*, Haarlem, 1839.
34 J. W. Draper, *Human Physiology*, Londra, 1856. Bu bölümde yararlandığım 1868 baskısı kitabın yedinci baskısıydı.
35 *A.g.y.*, s. 269.
36 *A.g.y.*, s. 288.
37 *A.g.y.*
38 J. W. Draper, *History of the Conflict between Religion and Science*, Londra, 1878, s. 133-4.
39 *A.g.y.*, s. 135.
40 *A.g.y.*, s. 136.
41 J. Luys, *Le Cerveau et ses fonctions*, Paris, 1878.
42 Luys, *Cerveau*, s. 106.
43 A. Kussmaul, *Die Störungen der Sprache*, Leipzig, 1881, s. 35.
44 J. Delbœf, "Le sommeil et les rêves: leurs rapports avec la théorie de la mémoire", *Revue philosophique*, 9 (1880), 129-69; 413-37.
45 W. B. Carpenter, *Mental Physiology*, Londra (1874) 1879, s. 436.
46 G. T. Ladd, *Physiological Psychology*, Londra (1887) 1891, s. 422.
47 R. M. Evans, "Maxwell's Color Photograph", *Scientific American*, Kasım 1961, 118-28.
48 *A.g.y.*, s. 118.

49 Th. Ribot, "La mémoire comme fait biologique", *Revue philosophique*, 9 (1880), 516-47. Aktaran Th. Ribot, *Diseases of Memory*, Londra, 1882, s. 10.
50 Aktaran Ribot, *Diseases*, s. 11-12.
51 J. Huber, *Das Gedächtnis*, Münih, 1878.
52 *A.g.y.*, s. 28.
53 *A.g.y.*, s. 30.
54 F. Galton, *Memories of my Life*, Londra, 1908.
55 F. Galton, "On Generic Images", *Proceedings of the Royal Institution*, 9 (25 Nisan 1879), 161-70. Bu konferans F. Galton, *Inquiries into Human Faculty and its Development*'ta (Londra, 1883) ek olarak yayımlanmıştır. Buradaki alıntılar bu ektendir.
56 Galton, *Inquiries*, kapak.
57 *A.g.y.*, s. 15.
58 A. Sekula, "The Body and the Archive", *October*, 39 (1986), 3-64.
59 Galton, "Generic Images".
60 H. Maudsley, *The Physiology of Mind*, Londra (1868), 1876, s. 518.
61 Erich Jaensch, "Über die subjectiven Anschauungsbilder", *Bericht über den Kongress für experimentelle Psychologie*, 7 (1922).
62 A. Binet ve L. Henneguy, *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs*, Paris, 1894.
63 Bilgisayarların hesaplama kapasiteleri ile bellek kapasiteleri arasındaki ilişki ifade edilirken aşağı yukarı bu terimler kullanılmaktadır.
64 Gelgelelim aynı verilerden yola çıkılarak bu iki bellek işleminin *tamamen* bağımsız olmadığı, öyle olsaydı renkli sayıları ezberlemesinin on bir dakika alması gerektiği (üç dakika sayılar, sekiz dakika da renkler için) sonucuna da varılabilir.
65 Binet ve Henneguy, *Psychologie*, s. 339. Binet, matematik dehaları ve gözleri bağlı satranç oyuncularıyla ilgili kitabı yayımlanmadan önce satranç oyuncularıyla ilgili çalışmalarını anlattığı ayrı bir makale yazmıştır: "Les grandes mémoires. Résumé d'une enquête sur les joueurs d'échecs", *Revue des Deux Mondes*, 117 (1893) 63, 826-59. Makalenin M. L. Simmel ve S. B. Barron tarafından yapılan İngilizce çevirisi "Mnemonic Virtuosity: A Study of Chess Players" başlığıyla yayımlanmıştır, *Genetic Psychology Monographs*, 74 (1966), 127-62. Kitaptaki alıntı bu çeviriden yapılmıştır.
66 A. Binet, *La psychologie du raisonnement*, Paris, 1886, s. 107 ve devamı. Bu yeni teknik hakkındaki makalenin Fransızca versiyonu daha 1878 yılında yayımlanmıştı: F. Galton, "Les images génériques", *Revue scientifique*, 17 (1878), 2. sayı, 221-5.
67 H. Bergson, *L'Evolution créatrice*, Paris, 1907; aktaran H. Bergson, *Creative Evolution*, New York, 1911, s. 305-6 (Türkçesi: *Yaratıcı Tekâmül*, çev. M. S. Tunç, İstanbul, MEB Basımevi, 1986). Bergson bir yazıda bu metaforu Collège de France'da verdiği, zaman kavramıyla ilgili bir konferans dizisinde kullandığını belirtir. Bergson bu konferansları 1902 ile 1903 yılları arasında vermiştir. Sinematograf 1895'te icat edilmişti.

6 Dijital Bellek

1 H. Gardner, *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*, New York, 1985.
2 D. Gentner ve J. Grudin, "The Evolution of Mental Metaphors in Psychology: A 90-Year Perspective", *American Psychologist*, 40 (1985), 181-92.
3 L. D. Smith, "Metaphors of Knowledge and Behavior in the Behaviorist Tradition", D. E. Leary (haz.), *Metaphors in the History of Psychology* içinde, Cambridge, MA, s. 239-66.
4 E. C. Tolman, aktaran Smith, "Metaphors", s. 244.
5 E. C. Tolman, "Cognitive Maps in Rats and Men", *Psychological Review*, 55 (1948), 189-208.
6 Smith, "Metaphors", s. 246.
7 E. C. Tolman, *Purposive Behavior in Animals and Men*, New York, 1932, s. 424.
8 Tolman, "Cognitive Maps", 208.
9 M. Gardner, *Logic Machines, Diagrams and Boolean Algebra*, NY, 1958.
10 Aktaran Smith, "Metaphors", s. 249.
11 *A.g.y.*, s. 250.
12 Böyle bir analojinin prototipi için bkz. C. L. Hull ve H. D. Baernstein, "A Mechanical Parallel to the Conditioned Reflex", *Science*, 70 (1929), 14-15.
13 H. D. Baernstein ve C. L. Hull, "A Mechanical Model of the Conditioned Reflex", *Journal of General Psychology*, 5 (1931), 99-106 (106).
14 R. G. Krueger ve C. L. Hull, "An Electro-Chemical Parallel to the Conditioned Reflex", *Journal of General Psychology*, 5 (1931), 262-9 (267).
15 *A.g.y*, 268.
16 C. L. Hull, "Simple Trial-and-Error Learning: A Study in Psychological Theory", *Psychological Review*, 73 (1930), 241-56.
17 Smith, "Metaphors", s. 254.
18 M. Meyer, "The Comparative Value of Various Conceptions of Nervous Function Based on Mechanical Analogies", *American Journal of Psychology*, 24 (1913), 555-63.
19 Örneğin bkz. J. M. Stephens, "A Mechanical Explanation of the Law of Effect", *American Journal of Psychology*, 41 (1929), 422-31; A. Walton, "Conditioning Illustrated by an Automatic Mechanical Device", *American Journal of Psychology*, 42 (1930), 110-11; H. Bradner, "A New 'Mechanical Learner,'" *Journal of General Psychology*, 17 (1937), 414-19.
20 V. Pratt, *Thinking Machines. The Evolution of Artificial Intelligence*, Oxford, 1987.
21 S. Augarten, *Bit by Bit. An Illustrated History of Computers*, Londra, 1985, s. 15.
22 Pratt, *Thinking Machines*, s. 79.
23 J. Wilkins, *Essay towards a Real Character and a Philosophical Language*, Londra, 1668. Wilkins'in bu uğurda verdiği çabalar L. J. Cohen'in "On the Project of a Universal Character" başlıklı makalesinde dile getirilir, *Mind*, 63 (1954), 49-63.

24 M. M. Slaughter, *Universal Languages and Scientific Taxonomy in the Seventeenth Century*, Cambridge, 1982.
25 M. Hesse, "Hooke's Philosophical Algebra", *Isis*, 57 (1966), 1, 67-83.
26 J. Wilkins, *Mercury: Or the Secret and Swift Messenger*, Londra, 1641.
27 Lovelace'ın bu makalesi P. ve E. Morrison'ın (haz.) *Charles Babbage and his Calculating Engines* (New York, 1961) adlı kitabında da yer alır. Ayrıca bkz. Babbage'ın *Passages from the Life of a Philosopher* adlı kitabı (M. Campbell-Kelly'nin yazdığı bir önsözün yer aldığı gözden geçirilmiş yeni baskısı) Londra, 1994, s. 85-106.
28 D. D. Swade, "Redeeming Charles Babbage's mechanical computer", *Scientific American*, Şubat (1993), 62-7.
29 Aktaran Morrison ve Morrison, *Charles Babbage*, s. 252.
30 *A.g.y.*, s. 249.
31 G. Boole, *An Investigation of the Laws of Thought*, Londra, 1854.
32 W. S. Jevons, *The Principles of Science*, Londra, 1874.
33 "Mantık piyanosu" J. C. Kassler'ın "Man – A Musical Instrument: Models of the Brain and Mental Functioning Before the Computer" başlıklı makalesinde ele alınmaktadır, *History of Science*, 22 (1984), 59-92.
34 A. M. Turing, "On Computable Numbers, with an Application to the *Entscheidungsproblem*", *Proceedings of the London Mathematical Society*, 42 (1937), 2. dizi, 230-65.
35 F. H. Hinsley ve A. Stripp (haz.), *Codebreakers, the Inside Story of Bletchley Park*, Oxford, 1993.
36 A. Hodges, *Alan Turing. The Enigma of Intelligence*, Londra, 1983.
37 B. Randell, *The Origin of Digital Computers: Selected Papers*, New York, Berlin, 1973.
38 Augarten, *Bit*, s. 128. Programcı bilgileri yazarak girmiyordu, çeşitli kablo ve fiş takıyor, her işlem için yüzlerce anahtarı döndürüyordu.
39 *A.g.y.*, s. 130.
40 W. McCulloch ve W. Pitts, "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5 (1943), s. 115-33.
41 C. E. Shannon, "A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits", *Transactions of the American Institute of Electric Engineers*, 57 (1938), 1-11.
42 A. M. Turing, "Computing machinery and intelligence", *Mind*, 59 (1950), 433-60; söz konusu "Intelligent machinery" başlıklı makale daha sonra B. Meltzer ve D. Mitchie'nin (haz.) *Machine intelligence* (c. 5, Edinburgh. 1969) adlı kitaplarında yayımlanmıştır, s. 3-23.
43 Turing, "Intelligent Machinery", 13.
44 Turing, "Computing Machinery"; önceki makalesinde (bkz. 42. dipnot) Turing ileride Turing testi adıyla tanınacak olan testin daha mütevazı bir versiyonundan bir örnek verir: Bir kişi bir satranç makinesiyle veya bir satranç oyuncusuyla satranç oynamaktadır. Turing'e göre bu kişi karşısındakinin hamlelerinden bir insanla mı yoksa bir makineyle mi oynadığını çıkaramıyorsa, o zaman makineye "zekâ" atfetmek mantıklıydı. Turing makalesinde bir keresinde böyle bir şeyi kendi kendine denediğini de belirtir.
45 Bkz. örneğin, B. J. Baars, *The Cognitive Revolution in Psychology*, New York, 1986; Gardner, *Mind's New Science*.

46 A. Newell ve H. A. Simon, *Human Problem Solving*, Englewood Cliffs, 1972, s. 874.
47 E. A. Feigenbaum, "The Simulation of Verbal Learning Behavior", *Proceedings of the Western Joint Computer Conference*, 19 (1961), 121-32.
48 Yazı metaforunun yeni bir teknik biçimde nasıl yeniden ortaya çıktığına dikkatinizi çekerim (ayrıca bkz. 2. Bölüm).
49 G. A. Miller, E. Galanter ve K. Pribram, *Plans and the Structure of Behavior*, New York, 1960.
50 *A.g.y.*, s. 126.
51 J. Martin ve R. Harré, "Metaphor in Science", D. C. Miall (haz.), *Metaphor: Problems and Perspectives* içinde, Sussex, 1982, s. 89-105.
52 W. K. Estes, "The Information-Processing Approach to Cognition: A Confluence of Metaphors and Methods", W. K. Estes (haz.), *Handbook of Learning and Cognitive Processes* içinde, c. 5, Hillsdale, NJ, 1978, s. 1-18.
53 Z. W. Plylyshyn, *Computation and Cognition*, Cambridge, MA, 1984.
54 M. A. Boden, *Artificial Intelligence and Natural Man*, New York, 1977, s. 4.
55 D. C. Dennett, *Brainstorms. Philosophical Essays on Mind and Psychology*, Hassocks, 1978.
56 *A.g.y.*, s. 122.
57 *A.g.y.*, s. 123.
58 *A.g.y.*, s. 124.
59 *Homunculus* teorisinin yarattığı sorunların giderilmesine yönelik bu öneri 9. Bölüm'de ele alınacaktır; aynı öneri Boden'ın bilgisayar metaforunun zihin-beden sorununu bir çözüme yaklaştırdığı tezi için de geçerlidir.
60 Baars, *Cognitive Revolution*, s. 149.
61 Aktaran H. Dreyfus ve J. Haugeland, "The Computer as Mistaken Model of the Mind", S. C. Brown (haz.), *Philosophy of Psychology* içinde, Londra, 1974, s. 247-79.
62 Bilgisayar belleklerinin çoğunda materyal bir "adres"te depolanır. Materyalin yeniden üretimi ancak adresin yerinin bir dizin yoluyla belirlenmesi sayesinde mümkündür. Bu yer-adreslenebilir belleğin tam karşısında materyalin sunulmuş kalıbın depolanmış kalıpla doğrudan eşleştirilerek elde edildiği içerik-adreslenebilir bellek yer alır (ayrıca bkz. 7. ve 8. Bölüm).
63 Estes, "Confluence", s. 8.
64 E. F. Loftus, *Memory*, Reading, MA, 1980.
65 *A.g.y.*, s. 171.
66 M. J. Watkins, "Human Memory and the Information-Processing Metaphor", *Cognition*, 10 (1981), 331-6.
67 A. D. Baddeley, *Human Memory. Theory and Practice*, Hillsdale, NJ, 1990.
68 *A.g.y.*, s. 113.
69 Baars, *Cognitive Revolution*, s. 157.
70 Estes, "Confluence", s. 1.
71 Bilgisayar olmasaydı insan zihnine dair bilgi işlem teorisini yine de geliştirebilir miydiniz sorusu üzerine Marvin Minsky şu cevabı vermişti: "Teoride evet, geliştirebilirdim. Ama bana kimse inanmazdı." (Kişisel görüşme, 21 Ekim 1989).
72 Gardner, *Mind's New Science*, s. 384-8.

7 Holografik Bellek

1 D. Gabor, "A New Microscopic Principle", *Nature*, 161 (1948), 777-8.
2 M. A. Arbib, *The Metaphorical Brain*, New York, 1972, s. 186.
3 P. J. Van Heerden, *The Crystalcounter. A New Instrument in Nuclear Physics*, Amsterdam, 1945.
4 Buradaki biyografik bilgiler Van Heerden'm yazara gönderdiği iki mektuptan alınmıştır (20 Eylül 1993 ve 19 Ekim 1995).
5 J. Von Neumann, *The Computer and the Brain*, New Haven, 1958.
6 D. MacKay, "Mindlike Behaviour in Artefacts", *British Journal for the Philosophy of Science*, 2 (1951), 105-21.
7 P. J. Van Heerden, "A New Optical Method of Storing and Retrieving Information", *Applied Optics*, 2 (1963), 387-92; "Theory of Optical Information Storage in Solids", *Applied Optics*, 2 (1963), 393-400. Her iki makale P. J. Van Heerden'ın *The Foundation of Empirical Knowledge* (Wassenaar, 1968) adlı kitabında yer alır.
8 R. L. Beurle, "Properties of a Mass of Cells Capable of Regenereting Pulses", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*;
9 Van Heerden, *Foundation*, s. 29.
10 *A.g.y.*
11 K. R. Pribram, "The Neurophysiology of Remembering", *Scientific American*, 220 (1969), 73-86.
12 E. N. Leith ve J. Upatnieks, "Photography by Laser", *Scientific American*, 212 (1965), 24.
13 Pribram hologram metaforunu ilk kez "Some Dimensions of Remembering: Steps Towards a Neuropsychological Model of Memory" başlıklı makalesinde kullanmıştır, J. Gaito (haz.), *Macromolecules and Behavior* içinde, New York, 1966. Pribram'ın Van Heerden'ın 1966 veya 1969'daki çalışmalarından haberdar olup olmadığı belirsizdir. Sonraki yayınlarında Van Heerden'a atıfta bulunmuştur.
14 Pribram'ın holografik bellek teorisini tarif ederken temel olarak şu kaynaktan yararlandım: K. Pribram, M. Nuwer ve R. J. Baron, "The Holographic Hypothesis of Memory Structure in Brain Function and Perception", D. H. Krantz, R. C. Atkinson, R. D. Luce ve P. Suppes (haz.), *Contemporary Developments in Mathematical Psychology* içinde, 2. cilt, San Francisco, 1974, s. 416-57. Hologram metaforuyla ilgili bilgiye D. Goleman'ın "Holographic Memory: Interview with Karl Pribram" başlıklı makalesinden ulaşabilirsiniz, *Psychology Today* (Şubat 1979), 71-84.
15 Pribram, Nuwer ve Baron, *a.g.y.*, s. 428.
16 *A.g.y.*, s. 444.
17 K. R. Pribram, "Mind, Brain and Consciousness: The Organization of Competence and Conduct", J. M. Davidson ve R. J. Davidson (haz.), *The Psychology of Consciousness* içinde, New York, 1980, s. 47-63.
18 Pribram, *a.g.y.*, s. 59.
19 H. C. Longuet-Higgins, "Holographic model of temporal recall", *Nature*, 217 (1968), 104; P. R. Westlake, "The Possibilities of Neural Holographic Pro-

cesses within the Brain", *Kybernetik*, 7 (1970), 129-53; J. P. Cavanagh, "Two Classes of Holographic Processes Realizable in the Neural Realm", *Lecture Notes in Computer Science*, 22 (1975), 14-40.

20 K. S. Lashley, "In Search of the Engram", *Society for Experimental Biology* (İngiltere); *Physiological Mechanisms in Animal Behavior*, New York, 1950.

21 Pribram, Nuwer ve Baron, "Holographic Hypothesis", s. 417.

22 W. Penfield ve L. Roberts, *Speach and Brain Mechanisms*, Princeton, NJ, 1959, s. 45.

23 S. Rose, *The Conscious Brain*, Harmondsworth, 1976, s. 253.

24 J. P. Cavanagh, "Holographic and Trace Strength Models of Rehearsal Effects in the Item Recognition Task", *Memory and Cognition*, 4 (1976) 2, 186-99.

25 K. R. Pribram, *Languages of the Brain*, Englewood Cliffs, NJ, 1971, s. 162.

26 W. James, *The Principles of Psychology*, New York, 1890. Alıntı *Principles*, New York, 1981 baskısı, s. 243.

27 R. Brown ve D. McNeill, "The Tip of the Tongue Phenomenon", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5 (1966), 235-7.

28 J. Metcalfe ve B. B. Murdock, "An Encoding and Retrieval Model of Single-Trial Free Recall", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20 (1981), 161-89.

29 G. Heymans, "Eine Enquête über Depersonalisation und Fausse Reconnaissance", *Zeitschrift für Psychologie*, 36 (1904), 321-43; Heymans'ın araştırması H. N. Sno ve D. Draaisma tarafından "An Early Dutch Study of Déjà Vu Experiences", *Psychological Medicine*, 23 (1993), 17-26.

30 H. N. Sno ve D. H. Linszen, "The Déjà Vu Experience: Rememberance of Things Past?" *American Journal of Psychiatry*, 12 (1990), 1587-95.

31 R. L. Gregory, *Mind in Science*, Londra, 1981, s. 376.

32 Rose, *Conscious Brain*, s. 253.

33 P. H. Lindsay ve D. A. Norman, *Human Information Processing*, New York, 1977, s. 440.

34 Arbib, *Metaphorical Brain*, s. 186.

35 J. M. Eich, "A Composite Holographic Associative Recall Model", *Psychological Review*, 89 (1982) 6, 627-61.

36 Arbib, *Metaphorical Brain*, s. 187.

37 Van Heerden, *Foundation*, s. 29.

38 B. B. Murdock, "Convolution and Correlation in Perception and Memory", L. G. Nilsson (haz.), *Perspectives on Memory Research* içinde, Hillsdale, NJ, 1979, s. 105-20.

39 Arbib, *Metaphorical Brain*, s. 187.

40 R. Semon, *Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens*, Leipzig, 1904.

41 G.T. Ladd, *Physiological Psychology*, Londra (1887) 1891, s. 423-4.

42 Beurle, "Properties", 81.

43 Bu konuda şöyle bir kayıt düşmemiz gerekiyor: Gabor gibi fizikçi olan Beurle'ün holografinin matematiksel modelinden ilham almış, ama makalesinin nihai halinde holografiyi anıştıracak her şeyi çıkarmış olması mümkündür. Bu anlamda Beurle, hologram metaforunun (ön-)tarihinde esrarengiz bir

kişiliktir. *Proceedings*'de yer alan makalesinde Great Malvern Radar Araştırmaları Kurumu'nda çalıştığı belirtiliyor, bunun dışında hakkında pek fazla bilgiye ulaşılamıyor. Van Heerden'ın ona gönderdiği tekrar basılmış yazılar "gönderici adresine iade edilmiş" (Van Heerden'ın yazara gönderdiği 20 Eylül 1993 tarihli mektuptan).

44 Metcalfe ve Murdock, "Encoding", s. 162ff.

45 T. Kohonen, *Associative Memory*, Berlin, New York, 1977.

46 D. Willshaw, "Holography, Associative Memory, and Inductive Generalization", G. Hinton ve J. Anderson (haz.), *Parallel Models of Associative Memory*, Hillsdale, NJ, 1981, s. 83-104.

47 Ayrıca bkz. E. Boirac, "Correspondence", *Revue Philosophique*, 1 (1876), 430-1.

48 Willshaw, "Holography", 93.

8 Muhteşem Bir Dokuma Tezgâhı

1 M. A. B. Brazier, *A History of Neurophysiology in the Nineteenth Century*, New York, 1988.

2 Burada "güçlü" ve "zayıf" Yapay Zekâ ayrımı önemli. Zayıf Yapay Zekâ bilgisayar simülasyonlarının psikolojik süreçlerle ilgili hipotezlerin doğruluklarını artırmak ve onları teste tâbi tutmak için önemli olduğunu savunur. Güçlü Yapay Zekâ, simülasyonların psikolojik süreçleri kopyaladıkları, bu nedenle bizatihi kendilerinin de birer psikolojik süreç oldukları şeklindeki radikal görüştür.

3 W. McCulloch ve W. Pitts, "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5 (1943), 115-33.

4 Bu makine, labirentten çıkış yolunu öğrenen farelerin davranışlarını simüle ediyordu ve gördükleri takviye işlevinin değerleri değişen kırk unsurdan oluşuyordu.

5 F. Rosenblatt; "The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain", *Psychological Review*, 65 (1958), 386-408.

6 Aktaran W. F. Allman, *Apprentices of Wonder. Inside the Neural Network Revolution*, New York, 1989, s. 104.

7 M. Minsky ve S. Papert, *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, Cambridge, MA, 1969.

8 Allman, *Apprentices*, s. 105.

9 *A.g.y.*, s. 6.

10 J. J. Hopfield, "Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities", *Proceedings of the National Academy of Science*, 79 (Nisan 1982), 2554-8.

11 D. O. Hebb, *The Organization of Behavior*, New York, 1949.

12 Allman, *Apprentices*, s. 135.

13 Allman'ın *Apprentices*'inin yanı sıra G. Johnson'ın *In the Palaces of Memory* (New York, 1991) adlı kitabı da bağlantıcıların yön değiştirmesini anlatan iyi bir kaynaktır.

14 Ayrıca bkz. C. Brown, P. Hagoort ve Th. Meijering, *Vensters op de geest. Cognitie op het snijvak van filosofie en psychologie*, Utrecht, 1989, s. 17; G. Wolters ve R. H. Phaf, "Connectionisme: een nieuwe uitgaging voor de psychologie", *De psycholoog*, 7/8 (1988), 361-9.
15 P. Smolensky, "On the Proper Treatment of Connectionism", *Behavioral and Brain Sciences*, 11 (1988), 1-74.
16 Allman, *Apprentices*, s. 111.
17 S. Grossberg, *Studies of Mind and Brain* içinde, Dordrecht, 1982. L. N. Cooper'ın, "A Possible Organization of Animal Memory and Learning" başlıklı makalesi ilk bağlantıcı makalelerinden biridir, *Nobel Symposium*, 24 (1973), 252-64. T. Kohonen'in en önemli eseri, *Associative Memory*'dir, Berlin, New York, 1977.
18 G. Hinton ve J. Anderson (haz.), *Parallel Models of Associative Memory*, Hillsdale, NJ, 1981.
19 D. J. Amit, G. Gutfreund ve H. Sompolinsky, "Spin-glass models of neural networks", *Physical Review A*, 32 (1985), 1007-18.
20 D. L. Stein, "Spin Glasses", *Scientific American* (Temmuz, 1989), 36-42. 1982'de Hopfield de spin camların özel bir türü olan Ising spinleri'nden söz etmiştir.
21 Allman, *Apprentices*, s. 136.
22 D. C. Dennett, "Cognitive Wheels: The Frame Problem of AI", C. Hookway (haz.), *Minds, Machines and Evolution* içinde, Cambridge, 1984, s. 129-51.
23 Bu teknik D. Rumelhart, J. McClelland ve R. J. Williams tarafından geliştirilmiştir: "Learning Representations by Back Propagating Errors", *Nature*, 323 (1986), 533-6.
24 Bu argümanı G. Hinton ileri sürmüştür, "Connectionist Learning Procedures", *Artificial Intelligence*, 40 (1989), 185-234; C. F. Stevens bu argümana karşı çıkar, "Strenghtening the Synaps", *Nature*, 338 (1989), 460-1.
25 Nöral ağlardaki başka bir bilişsel çark örneği de, itkiyi engelleyerek bir nöron grubunun birleşik hareketlerine karşı durabilen inatçı, müstakil bir hücre olan "veto hücresi"dir.
26 E. Hering, *Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie*, Viyana, 1870.
27 H. D. Block, "The Perceptron: A Model for Brain Functioning, 1", *Reviews of Modern Physics*, 34 (1962), 123-35.
28 P. T. Quinlan, *Connectionism and Psychology*, Chicago, 1991.
29 J. McClelland, D. Rumelhart ve PDP Araştırma Grubu, *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*, 1. cilt, Cambridge, MA, 1986.
30 A. Clark, *Microcognition: Philosophy, Cognitive Science, and Parallel Distributed Processing*, Cambridge, MA, 1989, s. 99.
31 Ayrıca bkz. A.G. Knapp ve J.A. Anderson, "Theory of Categorization Based on Distributed Memory Storage", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10 (1984) 4, 616-37.
32 G. Wolters ve R. H. Phaf, "Implicit and Explicit Memory: Implications for the Symbol-Manipulation Versus Connectionism Controversy", *Psychological Research*, 52 (1990), 1937-44.

33 İleriye dönük amnezi, bazı kafa travmaları sonrasında yaşanan olayları hatırlamama şeklinde kendini gösteren bir bellek kaybıdır; geriye dönük (*retrograde*) amnezide ise travmadan *önce* depolanmış olan materyalin bir kısmı bir daha yeniden üretilemez. Açık bellek ile örtük bellek arasındaki farklılık, bildirimli bellek ile işlemsel bellek arasındaki karşıtlık şeklinde de tanımlanır.

34 S. S. Korsakoff, "Etude médico-psychologique sur une forme des maladies de la mémoire", *Revue philosophique*, 28 (1889), 501-30. Günümüzde Korsakoff sendromundaki bellek kaybının alkolden ziyade gıda yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

35 Claparède'in anlattığı hikâyeyi D. L. Schacter'in "Implicit Memory: History and Current Status" başlıklı makalede bulabilirsiniz, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13 (1987) 3, 501-18.

36 K. Schneider, "Über einige klinisch-pathologische Untersuchungsmethoden und ihre Ergebnisse. Zugleich ein Beitrag zur Psychopathologie der Korsakowschen Psychose", *Zeitschrift für Neurologische Psychiatrie*, 8 (1912), 553-616.

37 S. Corkin, "Acquisition of Motor Skill After Bilateral Medial Temporal Lobe-Excision", *Neuropsychologia*, 6 (1968), 255-65. Henry M. epilepsinin ciddi bir tipinden mustaripti, ameliyat geçirdiği nöbetlerin sıklığını azaltmak için yapılmıştı.

38 E. K. Warrington ve L. Weiskrantz, "New Method of Testing Long-Term Retention with Special Reference to Amnesic Patients", *Nature*, 217 (1968), 972-4.

39 D. L. Schacter, M. P. McAndrews ve M. Moscovitch, "Access to Consciousness: Dissociation between Implicit and Explicit Knowledge in Neuropsychological Syndromes", L. Weisenkrantz (haz.), *Thought without Language* içinde, Oxford, 1988, s. 244.

40 P. Graf, L. R. Squire ve G. Mandler, "The information that Amnesic Patients do not Forget", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10 (1984) 1, 164-78.

41 Schacter, "Implicit Memory".

42 Ayrıca bkz. Baddeley, *Human Memory*, s. 357 vd.

43 P. Thagard, "Parallel Computation and the Mind-Body Problem", *Cognitive Science*, 10 (1986), 301-18.

44 Wolters ve Phaf, "Connectionisme", 369.

45 D. A. Oakley ve H. C. Plotkin (haz.), *Brain, Behaviour and Evolution*, Londra, 1979.

46 Baddaley, *Human Memory*, s. 378.

47 W. K. Estes, "Toward a Framework for Combining Connectionist and Symbol-Processing Models", *Journal of Memory and Language*, 27 (1988), 196-212.

48 Clark, *Microcognition*, s. 161.

49 P. A. Vroon, *Tranen van de krokodil*, Baarn, 1989.

50 Aktaran Johnson, *Palaces*, s. 151. Cooper burada H. C. Longuet-Higgins'in "Holographic Model of Temporary Recall" başlıklı makalesine atıfta bulunur, *Nature* (6 Ocak 1968), 104.

51 Aktaran Allman, *Apprentices*, s. 119.
52 Pribram'ın kendisi de holografi ile bağlantıcılık arasında bir süreklilik olduğundan bahseder: K. H. Pribram, "From Metaphors to Models: The Use of Analogy in Neuropsychology", D. E. Leary (haz.), *Metaphors in the History of Psychology* içinde, Cambridge, MA, 1990, s. 79-103.
53 Hinton ve Anderson, *Parallel Models*.
54 D. Willshaw, "Holography, Associative Memory and Inductive Generalization", Hinton ve Anderson, *Parallel Models* içinde, s. 83-104.
55 B.R. Gomulicki, "The Development and Present Status of the Trace Theory of Memory", *The British Journal of Psychology. Monograph Supplements*, XXIX (1953).
56 James'in makalesi Mart 1880'de *Popular Science Monthly*'de yayımlanmış, daha sonra biraz değiştirilerek "Association" başlığı altında ayrı bir bölüm olarak *Principles of Psychology*'ye (New York, 1890) dahil edilmiştir. Aktaran W. James, *Principles of Psychology*, Cambridge baskısı, MA, 1983, s. 531.
57 *A.g.y.*, s. 534.
58 F. Galton, "On Generic Images", *Proceedings of the Royal Institution*, 9 (1879), 161-70.
59 *A.g.y.*, s. 162.
60 Wolters ve Phaf, "Connectionisme", s. 368.
61 James, *Principles*, s. 617.
62 *A.g.y.*, s. 618.
63 *A.g.y.*, s. 649.

9 *Homunculus*

1 R. Kousbroek, *Een kuil om snikkend in te vallen*, Amsterdam, 1971, s. 49.
2 W. F. Hermans, *Boze brieven van Bijkaart*, Amsterdam, 1977.
3 Ayrıca bkz. 7. Bölüm.
4 D. C. Dennett, *Brainstorms. Psychological Essays on Mind and Psychology*, Hassocks, 1978, s. 122.
5 Mersenne'e gönderdiği mektup (1 Nisan 1640), R. Descartes, *The Philosophical Writings of Descartes (Vol. III: The Correspondence)* içinde, İng. çev. J. Cottingham, R. Stoothoff, D. Murdoch ve A. Kenny, Cambridge, 1991, s. 146.
6 Mersenne'e gönderdiği mektup (6 Ağustos 1640), *a.g.y.*, s. 151.
7 R. Descartes, *The Philosophical Writings of Descartes (Vol. I)*, İng. çev. J. Cottingham, R. Stoothoff ve D. Murdoch, Cambridge, 1985, s. 107.
8 R. Descartes, *Descartes' Philosophical Writings*, İng. çev. N. Kemp Smith, Londra, 1952, s. 305.
9 *A.g.y.*, s. 298-9.
10 *A.g.y.*, s. 299.
11 Ayrıca bkz. 6. Bölüm.
12 Dennett'ın analizini F. Attneave "In Defence of Homunculi" başlıklı yazısında öngörmüştü, W. A. Rosenblith (haz.), *Sensory Communication* içinde, Cambridge, 1961.

13 Dennett, *Brainstorms*, s. 124. Aynı teori D. C. Dennett'ın *Consciousness Explained* (Londra, 1991) adlı kitabında daha da geliştirilir.
14 D. C. Dennett, "Artificial Intelligence and the Strategies of Psychological Investigation", J. Miller (haz.), *States of Mind* içinde, Londra, 1983, s. 66-81.
15 M. A. Boden, *Artificial Intelligence and Natural Man*, New York, 1977, s. 4.
16 M. A. Boden, *Minds and Mechanisms: Philosophical Psychology and Computational Models*, Brighton, 1981, s. 31.
17 *A.g.y.*, s. 38.
18 Benzer bir sorun kategori oluşturmada da ortaya çıkar (bkz. 8. Bölüm).
19 Y. S. Abu-Mostafa ve D. Psaltis, "Optical Neural Computers", *Scientific American* (Nisan 1987), 66-73.
20 Bu babtan benzer analizler için bkz. J. Margolis, "The Trouble with Homunculus Theories", *Philosophy of Science*, 47 (1980), 244-59; D. Draaisma, "De angst van de homunculus voor het scheermes", *Kennis en methode*, 8 (1984) 3, 225-39.
21 J. Haldane, "Psychoanalysis, cognitive psychology and self consciousness", C. Wright ve P. Clark (haz.), *Mind, Psychoanalysis and Science* içinde, Oxford, 1988, s. 113-39.

İllüstrasyonlar

1 Freud'un çalışma odasının bitişiğindeki muayenehanesinde bulunan dolaplardan biri. E. Engelmen, *Sigmund Freud. Wien IX. Berggasse 19*, Viyana 1993, s. 51. 29

2 *Corporis humani disquisito anatomica*'nın kapak resmi, Lahey, 1651. 41

3 Geç ortaçağ dönemine ait bir insan zihni tasviri. G. Reisch, *Margarita philosophica*, Basel, 1503. 50

4 Clevesli Catherine için hazırlanan dua kitabından bir ayrıntı. J. Plummer, *The Hours of Chaterine of Cleves*, Londra, 1966, s. 121. 62

5 Clevesli Catherine için hazırlanan dua kitabından bir ayrıntı. J. Plummer, *The Hours of Chaterine of Cleves*, Londra, 1966, s. 128. 63

6 Mühim bir şahsiyet edası takınmış şaklaban resmi. S. Brant, *Das Narrenschiff*, Basel, 1494. 64

7 Mathias Holtzwart'ın kitabı kaderin değişkenliğine karşı bir değişmezlik ve koruma timsali olarak tasvir eden resmi. 65

8a-b J. Romberch'in hafıza teknikleriyle ilgili kitabı *Gongestorium Artificiose Memorie*'de (Venedik, 1533) yer alan çizimler. 69

9 Robert Fludd'ın insan zihni gravürü, *Utriusque cosmi... Historia, Oppenheim*, 1617-1619. 71

10 Tiyatroyu yapay bir bellek olarak tasvir eden gravür. R. Fludd, *Utriusque cosmi... Historia, Oppenheim*, 1617-1619. 72

11 İnsan zihnini üç bölüme ayıran illüstrasyon. R. Fludd, *Utriusque cosmi... Historia, Oppenheim*, 1617-1619. 73

12 *Filozof Taşını Arayan Simyacı Fosforu Keşfediyor*. Derbyli Joseph Wright, 1771; muhtemelen tablo üzerinde 1795'te tekrar çalışılmış. Derby Müzesi ve Sanat Galerisi. 80

13 Corbould'un yaptığı allegorik bir tablo. A. Bettex, *De ontdekking der natuur,* Hoofddorp, 1977, s. 40. 83

14 Mesafe algısının Kartezyen tanımını tasvir eden bir gravür. R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664. 91

15 Descartes'ın mesafe algısıyla ilgili analojisini tasvir eden gravür. R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664. 91

16 Carl Gustav Carus'un *Kış Mevsiminde Obyn'deki Mezarlık* adlı tablosu, 1828. Leipzig Sanat Müzesi'nde sergilenmektedir. M. Prause, *Carl Gustav Carus, Leben und Werk*, Berlin, 1968, s. 30. 109

17 Felsefeci Immanuel Kant'ın ölüm maskesi. C. G. Carus, *Neuer Atlas der Cranioscopie*, Leipzig, 1864, s. VII. 114

18 J. C. Spurzheim'in *Phrenology, or, the Doctrine of the Mind; and of the Relations between its Manifestations and the Body* (Londra, 1825) adlı kitabının kapağında yer alan kafatası haritası illüstrasyonları. 118

19 İlk 1632'de yayımlanan *Le Courrier véritable*'in on dokuzuncu yüzyıldaki baskısında yer alan bir gravür. D. Marty, *The Illustrated History of Photographs*, New York, 1981, s. 8. 125

20 Leon Scott de Martinville'in "fonotograf"ı, 1857. D. Marty, *The Illustrated History of Photographs*, New York, 1981, s. 12. 127

21 Thomas Alva Edison'un fonografının ön yüzü. A. M. Mayer, "Edison's Talking-Machine", *Nature*, 11 Nisan 1878, 469-71: 470. 128

22 Edison'un fonografının yandan görünüşü. A. M. Mayer, "Edison's Talking-Machine", *Nature*, 11 Nisan 1878, 469-71: 470. 128

23 Edison'un fonografının 11 Mart 1878 tarihinde Académie des Sciences'teki tanıtımını tasvir eden bir gravür. D. Marty, *The Illustrated History of Photographs*, New York, 1981, s. 20. 130

24 1889'da Paris'teki Dünya Bilim ve Teknoloji Fuarı'nda Edison'un fonografını dinleyen insanları tasvir eden bir gravür. D. Marty, *The Illustrated History of Photographs*, New York, 1981, s. 73. 131

25 Bellek incelemeleri için yapılan rotasyon aygıtının tahta kalıbı, Ernst Zimmermann'ın kataloğu 1903. E. Zimmermann, *Preisliste*, Leibzig, 1903, s. 13. 139

26 Camera obscura'nın astronomi gözlemlerinde kullanılan bir alet olarak tasvir edildiği bir gravür. A. Bettex, *De ontdekking der natuur*, Hoofddorp, 1997, s. 337. 146

27 Camera obscura'nın insan gözü içindeki optik süreçlerin bir analojisi olarak kullanımını tasvir eden bir gravür. M.-L.von Plessen (haz.), *Sehsucht. Das Panorama als Massenunterhaltung des 19 Jahrhunderts*, Bonn, 1993, s. 98. 147

28 Descartes'm gözü camera obscura olarak tasvir edişini gösteren gravür. R. Descartes, *Discours de la méthode (La Dioptrique)*, Leiden, 1637. 148

29 Görüntünün ters ve zıt oluşunun gerçek nesneyle arasmdaki geometrik oranı etkilemediğini tasvir eden gravür. R. Descartes, *Discours de la méthode (La Dioptrique)*, Leiden, 1637. 148

30 Kartezyen binoküler görü teorisini açıklayan bir gravür. R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664. 149

31 Bir camera obscura'nın görüntüsünün bir ayna ve bir prizma yardımıyla düz bir yüzeye nasıl yansıtıldığını gösteren bir gravür. U. Tillmanns, *Geschichte der Photographie*, Stuttgart, 1981, s. 15. 150

32 Joseph Niépce'ye ait 1826 veya 1827 tarihinde yapılmış pozlama dünyadaki "ilk fotoğraf" kabul edilmektedir. U. Tillmanns, *Geschichte der Photographie*, Stuttgart, 1981, s. 27. 155

33 Paris'teki Temple bulvarının daguerreotipi (1838). Ayakkabılarını boyatırken sabit duran bir adam görüntüye yakalanmış. U. Tillmanns, *Geschichte der Photographie*, Stuttgart, 1981, s. 31. 157

34 John William Draper'ın ambrotip fotoğrafın ilkesini tasvir eden portresi (tarihi belli değil). R.Taft, *Photography and the American Scene. A Social History, 1839-1889*, New York, 1942, s. 125. 161

35 Francis Galton'ın *Inquiries into Human Faculty and its Development* (Londra, 1883) adlı kitabının kapağı. 173

36 Francis Galton'ın suçluların fotoğraflarından elde ettiği kompozit portreler. K. R. Pearson, *The Life, Letters and Labours of Francis Galton*, C. II, Londra, 1924, s. xxvii. 175

37 Binet'nin matematik dehalarının bellekleri üzerine yaptığı incelemede kullandığı yirmi beş sayılı küme. A. Binet ve L. Henneguy, *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs*, Paris, 1894, s. 146. 181

38 Satrançta bir pozisyon ve aynı pozisyonun gözü bağlı satranç oyuncusu Sittenfield tarafından çizilmiş zihindeki temsili. A.

Binet ve L. Henneguy, *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs*, Paris, 1894, s. 300 (satranç pozisyonu), s. 301 (aynı pozisyonun zihindeki temsili). 183

39 Motor becerilerin öğrenilmesiyle ilgili araştırmalarda kullanılan, bakır borudan yapılma üç boyutlu bir labirenti tasvir eden çizim. D. P. Boder, "A Tridimensional Maze", *American Journal of Psychology*, 42 (1930), 107-8; 108. 189

40 Bir elektrokimyasal koşullu refleks modeli. R. G. Krueger ve C. L. Hull, "An Electro-Chemical Parallel to the Conditioned Reflex", *Journal of General Psychology*, 5 (1931), 262-9: 263. 191

41 Wilkins'in şifreli gizli mesaj yazmak ve bu mesajların şifresini çözmek üzere geliştirdiği yöntemlerden birinin resmi. J. Wilkins, *Mercury: Or the Secret and Swift Messenger*, Londra, 1641, s. 23. 197

42 Programlı dokuma tezgâhının mucidi Joseph-Marie Jacquard'ın ipek kumaş halinde dokunmuş portresi. A. Hyman, *Charles Babbage. Pioneer of the Computer*, Oxford, 1982, karşı sayfa, s. 113. 198

43 W. S. Jevons'un "mantık piyanosu"nun gravürü. W. S. Jevons, *The Principles of Science*, Londra, 1874, kapak. 200

44 Bir holografik levha üzerindeki geçişlilik örüntüsünün büyütülmüş fotoğrafı. B. Ernst, *Holografie. Toveren met licht*, Amsterdam, 1986, s. 31. 220

45 Fotoğraf ile hologram arasındaki farkı gösteren çizim. D. Draaisma, "Het brein als hologram", *Psychologie*, 10 (1990), 30-4: 32. 221

46 Holografinin mucidi fizikçi Dennis Gabor'un fotoğrafı. B. Ernst, *Holografie. Toveren met licht*, Amsterdam, 1986, s. 82. 222

47 Bir hologramın yapılışını ve yeniden oluşturulmasını gösteren şema. D. Draaisma, "Het brein als hologram", *Psychologie*, 10 (1990), 30-4: 33. 223

48 Déjà-vu deneyimini açıklamak amacıyla geliştirilen holografik hipotezi tasvir eden bir çizim. H. N. Sno, *The Déja-Vu Experience: A Psychiatric Perspective*, Amsterdam, 1993, s. 36. 233

49 Nörolog Paul Flechsig (1847-1929) beyin araştırmaları için gerekli aparatların arasında. J. Clair, C. Pichler ve W. Pircher (haz.), *Wunderblock*, Viyana, 1989, s. 218. 245

50 50. Ramón y Cajal'in nöronların korteksteki muhtemel yollarını tasvir eden çizimi. S. Ramón y Cajal, *Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés*, Paris, 1909-1911. 246

51 Beyni, uyaran ile yanıt arasındaki iletimi sağlayan bir elektrik santrali olarak tasvir eden bir çizim. F. Kahn, *Das Leben des Menschen*, Stuttgart, 1929. 247

52 Denekten aynaya bakarak taşırmadan yıldız şeklinin üzerinden geçmesinin istendiği testi tasvir eden bir şekil. B. Kolb ve J. Q. Whishaw, *Fundamentals of Human Neuropsychology*, San Francisco, 1980, s. 320. 260

53 William James'in bellekteki çağrışım yolları diyagramı. W. James, *Principles of Psychology*, New York, 1890, s. 569. 269

54 Simyacılığın *homunculus*'unu "sanat yoluyla doğaya ulaşma" hayali olarak tasvir eden gravür. A. Bettex, *De ontdekking der natuur,* Hoofddorp, 1977, s. 36. 274

55 Fritz Kahn'm sinematografik görsel bellek metaforu. F. Kahn, *Das Leben des Menschen*, Stuttgart, 1929. 277

56 Fritz Kahn'ın "Bir otomobil görüp de 'araba' dediğimiz sırada kafamızın içinde neler olur" başlıklı çizimi. F. Kahn, *Das Leben des Menschen*, Stuttgart, 1929. 278

57 Descartes'm refleksle ilgili açıklamasını tasvir eden bir gravür. R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664. 279

58 Descartes'ın fiziksel çağrışım anolojisini tasvir eden gravür. R. Descartes, *Traité de l'homme*, Paris, 1664. 283

59 Bir *rastgele sorununu* görsel olarak tasvir eden bir çizim. Y. S. Abu-Mostafa ve D. Psaltis, "Optical Neural Computers", *Scientific American* (Nisan 1987), 66-73: 71. 289

60 California Institute of Technology'de geliştirilen bir örüntü tanıma sisteminin şeması. Y. S. Abu-Mostafa ve D. Psaltis, "Optical Neural Computers", *Scientific American* (Nisan 1987), 66-73: 67. 290

İsim Dizini

Abu-Mostafa, Y. S., 290, 331
Albertus Magnus, 61
Allman, W. F., 250, 253, 321, 322, 324
Anderson, J., 252, 253, 266, 267, 321, 322, 324
Appleby, J., 132, 311
Aquinolu Tommaso, 21, 50, 56-7, 297, 306
Arbib, M. A., 235, 319
Aristoteles, 28, 30, 48, 49, 50, 53, 65, 138, 185, 304, 305
Augustinus, A., 51-5, 75, 88, 297, 305, 306, 308

Baars, B. J., 212, 216, 317, 318
Babbage, C., 193, 194-5, 198-200, 205, 206, 216, 247, 317
Bacon, F., 42, 84
Baddeley, A. D., 215, 303, 318, 323
Baldwin, C. A., 79, 81, 84
Beets, N., 164, 165, 314
Bergson, H., 183-4, 315
Beurle, R. L., 225, 237-8, 240, 319, 320
Binet, A., 178-84, 312, 315
Black, M., 30-2, 43, 304
Boden, M. A., 211, 287-8, 293, 318, 325
Boole, G., 199-201, 204, 248, 299, 317
Bouillaud, J.-B., 120, 129, 311
Boyle, R., 77, 78, 79, 82, 83, 86, 95-6, 193, 223, 307
Broca, P., 115, 120, 141, 179
Bruno, G., 68-70
Burton, R., 64
Byron, A. (Lady Lovelace), 196-7, 199, 201, 216, 247, 317

Carpenter, W. B., 122, 123, 167, 311, 314
Carruthers, M., 56-7, 59, 62, 63, 305, 306
Carus, C. G., 21, 108-15, 135, 136, 141, 297, 309-10
Cicero, 49, 67, 306
Clair, J., 101, 308
Claparède, E., 259-61, 323
Clark, A., 258, 265, 322
Coleridge, S. T., 108
Crafft, J. D., 77-9, 82, 153, 307
Cros, C., 126, 127, 311
Curtis, R. V., 37, 43, 304

Daguerre, L. J. M., 143, 154-63, 299, 314
Darwin, C., 143, 313
Delbœuf, J., 132, 134, 167, 298, 311, 314
Dennett, D. C., 211-2, 254, 281, 286-7, 293, 318, 322, 324
Descartes, R., 90-2, 96, 103, 104, 106, 112, 119, 121, 146, 149, 151, 210-1, 268, 279, 281, 282-7, 292, 294, 308, 309, 313, 324
Diamandi, P., 180-2
Doornik, J. E., 116, 310

Draaisma, D., 309, 310, 320, 325
Draper, J. W., 159, 161, 165-6, 169-71, 224, 298, 299, 314

Ebbinghaus, H., 21-2, 102, 134, 135-41, 303, 309, 312
Edison, Th. A., 19, 102, 126-9, 131, 299, 311
Eich, J. M., 235, 320
Einstein, A., 40, 56-7
Ellenberger, H. F., 309
Estes, W. K., 210, 214, 216, 265, 318, 323
Euler, L., 17-9

Feigenbaum, E. A., 207-8, 318
Ferenczi, S., 27
Flourens, P., 115, 118-20, 121, 311
Fludd, R., 70-4, 297, 307
Fouillée, A., 121-2, 124, 311
Frege, G., 199
Freud, S., 20, 25-30, 42-4, 75, 108, 110, 300-1, 302, 304
Friedrich, C. D., 104, 107-10
Fryer, D. M., 140, 303, 312

Gabor, D., 220-2, 319, 320
Galenos, 49, 50
Gall, F. J., 114, 115-21, 129, 310
Galton, F., 165, 172-8, 184, 237, 270, 298-300, 315, 324
Gardner, H., 36, 217, 304, 316
Gaucheraud, H., 155-6, 162
Goethe, J. W., 114
Golinsky, J. V., 82, 307
Guyau, J.-M., 132-4, 141, 281, 286, 298, 311

Harré, R., 32, 210, 304, 318
Harrison, J., 193
Hebb, D. O., 251, 269, 321
Heine, H., 101, 112, 308
Hering, E., 122, 255, 311, 322
Hermans, W. F., 280, 324
Heymans, G., 234, 320
Hinton, G. E., 253, 266, 267, 321, 322, 324
Hooke, R., 21, 33, 70, 78-99, 102, 105, 120, 126, 134, 144, 152, 160, 170-1, 193, 196, 224, 235, 272, 280, 297, 298, 299, 307, 308
Hopfield, J. J., 250-2, 256, 300, 321, 322
Huber, J. N., 169, 172, 236, 280, 315
Hull, C. L., 188-93, 204, 205-6, 210, 298, 299, 316, 329
Hume, D., 210, 211, 286
Huygens, C., 193

Inaudi, J., 178-82

Jacquard, J.-M., 198-9, 247
James, W., 123, 207, 232-3, 269, 270, 271, 272-3, 311, 320, 324
Jevons, W. S., 199-200, 317

Kahn, F., 277, 278
Kant, I., 113, 114
Kepler, J., 111, 145, 194
Kohonen, T., 238, 253, 321, 322
Korsakoff, S. S., 259-61, 323
Kussmaul, A., 167, 169, 170, 314

Ladd, G. T., 124, 168, 170, 269, 311, 314, 320
Lamarck, J. B., 122
Lamettrie, J. O. de, 98, 105-6, 146, 309, 313
Lashley, K. S., 230-1, 320
Leibniz, G. W., 79, 117, 193, 195-7, 200, 206, 307
Lichtenberg, G. C., 111, 310
Lindsay, P. H., 234, 320
Linszen, D. H., 234, 320
Locke, J., 42, 74
Loftus, E. F., 214, 318
Lombroso, C., 176
Longuet-Higgins, H. C., 230, 266-7, 319, 323

Luys, J., 167-8, 171, 286, 314

Marshall, J. C., 140, 303, 312
Martin, J., 32, 210, 304, 318
Maudsley, H., 122, 123, 178, 269, 311, 315
Maxwell, J. C., 168, 299, 314
McClelland, J., 256, 257, 270, 298, 300, 322
McCulloch, W., 204, 248, 299-300, 316, 320
Metcalfe, J., 233, 238, 320
Minsky, M., 249, 318
Morse, S. F. B., 158-62, 166
Murdock, B. B., 233, 238, 320, 321
Müller, G. E., 138-9, 312

Newell, A., 207, 210, 216, 318
Newton, I., 86, 308
Niépce, J. N., 153-4, 155, 157, 160
Niépce de Saint-Victor, C. F. A., 160, 167, 168
Nietzsche, F., 13, 33
Nooteboom, C., 30, 217, 304

Parmenides, 49
Pascal, B., 193, 194-5
Phaf, R. H., 258, 262, 272, 322
Pitts, W., 204, 248, 299-300, 316, 320
Platon, 19, 22, 45, 48, 53, 62, 65, 140, 257, 292, 297, 305
Pratt, V., 193, 195, 316
Pribram, K. H., 21, 209, 210, 226-30, 232, 236, 241, 266, 281, 297, 298, 318, 319, 320, 324
Psaltis, D., 291, 325

Rabelais, F., 126
Ramón y Cajal, S., 245, 246
Reigeluth, C. M., 37, 43, 304
Ribot, Th., 123, 168, 240, 314, 315
Richards, G., 98, 308
Richards, I. A., 30-2, 304
Rose, S., 231, 234, 320
Rosenblatt, F., 249, 321
Rosenblith, W. A., 324
Rosenblueth, J., 204
Rosenfield, L. Cohen, 309
Rumelhart, D., 256, 257, 270, 298, 300, 322
Ryle, G., 144, 313

Scott de Martinville, L., 126, 127
Segner, J. A., 135, 312
Shakespeare, W., 72
Shannon, C. E., 204, 224-5, 317
Shapin, S., 86, 307, 308
Sherrington, C. S., 245
Simon, H., 207, 210, 216, 310, 311
Skinner, B. F., 212
Sokrates, 20, 22, 47, 48, 49, 51
Spurzheim, J. C., 115, 117, 118, 310
St. Victorlu Hugo, 55

Talbot, W. H. F., 160-3, 314
Titchener, E. B., 138, 312
Tolman, E. C., 188-9, 192, 246, 316
Turing, A. M., 193, 201-6, 248, 249, 298, 299, 317
Upatnieks, J., 221, 319

Van Heerden, P. J., 224-8, 232, 235, 237, 266, 297, 298, 299, 319, 320, 321
Von Hartmann, E., 135-6, 276, 312
Von Neumann, J., 203, 218, 224, 319

Waller, R., 85, 94, 307, 308
Wedgwood, T., 153, 154, 313
Wiener, N., 204
Willshaw, D., 238, 240, 267, 321, 324
Wittgenstein, L., 257
Wolters, G., 258, 262, 272, 322

Yates, F. A., 70, 71-3, 306, 307

Konu Dizini

Académie des Sciences, 126, 127, 156, 167, 298
ACE, *bkz.* bilgisayar
afazi, 35, 119, 120
  Broca (ifade) afazisi, 120
  Wernicke (algı) afazisi, 120
agrafi, 121
akılda tutma, *bkz.* bellek, akılda tutma
algı
  binoküler, 145-9
  görsel, 143-52
amaçlılık, 287, 293
ambrotip, *bkz.* fotoğraf, ambrotip
amnezi, 259-62
  ileriye dönük, 259, 261
Analitik Makine, 196-8, 199, 216, 248
anamorfoz, 22-3, 143
android, 193, 216
anlam, 182, 287, 291, 293
apraksi, 121
ars memoriae, *bkz.* bellek sanatı
ars predicandi, 68
ars quadrata, 71
ars rotunda, 71
ayrık beyin, 35

bağıntı, *bkz.* konvolüsyon ve bağıntı
bağlantıcılık, 241, 252-73
bağlantıcılık devrimi, 249, 252, 263
balmumu tableti, 19, 20, 44-5, 47-50, 55, 66, 112, 140, 293, 297
bellek
  açık (örtük), 259-62
  akılda tutma, 124, 137, 168, 169, 259-60
  akustik, ayrıca *bkz. i*şitsel
  belleğin matematikleştirilmesi, 97, 103, 135-41
  çağrışımsal, 225, 232, 239, 267
  çalışan bellek, 213, 215
  çizim tahtası, 215
  deneysel bellek araştırmaları, 21, 102-3, 135-41
  duyu belleği, 215
  eidetik, *bkz.* şipşak bellek, 178
  fotoğrafik, 20, 178, 180-3
  görsel bellek, 84, 144, 178, 215, 217, 224-5
  içeriği-adreslenebilir, 232, 251, 256, 266
  ikonik, 135
  işitsel, 51, 132-4
  Kartezyen bellek teorisi, 104, 106, 282-5
  kas hafızası, 283
  mekanikçi yaklaşım, 85, 95, 97
  metaforlar
    ardiye, 20, 74, 85, 297
    arı kovanı, 20, 61
    arşiv, 20, 280
    ayna, 111
    balmumu tableti, 20, 47-50, 55, 66, 111, 140, 293, 297
    bilgisayar, 44-5, 76, 205, 210-6, 248, 263-6, 271, 272, 298
    büyülü fener, 20, 144
    camera obscura, 164, 184, 185

deniz, 20, 112
dokuma tezgâhı, 20, 112, 297
fonograf, 51, 132-4, 140, 280, 298
fosfor, 20, 21, 78-84, 97, 169
fotoğraf, 20, 164-72, 176-8, 280, 297
güvercinlik, 20, 51, 55
hazine dairesi *(thesaurus)*, 20, 55, 297
hesap makinesi, 44-5
hologram, 20, 21, 178, 224-41, 266-8, 297
hücre, 55
kasa, 20
kitap, 21, 56-66, 75
kuşhane, 20, 51, 52-4, 297
kütüphane, 20, 59
labirent, 20, 21, 112, 297
maden kuyusu, 20, 112
mağara, 20, 297
manastır, 20, 68, 297
manzara, 20, 108
matbaa makinesi, 132
mıknatıs, 20, 111
mide, 20, 60
mikrokozmos, 33, 68, 70, 84-94, 98, 280, 297
orman, 20, 55, 61, 297
para kesesi *(sacculus-sacculi)*, 20, 55, 59
saray, 20, 66
sinematograf, 185, 277, 278, 298
spin camları, 253, 299
şarap mahzeni, 20, 280
tiyatro, 20, 70-4, 297
Wunderblock, *bkz*. yazboz tahtası
yazboz tahtası, 20, 25-6, 42, 44-5, 75, 300
yazı, 47, 49, 74-6
yel çengi, 20
motor, 283
organik bellek, 122
örtük, 259-62
prostetik, *bkz*. bellek, yapay
semantik bellek, 215
uzun süreli, 215
yapay, 19, 20, 44-5, 47, 66, 103, 104, 298
yeniden üretim, *bkz*. depolama ve yeniden üretim
yeri-adreslenebilir, 232
bellek genişliği, 180
bellek izleri, 122, 165-72, 185, 226-7, 229-34, 285
iz birleştirme, 93, 283
kompozit, 176-8, 184
paylaştırılmış iz, 232, 237, 258
yedek bellek, 213, 215, 236
bellek sanatı, 49, 66-70, 75
Bruno'nun, 68-70
Fludd'ın, 70-4
bête machine, *bkz*. hayvan makine
beyin, 243-6
dokuma tezgâhı olarak, 247, 248
Hareketsiz Hareketlendirici, 243
mekanik piyano olarak, 132
metafor olarak, *bkz*. beyin metaforu
mikrokozmos olarak, 243
beyin boşlukları, *bkz*. karıncıklar
beyin metaforu, 250-2, 262-8
bilgi işlem paradoksu, 216-8
bilgisayar, 44-5, 187
ACE, 203
COLOSSUS, 203
ENIAC, 203
MADAM, 203
metafor olarak, 44-5, 75, 205, 210-6, 248, 263-6, 271, 272, 298
optik nöral, 288-91
tarih, 193-205
bilinç, 168, 286-8, 294
bilinçdışı, 108, 112, 135, 279
bilişsel çark, 254
bilişsel devrim, 212, 216, 247
bilişsel psikoloji, *bkz*. psikoloji, bilişsel
bilmeme fenomeni, 52-4

Bolonya Taşı, *bkz*. fosfor
büyülü fener, 20, 144

camera obscura, 145-52, 184, 185
  bir göz metaforu olarak, 145-9
  bir gözlem aleti olarak, 144, 145
  bir methiye, 149
  bir resim çizme aleti olarak, 150-1
characteristica universalis, 195
cogitatio, 49, 52-4
Collège de France, 168
COLOSSUS, *bkz*. bilgisayar
çağrışım, *ayrıca bkz*. bellek, çağrışımsal, 123, 269, 283
  catena benzetmesi, 62
  iplik benzetmesi, 140
  "sempati" benzetmesi, 92
  yankı benzetmesi, 92, 97

daguerrotip, *bkz*. fotoğraf, daguerrotip
dağılım
  ışığın dağılımı, 221
  hatıra izlerinin dağılımı, 224-41
davranışçılık, *bkz*. psikoloji, (yeni) davranışçılık
déja-vu, 234, 239
depolama ve yeniden üretim, 87-90, 93, 224-5, 228-34, 297
Dereceli işlev yitimi, ayrıca *bkz*. kademeli aksama, 231, 256, 266, 298
dikkat, 85, 90
dilimin ucunda, 232-3, 239
doku çıkarma, 118, 119, 120
duyular, 52-4, 104
düşünüm, 144, 279, 280

eikon, 48, 185
ENIAC, *bkz*. bilgisayar, ENIAC
Enigma makinesi, 202
epifiz bezi, 147, 149, 284-5
Estimatio, 49

Fark Makinesi, 196-8
fizyonomi
  kriminoloji, 113, 172, 174-6
  Lavater, 113
fonograf, 19, 103, 126-32
fonotograf, 126, 127
fosfor, 77-84, 144, 169
fotoğraf, 19, 102-3, 152-64
  ambrotip, 20, 161, 167
  daguerreotip, 20, 153-9
  kalotip, 160
  kesinlik, 162
  kollodyum işlemi, 161
  kompozit fotoğraf, 20, 172-8, 184, 238, 270, 298
  renkli fotoğraf, 20, 168
  talbotip, 20, 160-3
  yarı otomatik işlem, 162, 185
fotoğrafik bellek, *bkz*. bellek, metaforlar
frenoloji, 115-9

Gedächtnis-Apparate, 139, 141
geribesleme, 203
geriye doğru hata yayılımı, 254
geviş getirmek, 60
Globe Tiyatrosu, 72-3
gölgegraflar, 160, 163
göz, 143-9
  anatomisi, 143
  camera obscura olarak, 145-9
göz yanılgısı, 279
gözü bağlı satranç oyuncuları, 178, 182-3

hafıza teknikleri, *bkz*. bellek sanatı
hatıra (*memoria*), ayrıca *bkz*. hatırlama sanatı, 57, 75
hatırlatıcılar, *bkz*. *Gedächtnis-Apparate*
hayalet imge, 223, 225, 233, 238
hayvan makine, 104, 106, 140, 284
héliographie, 154
Hermetizm 70-4, 75
hesap makinesi, 44-5, 194-5

holografi, 19, 20, 21, 219-41, 281, 291
Fourier, 228
metafor olarak, 21, 224-41, 266-8
hologram, *bkz.* holografi
homunculus, 212, 236, 275-95
ahmaklar ordusu, 212, 286
arşivci olarak, 280
Kartezyen, 285, 294
simya, 275
tanım, 275
uşak olarak, 280
Hopfield ağı, 250-2, 253, 299

Institute de France, 119

içebakış, 144, 294
ikili kodlama, 38, 43
imaginatio, 49, 57
işlevselcilik, 134, 263

Jacquard tezgâhı, 199

kademeli aksama, 251, 256
kafatası atlası, ayrıca *bkz.* frenoloji, 113
Carus, 113
Gall, 115-21
kalotip, *bkz.* fotoğraf, kalotip
kalp, 40, 41
belleğin yeri olarak, 48, 58, 66, 75
pompa olarak, 40, 41
karıncık, 50, 57, 71, 75
Kartezyen bellek teorisi, *bkz.* bellek, Kartezyen teorisi
Kartezyen ikicilik, 95, 285
kategoriler, ayrıca *bkz.* prototipler, 257-8, 299
Kategorileştirme ve Öğrenme Modülü (CALM), 259-60
kil tablet, 19, 44-5, 66
kitap, 56-66
bellek metaforu olarak, 56-66, 75
dua kitabı, 61, 62
geçicilik simgesi olarak, 62-5
yapay bellek olarak, 58
yiyecek olarak, 60
kolaylaştırma, 122, 123, 254, 269, 299
kompozit fotoğraf, *bkz.* fotoğraf, kompozit
Konuşan Makine, *bkz.* fonograf
konvolüsyon ve bağıntı, 238
korelograf, 238, 239, 267
Kraliyet Enstitüsü, 168, 176, 298
kütlesel eylem yasası, 231
kütüphane, 20, 59

labirent, 199, 200
lazer, 220-3, 226-7
lokalizasyon teorisi, 115-21, 226-7

MADAM, *bkz.* bilgisayar
mantık
biçimsel, 199
Boole, 190, 199, 240, 299
ikili, 199
kıyaslamalı, 199
matematiksel, 199, 205
mantık makinesi, 189
mantık piyanosu, 199, 200
matematik dehaları, 178-83
mekanik yaklaşım, 104-7
mekanikçi psikoloji, 97
metafor
bulgulayıcılık işlevi, 39-42, 44-5, 97, 234-40
deneysel araştırmalar, 34
etkileşim teorisi, 32
ikili kodlama ve metafor, 38, 43
karşılaştırma, 32
kavram çivisi, 38, 43
metafor teması, 42
metaforlar metaforu, *bkz.* meta-metafor
metaforların nörolojik yeri, 34
metaforun didaktik işlevi, 34-6
meta-metafor, aracı, 33
filtre, 32, 42
ipucu veren fosiller, 21
isli cam, 32

metal para, 33
ölü metafor, 33
tanımlama, 28
yerine geçme teorisi, 30
mikrokozmos, *bkz.* bellek, metaforlar
Moser imgeleri, 159, 166
muhakeme hesaplayıcısı, 195

nesne sürekliliği, 264
nöral ağlar, 241, 250-73
askeri uygulamalar, 253
bilgisayar simülasyonu, 253
matematiksel analize tâbi tutulabilirlik, 271
sınanabilirlik, 271
nöronal ağlar, 264
nöronal altyapı, *bkz.* bellek izleri

optik
Kartezyen, 90-2, 145-9
otomat, 104, 106, 284

öğrenme, 207, 251, 254
gözetimli, 254
öğrenme kuralı, 251, 269
Hebb'in, 251, 269
öncelik etkisi, 180
örüntü tanıma, *bkz.* tanıma

Paralel Paylaştırılmış İşlem, *ayrıca bkz.* Bağlantıcılık, 241
para-optik, 144
parşömenin altındaki eski yazı, 75
Perseptron, 249, 256
pneuma, 48, 49
prototipler, 172-8, 257-8
psikanaliz, 25-6, 43-4
arkeoloji, 27-8
bilişsel, 187, 207-10, 216
birinci tekil şahıs, 294
üçüncü tekil şahıs, 294
yeni davranışçı, 187-93, 205, 206, 210, 246, 247, 249

rasgele sorun, 288-91
refleks, 279
renkli fotoğraf, *bkz.* fotoğraf, renkli
Romantizm, 104, 107-15
Royal Society, 77, 82, 84-5, 94, 96, 97, 152, 160, 195, 196
ruh
bellek ve ruh, 87, 95-6, 98
ruhun ölümsüzlüğü, 95
ruhun yeri, 71, 87, 95
ruhsal makine, 190, 205, 298

saat metaforu, 96, 104-5
satranç, ayrıca *bkz.* gözü bağlı satranççılar, 216
sayı sayma makinesi, *bkz.* hesap makinesi
sese karşı direnç, 256
sibernetik, 204, 210
simgesel süreçler, 199, 200, 205, 209, 216, 248
simülasyon, 190, 206, 210, 213
beyin-tarzı, 264
bilgisayar, 206, 210, 213
işlem, 253, 254, 264
ürün, 253, 254
simya, 77, 82, 84, 92, 275
sinematograf, 20, 185-6
Société d'Antropologie, 120
sonrasılık etkisi, 180
spin camları, 253, 299
spiritus animales, 50, 279, 281, 283
statim invenire, 61
stereoskop, 20, 162, 219

şifrebilim, 196

talbotip, *bkz.* fotoğraf, talbotype
tanıma, 134, 217, 226-7, 228
örüntü, 217, 226-7, 228, 254, 264, 288-91
telefon santrali, 246, 247
telgraf, 156, 167, 246
Temel Algılama ve Ezberleme Modeli (EPAM), 207-10, 264

temsil, 211, 286-8, 293
  görsel temsiller, 180
  işitme, 180
  paylaştırılmış, 232, 237, 258
  simgesel temsiller, 209
  zihin temsilleri, 287-8
Turing makinesi, 201-2, 205, 206, 249
Turing testi, 206

unutma
  araya girme, 93
  Augustinus, unutma üzerine, 52-4
  ay tutulması, 90
  bozulma, 48, 93
  geri getirme sorunu, 208, 264
  ketleme, 137, 207, 208
  maskeleme, 93, 208
  üzerine yazma, 75, 93
unutma eğrisi, 137

varlık ispatı, 134, 169, 235, 240

Wunderblock, *bkz.* yazboz tahtası

yanılsamalar, *bkz.* göz yanılgısı
yapay dil, 195-6
yapay zekâ, 224, 275
  tarih, 193-205
yazboz tahtası, 25-6, 43, 44-5, 75, 300
yazı, *bkz.* bellek, metaforlar
yeni davranışçılık, *bkz.* psikoloji
yeniden üretim, *bkz.* depolama ve yeniden üretim

zaman, 32, 86-7
zihin fizyolojisi, 121-4, 135, 168, 169, 269, 271, 299
zihin kronometresi, 216