mark
solms



gizli kaynak

BİLİNCİN KAYNAĞINA YOLCULUK

okuyan us

Mark Solms

GİZLİ KAYNAK

okuyan us

Psikoloji-Psikiyatri - 146

Gizli Kaynak
Mark Solms

ISBN: 978-625-6466-14-2
Yayıncı Sertifika No. 49055

1. Baskı: İstanbul, Ekim 2023

Genel Yayın Yönetmeni: Cem Mumcu
Yayın Yönetmeni: Meltem Türkeri
Yayın Koordinatörü: Erkam Evlice
İngilizceden Çeviren: Elif Kayurtar
Editör: Özge Er

Kapak Tasarımı: Erkam Evlice

Baskı ve Cilt: Optimum Basım, Tevfikbey Mah. Dr. Ali Demir Cad. NO:51/1, 34295 Küçükçekmece/İstanbul, T: +90 212 463 71 25
Sertifika no: 41707

Orijinal Adı: *The Hidden Spring*
Copyright © 2021 by Mark Solms

Bu eserin Türkçe yayın hakları United Agents aracılığıyla Mark Solms'tan satın alınmıştır. Yayın hakları Okuyan Us'a aittir. Her hakkı saklıdır. Tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

©Okuyan Us Yayınevi Ticaret ve Sanayi A.Ş.

Kurucu: Cem Mumcu

Özgür ve Ebru, hep bizimlesiniz...

Adres: Gürsel Mah. İcabet Sokak, No:3 Daire:6
Kağıthane, İstanbul Tel.: (0212) 272 20 85 - 86

okuyanus@okuyanus.com.tr
www.okuyanus.com.tr

Mark Solms

GİZLİ KAYNAK

Bilincin Kaynağına Yolculuk

Prof. Dr. Türkay Demir'in Sunuşuyla

İngilizceden çeviren:
Elif Kayurtar

okuyan us

Yazar Hakkında

Mark Solms bir psikanalist ve nöropsikologtur. Cape Town Üniversitesi'nde (Güney Afrika) nöropsikoloji profesörü, St Bartholomew's ve Royal London School of Medicine'de Nöroşirürji Bölümü onursal öğretim üyesi, New York Psikanaliz Derneği ve Enstitüsü'nde Arnold Pfeffer Nöropsikanaliz Merkezi Direktörü ve Uluslararası Psikanaliz Derneği Araştırma Komitesi yönetim kurulu başkanıdır. Güney Afrika Psikanaliz Derneği Başkanı, İngiliz Psikanaliz Derneği Ortak Üyesi, New York Psikanaliz Derneği onursal üyesi, Güney Afrika Klinik Nöropsikoloji Derneği ve İngiliz Nöropsikoloji Derneği üyesidir. Güney Afrika Bilim Akademisi Üyesi ve Amerikan Psikanalist Koleji ve Amerikan Psikiyatristler Koleji Onursal Üyesidir. Sigourney Ödülü de dahil olmak üzere birçok prestijli ödül kazanmış, The Neuropsychology of Dreams (1997) dahil olmak üzere çok sayıda kitap, kitap bölümü ve makale kaleme almıştır. Neuropsychoanalysis dergisinin kurucu editörüdür.

İçindekiler

Şekiller Listesi 9
Prof. Dr. Türkay Demir'in Sunuşu:
Bilincin Gizli Kaynağının Peşinde 13
Giriş 23

1 - Rüyaların Malzemesi 29
2 - Freud'dan Önce ve Sonra 56
3 - Kortikal Yanılgı 80
4 - Deneyimlenen Nedir? 109
5 - Duygu 124
6 - Kaynak 157
7 - Serbest Enerji İlkesi 188
8 - Tahmine Dayalı Bir Hiyerarşi 226
9 - Bilinç Neden ve Nasıl Ortaya Çıkar? 239
10 - Kortekse Geri Dönelim 267
11 - Zor Problem 300
12 - Bir Zihin Yaratmak 334

Kapanış 367
Ek: Uyarılma ve Bilgi 373
Teşekkürler 379
Kaynakça 380

Şekiller Listesi

1. REM uykusunda rol oynayan başlıca beyin yapıları. / **35**
2. Rüya görmede rol oynayan başlıca beyin yapıları. / **41**
3. Uyku başlangıcında ve REM uykusu sırasında beynin PET görüntülemeleri. / **55**
4. Serebral korteks olmadan doğan bir çocuğun MRI taramaları. (Telif Hakkı © ACR Learning File, Neuroradiology, Edition 2, 2004, © American College of Radiology) / **72**
5. Serebral korteks olmadan doğan bir çocuğun duygusal tepkisi. / **73**

   (Resim şu kaynaktan alınmıştır: 'Consciousness without a cerebral cortex: A challenge for neuroscience and medicine' Bjorn Merker, Behavioral and Brain Sciences, 1 Mayıs 2007, Cambridge University Press © 2007 Cambridge University Press)
6. Superior kolikuli, görsel korteks ve PAG. / **77**
7. Prefrontal lobları tamamen tahrip olmuş bir adamın MRI görüntüleri. / **95**
8. Freud'un ilk bellek sistemleri diyagramı. / **102**
9. Dört duygusal durumda beynin PET taramaları. / **150**
10. Kortikal EEG aktivitesinin tipik dalga formları. / **153**
11. Yirmi nöronun diken dizilerinin grafiği. / **157**

    (Görüntü 'Simulating Neural Spike Train' Praneeth Namburi, Praneethnamburi.com, 5 Şubat 2015 © Praneeth Namburi 2015. Praneeth Namburi'den izin alınarak yeniden üretilmiştir).
12. Homeostaz hissi. / **184**
13. Markov battaniyesiyle kendi kendini düzenleyen eden bir sistem. / **198**

    (Görsel 'Life as We Know 'Karl Friston, Journal of the Royal Society Interface, 10, 6 Eylül 2013, https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2013.0475, CC BY)
14. Markov battaniyesine zarar vermenin entropik etkileri. / **204**
15. Basitleştirilmiş bir tahmin hiyerarşisi. / **222**
16. Bir son tahminin grafiği. / **239**

    (Resim 'Değişken Belirsizlik Düzeylerinde Yenilikle İlişkili Duyguların Modellenmesi: A Bayesian Approach', Hidesyoshi Yanagisawa, Oto Kawamata, ve Kazutaka Ueda, Frontiers in Computational Neuroscience, 24 Ocak 2012, https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fncom.2019.00002/full) /

17. Duyarlılık optimizasyonu ile kendi kendini doğrulayan bir sistemin dinamikleri. / **251**
18. Rey Kompleks Figürünün ters gören bir çocuk tarafından çizimi. / **262**
19. Ödül tahmin hatası ile öğrenme şeması. / **271**

Jaak Panksepp'in anısına

(1943-2017)

Kadim bilmeceyi çözmüş,

çok bilge bir adamdı.

Bilincin Gizli Kaynağının Peşinde

Mark Solms'un şimdilik son kitabı olan *Gizli Kaynak*, öncelikle sinirbilim ve psikanalizle ilgilenenlere, ama aslında fiziksel altyapısı ile beraber insan zihnini merak eden herkese, yeni ve değişik fikirlerle karşılaşmanın yarattığı o fevkalade hazzı vaat ediyor.

Okuyan Us Yayınları, Solms'un *Hisseden Beyin* kitabını geçen yıl okurlara sunmuştu. *Hisseden Beyin* nöropsikanaliz hakkında genel bir giriş için çok uygun bir kitaptı, çünkü Mark'ın konuyla ilgili önemli makalelerinin bir seçkisi olarak nöropsikanalizin ne olduğunu ve "zihin" konusuna nasıl yaklaştığını açıklıyor; depresyon ve bağımlılık gibi konuların nöropsikanalitik bakış açısı ve terimleriyle nasıl ele alınabileceğini anlatıyordu. Ayrıca, Solms'un en başından beri dikkat çeken rüya kuramını ve bilince ilişkin perspektifini sunuyordu. *Hisseden Beyin*'e yazdığım sunuşta, Solms'u ve eserlerini tanıtmaya çalışmış, ayrıca onun psikanaliz alanındaki yerini tespit etmeyi denemiştim*. Tekrara düşmemek için burada genel olarak Solms'un fikirlerinden değil, daha çok elinizdeki kitaptan söz edeceğim.

Gizli Kaynak Solms'un Türkçedeki üçüncü kitabı oluyor. *Hisseden Beyin*'den önce Oliver Turnbull ile birlikte yazdığı *Beyin ve İç Dünya* Türkçeye çevrilmişti.† Solms, 1961 doğumlu olduğuna

---

* Demir, T. (2022) *Nöropsikanalistin Bir Dava Adamı Olarak Portresi*. M. Solms, Hisseden Beyin içinde, Çev: K. Işık, s. 11-23, Okuyan Us Yayınları, İstanbul.

† Solms, M., Turnbull, O. (2013) *Beyin ve İç Dünya: Öznel Deneyimin Sinirbilimine Giriş*. Çev: H. Atalay, Metis Bilim, İstanbul.

göre *Beyin ve İç Dünya* çıktığında 41 yaşındaydı. Büyük ilgi gören ve on üç dile çevrilen bu kitap, bazıları rüşeym halde olsa da onun temel fikirlerini ve varsayımlarını büyük ölçüde içeriyordu. Ancak hem fikirlere dayanak oluşturan verilerdeki büyük ve hızlı artış hem aynı konuyla ilgilenen bilim insanlarının çoğalması ve tartışmaların canlanması Solms'un fikirlerinin olgunlaşmasına yardımcı oldu. O nedenle *Gizli Kaynak*, Solms'un birikimini en etkili, en anlaşılır ve en kanıta dayalı olarak sunduğu bir ustalık dönemi eseri olarak değerlendirilebilir.

Solms, *Gizli Kaynak*'ta okuruyla diyalog kurmaya ve bu diyaloğu kitap boyunca korumaya çok gayret ediyor. Bu yüzden, kendi kişisel öyküsüyle iç içe geçmiş olarak sinirbilime ve psikanalize nasıl yöneldiğini anlatarak başlıyor. Merakının kişisel kökenlerini, bu merakın daha çocukken kafasında oluşan sorulara cevap aramak yolunda onu nasıl motive ettiğini, okurda da aynı merakın oluşmasını sağlayacak biçimde kaydediyor.

Solms'un büyük rüyası, Freud'un (sağlığında yayımlanmamış olan) *Bilimsel Bir Psikoloji Projesi** eserinde amaçladığı şeyi gerçekleştirmektir. Freud bu tamamlanmamış eserinde psikolojiyi bir doğa bilimi olarak tasarlamaya çalışmış, ama çabası sonuçsuz kalmıştı. Bunun sonucunda psikanalitik kuramın temelini oluşturan metapsikoloji çalışmalarına yönelmişti. Üstadın, zaman zaman, bilimsel ilerlemelerin, psikanalizin mecazi bir dille ve kendine özgü terimlerle açıklamaya çalıştığı olguları fiziksel ve kimyasal düzeyde açıklamamızı sağlayabileceği olasılığından söz ettiği bilinir. Solms, bunun için şartların nihayet olgunlaştığını düşünmektedir: "Artık 'psikolojik terimlerin yerine fizyolojik ve kimyasal terimleri koyma' zamanının geldiğini fark ettim".

Duygulanımsal Bir Olgu Olarak Bilinç

Sinirbilim, başlangıçta daha ziyade davranışçı ve bilişsel yaklaşımların egemenliği altındaydı. Solms, bu yaklaşımları yetersiz bulur ve sinirbilime öznelliği katmayı kendi çalışmalarının ana

* Freud, S. (1895) *Project for a Scientific Psychology* SE 1, s. 295-387.

yolu olarak tanımlar. *Beyin ve İç Dünya*'nın alt başlığı "Öznel Deneyimin Sinirbilimine Giriş" idi. Mark, Freud'un ve çok saygı duyduğu ünlü nörolog Oliver Sacks'ın öznel deneyime verdikleri önemin farkındaydı ve onların yolundan gitmek istiyordu. Bu nedenle birlikte çalıştığı sinirbilimciler de, başta Panksepp olmak üzere öznellikle, duygularla ilgilenen araştırmacılardı. *Gizli Kaynak*'ı ithaf ettiği Panksepp, Estonya asıllı Amerikalı bir bilim adamıdır, Solms'un onunla işbirliği, çalışmalarının odağını istikrarlı biçimde korteksten beyin sapına doğru kaydırmıştır.

Mark, korteksten beyin sapına giden yolun sonunda bilinçle ilgili olarak şaşırtıcı görünen bir sonuca varır. Yüz yıldan uzun süredir Freud dâhil herkesin bilinçlilikle eşdeğer gördüğü korteksin yerini sarsacak bu sonuç, korteksin bilinçliliği aslında beyin sapından devşirdiği ve kendi başına bilinci oluşturmadığıydı. Solms, "kortikal yanılgı" diye adlandırdığı bilinç-korteks eşitliğine karşı çıkmış, bilincin aslında bilişsel değil duygulanımsal bir olgu olduğu savını yıllar içerisinde giderek daha yüksek sesle, daha özgüvenli olarak ve daha çok kanıt sunarak ifade etmiştir. Freud'un yapısal kuramındaki altbenliği (id) beyin sapıyla, korteksi benlikle (ego) eşleştirerek, *bilinçli olanın altbenlik olduğu* yolunda çarpıcı bir varsayımda bulunmuştur. Solms'un bakış açısından, benliğin algılamasına karşın altbenliğin hissetmesi, korteksin algılamasına karşın beyin sapının hissetmesine denktir. *Gizli Kaynak*, Solms'un bu iddiası lehinde sunduğu birçok kanıt içermektedir. Bu ihtilaflı konular halen tümüyle çözüme kavuşturulmuş değildir ve kuramcılar tam bir görüş birliğine varmış olmaktan uzaktır ama Solms'un düşüncesinin bu kitapta izlenebilecek olan gelişim seyri, zamanın onun düşünceleri lehine işlemiş olduğu izlenimini oluşturmaktadır. Gelinen noktada, korteksin payına "deneyim olarak bilincin" merkezi olmak düşmektedir. Gerçi dikkatli okur, Solms'un biraz gönülsüz bir biçimde kortekse bu payı verdikten sadece birkaç sayfa sonra "Deneyim olarak bilincin zorunlu olarak kortikal olduğu ısrarı bilimsel kanıtlardan ziyade teorik atalet temelinde sürdürülmektedir" dediğini de fark edecektir. Nitekim "hayvanların

ve insanların korteksten tamamen yoksun olsalar bile bilinçli olabileceklerini söyleyecek kadar" ileri gitmek istediğini de söylemeden edemez.

Solms'un aktardığı gözlemlere göre deneysel olarak korteksi alınan hayvanlarda ve çeşitli hastalıklar ve gelişimsel bozukluklar nedeniyle dekortike olan insanlarda "uyanıklık hali olarak bilinç" varlığını korumaktadır. Dekortike hayvanların ve insanların "kendisi olduğunun farkında bulunmak" bakımından bilinçli varlıklar oldukları deneysel olarak gösterilebilmektedir. Solms bilinci tam da bu şekilde (kendisi olduğunun farkında olmak) tarif etmek ister, çünkü böyle bir tanım bilinci duygulanımsal bir olgu olarak görmemizin önündeki engelleri kaldırır. Bu konudaki gidiş gelişlerden ve pazarlıklardan sonra sanki şu cümleyle verebileceği tavizi verir: "Kimse korteksin bilinçli işleme dâhil olduğunu tartışmıyor. Desteklenmeyen şey bilinçli benliğin orada üretildiği görüşüdür".

Duygular: Bilinçdışı Duygu Diye Bir Şey Var mı?*

Böylesi bir tartışmada, aynı olguları açıklamak için kuramcılar farklı terimler kullanabiliyor ya da terimlere farklı anlamlar verebiliyor. Tartışmanın bir sonuca bağlanması için bir şekilde terimlerde ortaklık sağlamak gerekecek. Örneğin duyguların benlik tarafından hissedildiği veya korteks tarafından işlendiği kabul edildiğinde bir duygunun bilinçdışı olup olamayacağı konusu belirsiz kalıyor. Freud'un eserlerinde de bu konuda birbiriyle çelişen ifadeler vardır. Üstat birçok eserinde bilinçdışı duygulardan söz eder. Ama aynı zamanda bir duygunun asli niteliğinin onun farkında olmamız olduğunu da söyler. Fark edilmeyen bir

* Birbirine yakın anlamlı ve çoğu zaman birbirinin yerine geçebilecek şekilde kullanılan bazı İngilizce sözcükler Türkçede yaygın olarak *duygu* sözcüğüyle karşılanıyor. Affect, emotion ve feeling sözcüklerinin tümü duygu olarak çevrilebiliyor. Affect için duygu yerine duygulanım karşılığını kullanmak yerleşmiş sayılabilir ama diğer iki sözcük halen birbiriyle karışabiliyor. Biraz aşağıda Freud'dan aktardığım cümlede bu üç sözcük yan yana kullanıldığında terimlerdeki karışıklık hayli belirgin hale geliyor.

duyguyu duygu olarak kabul etmek mümkün değilse neden psikanalitik pratikte bilinçdışı öfkeden, sevgiden, suçluluk duygusundan söz ediyoruz? Freud bu soruya duygunun başka niteliklerini hatırlatarak yanıt verir. Örneğin duygunun bir büyüklüğü, şiddeti vardır. Duygunun kendisine bağlı, bağlanmış fikirler vardır. Bu nitelikleri hesaba katarak örneğin bilinçdışı olanın duyguya bağlı bir fikir olabileceğini ya da duygunun "quota"sının (miktarının) bir kısmının başka duygulara dönüştürülebileceğini belirtir. Freud'a göre "Bilinçdışı düşünceden söz edildiği şekilde bilinçdışı duygudan söz edilemez. Düşünceler (temelde bellek izleriyle ilişkili) yatırımlardır (cathexes), oysa duygulanımlar (affects) ve duygular (emotions) boşaltma sürecine karşılık gelirler, nihai dışavurumları ise duygu (feelings) olarak algılanır."*

Freud başka bir yerde, yapısal kuramı geliştirdiği *Benlik ve Altbenlik*'te "bilinçdışı duygular" konusuna şöyle değinir: "Kısaca ama tam anlamıyla doğru olmayan bir biçimde bilinçdışı fikirlerle bir benzerlik kurarak bilinçdışı duygulardan söz ederiz. Aslında fark şurada yatar: Bilinçdışı fikirlerin bilince çıkması için bağlantı halkalarının üretilmesi gerekirken duygular (feelings) için buna gerek yoktur, çünkü onlar kendileri doğrudan iletilirler".†

Solms'un duyguları ve öznel deneyimi bu denli önemsemesine karşın duygularla ilgili tartışması bu karışıklığa bir açıklık getirmek için yeterince derinlikli değildir. Freud'un konuyla ilgili zorlanmasının ve değişik yerlerdeki tartışmasının farkında olsa gerektir ama belki gerekli görmediğinden konuyu oldukça sade ele alır ve neredeyse kestirip atar: Duygular her zaman bilinçlidir ve bilincinde olmadığımız bir duygu, duygu değildir. Esasen onun fikriyatı bakımından, yani duyguların bilinçliliğin özünü oluşturduğu savı açısından, diğer olasılıkları tartışmak gereksiz gibidir.

Solms'un duygu/duygulanım (feeling/affect) sözcüklerini çok geniş bir anlamda kullandığını görüyoruz. "Açlık, susuzluk,

* Freud, S. (1915) The Unconscious, SE 14, s.178.

† Freud, S. (1923) The Ego and The Id, SE 23, s. 22

uykulu olma hali, üşüme duygulanım gibi görünmeyebilir ama öyledir", der. Solms'un tarifinde bir şeyi duygu/duygulanım diye tanımlamak için gerekli olan tek şey bunların haz/hoşnutsuzluk bağlamında olumlu ya da olumsuz bir değer ifade ediyor olmalarıdır. Gündelik dilde "Aç hissediyorum, uykusuzluktan bayılacak gibi hissediyorum" benzeri cümleler kurarız. Solms, bu hisleri, duyulardan (görme, işitme vb.) farklı olarak, iyi ya da kötü hissettirdikleri için duygu olarak tanımlar. Bunun doğruluğundan tam emin değilim. Solms'un örnek verdiği bedensel hislerin duygu olarak mı içsel duyular olarak mı adlandırılması gerektiği tartışmalı görünüyor.

Solms'un tanımında duygular dürtülerle yakından bağlantılı olup onların öznel dışavurumlarıdır. Diğer bir özellikleri ise hissedilen ihtiyaçların hissedilmeyenlere göre öncelikli olmasıdır. Ama Solms'un verdiği örneklere bakılırsa hissedilmeleri de önceliklerine bağlıdır. Örneğin bir konuşmacının konferans verirken mesanesinin yavaş yavaş şişmesi durumunda, konferansın tamamlanması öncelikli olduğu için boşaltım ihtiyacı ertelenir ve ancak konferans bitince mesanenin doluluğu hissedilince sıkışma hissi bilinçli hale gelerek öncelik kazanır. Solms bu örneği o şekilde devam ettirmiyor ama diyelim ki konferans kişinin mesanesinin tahammül edebileceğinden daha fazla dolduğu bir ana dek uzasaydı, boşaltma ihtiyacı mecburen konferansa devam etme isteğinin ve ihtiyacının önüne geçecekti.

Solms'un büyük önem verdiği Panksepp'in sınıflandırmasında yedi temel içgüdüsel duygu ayırt edilmişti: ŞEHVET, ARAMA, KORKU, ÖFKE, PANİK/YAS, BAKIM VERME, OYUN (Panksepp bunları büyük harfle yazarak kullanımlarını özelleştirir). Bu sınıflandırmanın kendi içinde anlaşılabilir olduğunu, ama psikanaliz ya da genel olarak klinik psikoloji ile uyumunun sağlanması için kat edilmesi gereken bir mesafe olduğunu düşünüyorum.

Eğer bu kitaptaki fikirlerin psikanalitik kurama ve dolaylı ama daha önemli olarak psikanalitik uygulamaya katkı sağlaması isteniyorsa duygu ve duygulanım konusundaki karışıklı-

ğın giderilmesine ihtiyaç var. Solms'un bilinçlilik ile duyguların ilişkisine verdiği merkezi rol nedeniyle bu daha da önemli hale geliyor. Solms'un içsel duyuları da duygulanımlar/duygular olarak kabul etmesi kendi görüşü açısından bir pratiklik sağlasa da bilinen ve yerleşik kabullere daha iyi sindirilmeleri gerekecek.

Kaynak: Bilincin İkamet Ettiği Gizli Yer

Duygular bahsinden sonra, kitabın adının ve alt başlığının da (*Bilincin Kaynağına Yolculuk*) işaret ettiği üzere "kaynak", yani bilincin kaynağı gündeme gelir. Tabii bu da yeniden korteksin tahtından indirilmesi konusuna bağlanır. Mark, burada önceki düşüncelerini biraz farklı ifadelerle de olsa tekrarlar: Korteks ancak beyin sapı tarafından uyarıldığı ölçüde bilinçli hale gelir. İkisi arasındaki ilişki hiyerarşiktir, kortikal bilinç, beyin sapının uyarılmasına bağlıdır. Kitap boyunca adından çok sık söz edilen PAG (periaquaductal grey: kanalı çevreleyen gri madde) orta beynin ortasında konumlanmıştır. PAG, superior koliküller ve orta beyin lokomotor bölgesi arasındaki duygulanımsal/duyusal/motor arayüzü beynin *'karar üçgeni'* olarak adlandırılır. Panksepp buna ilkel *BENLİK*, yani bilinçli varlığımızın kaynağı adını vermiştir. Solms, bunun teknik adını da söyler: "Mezodiensefalik karar üçgeni".

Kitabın sonlarına doğru ortaya çıkacak olan bir diğer şaşırtıcı iddianın hazırlıklarının yapıldığı bölümlerde, bilişsel bilincin kortikal bellek izlerinin değişken hale getirilmesinden ibaret olduğu görüşü yer alır. Kortikal süreçler temelde bilinçsizdir, bir başka deyişle kendi hallerine bırakıldıklarında sadece algoritmalardır. Bilinç, bilincin tamamı, beyin sapından gelir.

Bilincimizin duygular ve algılar dışında içerdiği diğer şey, *düşünceler*, en azından bu kitapta Solms'un ilgisini daha az çeker gibidir. Bu, belki düşünceler kortikal kökenli olduğu ve Solms, korteksten kurtulmak istediği için böyledir. Mark bir görsel uyaranı monoton bir şekilde gördüğümüzde onun bilinçten kaybolması eğilimi gibi örneklerle bilişsel bilincin enerji korumak için bilinçsizliğe geçmek istediği çıkarımına varır.

Mark'ın korteksin bilişsel bilincinin uzmanı olduğu belirsizlik durumlarında çalışıp sonra bir an önce bilinçsiz duruma geçme eğilimiyle ilgili olarak söylediklerinde iki nokta dikkat çeker. Birincisi hipokampusun yalnızca yaşantısal (epizodik) belleğin kaydedildiği yer olmak ve geçmişe ilişkin bir işlevsellik sergilemekle kalmadığı ama aynı zamanda geleceğin tahayyülünde etkin bir rol oynadığıdır. İkincisi de kelimelerin düşünmedeki yeriyle ilgilidir. Konuşma ve kelimeler insanı bilişsel olarak diğer canlılardan ayıran en önemli yetilerdendir. Dil bir soyutlama aracı olarak *iletişim öncesi* bir işleve sahiptir ve düşündüklerimizi ifade etmeyi sağlamak yanında düşünebilmemizi de sağlar. Mark dilin oyun güdüsünden evrimleştiğini varsaymaktadır. Oyun ayrıca sosyal kuralların oluşumuna yol açmaktadır. İlginç olarak, korteks OYUN'a diğer temel duygulardan daha çok katkıda bulunur. OYUN'un -mış gibi niteliğini kortikal mekanizmalar olmadan düşünmek imkânsızdır. Oyun, düşünmenin ve kültürel yaşamın biyolojik bir öncüsüdür. Mark, Winnicott'ın adını anmasa da tıpkı onun gibi psikoterapinin bir oyun biçimi olduğunu öne sürer.*

Yapay Bilinç Mümkün müdür?

Solms, bilişimsel sinirbilimci Karl Friston'un *serbest enerji* kavramına büyük önem atfeder. Friston'la işbirliklerini anlattığı ve ardından onun serbest enerji ilkesini açıkladığı bölüm, genel okuyucu için hayli zorlayıcı görünüyor. O yüzden Mark "derin bir nefes alın" diyerek konuya girdiğinde ve birtakım karışık formüllerin de yer aldığı uzun açıklamasına başladığında tüm çabasına karşın okurla bağını bir süre için kaybetmeye yazgılı gibidir. Yine de bilinçliliğin mühendisliğin ilgi alanına neden ve nasıl girebileceği ile ilgilenenler için bu bölüm merakı cezbeden keyifli bir bölüm olabilir.

Kitabın sonlarında şaşırtıcı bir iddia yer alır. Eğer bir nöral sistemin silikon izomorfu yapılabilirse, bu mümkünse, o zaman

---

* Winnicott D.W. (1971) Playing and Reality. S. 39. Tavistock Publications, London.

bu izomorf da bilinçliliğe sahip olabilecektir. Bu da bizi yapay bilinç olasılığına götürüyor. Solms 2017 yılına dek yapay bilince sahip robotlar mümkün değil diye düşündüğünü, ama bu konudaki fikrini değiştirdiğini söyler.

Mark, yapay zekâ konusundaki ilerlemelerin son yıllarda gösterdiği ilerlemelerin de ötesinde bir konu olan yapay bilinç hakkında fizikçilerin, bilgisayar bilimcilerin, biyomedikal mühendislerinin ve sinirbilimcilerin yer aldığı bir ekiple yapılacak çalışmaları dört gözle beklediğini açıklar. Tasarlanacak sistem, Friston Yasası doğrultusunda kendi beklenen serbest enerjisini ölçüp buna göre hareket edebilecektir. Bu, sistemi bir tahmin makinesine dönüştürecektir. Böyle bir çalışmanın amacı canlı organizmalarda evrimleşmiş olan bilincin mühendislik yoluyla yapay olarak üretilebileceğini göstermek olacaktır. Bu sistemin kendini sürdürme yeterliliğinin olması için enerjisini koruması, çok fazla çalıştığında ısınmasını önleyecek bir termoregülasyon mekanizmasıyla donatılması, hareket etmek için kullandığı tekerlek ve kolların yıpranmasını önleyecek bir ağrı parametresine sahip olması ve varoluşsal riskleri değerlendirecek bir kaygı parametresini kullanabilmesi gerekecektir.

Böyle bir sistem kendini koruyan değerlerle dolu ve kendi kendini örgütleme becerisini haiz olduğunda duygulanımın hammaddelerini içermiş olacaktır. Bu sistemde ortaya çıkacak duygular canlıların duygularıyla aynı olmasa da yine de duygu diye adlandırılabilirler.

Kitabın sonlarındaki bu konu, yani canlı olmayan (bilinçli) bir zihin yaratmanın olası olduğu konusu benim için beklenmedik bir nitelikteydi ve okurken nedenini tam bilemediğim bir rahatsızlık hissettiğimi fark ettim. Bilinçli yapay zihin konusunun tahmin edilebilen ve edilemeyen pek çok etik soruna yol açacağı bellidir. Solms da kitabı bu konudaki öngörüleri ve uyarıları ile tamamlar.

Bir bütün olarak ele alındığında *Gizli Kaynak* birbirleriyle aynı anlaşılırlık ve kabul edilebilirlik düzeyinde olmayan değişik bölümler içeriyor. Gerek okuması ve anlaması gerek benimsen-

mesi daha kolay olan görüşler de okuyup anlamanın ve kabul etmenin zor olduğu bölümler de var.

Oliver Sacks, Solms'un kendisinden önce kimsenin ele almayı düşünmediği konuları ele alışını övüyor, Solms'un kişisel gelişiminin ve nöropsikanalizin nereye varacağını merak ettiğini söylüyordu. Acaba Sacks 2015'te vefat etmeden önce "öznel deneyimin sinirbilimi" yolculuğunun yapay bilinç olasılığını araştırmaya varabileceğini tahmin edebilir miydi?

Sinirbilimin, Kandel'in 2000'de Nobel bilim ödülünü almasından sonra daha da artan bir ilgi gördüğü aşikârdır. Psikanaliz de dâhil olmak üzere ilgili hiçbir disiplinin sinirbilimdeki gelişmelerin etkisinden uzak kalamayacağı da öyle. Hem sinirbilimci hem psikanalist olan Solms'un fikirlerinin bazıları sarsıcı ve hatta rahatsız edici olsa bile bunları okumanın zihnimizi ve merakımızı uyardığını, bizi heyecanlandırdığını ve düşüncemizi zenginleştirdiğini teslim ederek okuru kitapla baş başa bırakıyorum.

Prof. Dr. Türkay Demir
Çocuk ve Ergen Psikiyatrı
Psikanalist (IPA)

Giriş

Çocukken aklıma tuhaf bir soru gelmişti: Bilincimiz evrimleşmeden önce var olan dünyayı nasıl resmedebiliriz? Elbette bir zamanlar öyle bir dünya vardı; peki ama bir şeyleri resmetmenin mümkün olmadığı bir dönemdeki o halini nasıl resmedebilirdik?

Ne demek istediğimi anlamanız için, güneşin doğuşunun mümkün olmadığı bir dünya hayal etmeye çalışın. Dünya her zaman Güneş'in etrafında dönmüştür, ancak sadece bir gözlemcinin bakış açısından bakıldığında ufukta doğduğu görülebilir. Bu, doğası gereği perspektifsel bir olaydır. Ve de güneşin doğuşu sonsuza dek bu deneyim içinde sıkışıp kalır.

Bilincin ne olduğunu anlamamızı bu kadar zorlaştıran da, işte bu kontrolümüz dışında edindiğimiz perspektiflerdir. Bilinci kavramak istiyorsak, öznellikten sıyrılmak şarttır: Yani ona dışarıdan bakmak; baktığımızı, bize görünüğü şekliyle değil de gerçekten olduğu haliyle görmek gerekir. Peki, bunu nasıl yapabiliriz? Kendi benliğimizden nasıl kaçabiliriz?

Gençliğimde, bilincimi -bütün saflığımla- beni çevreleyen bir baloncuk olarak hayal ederdim: İçi hareketli görüntüler, sesler ve diğer deneyim olguları ile doluydu. Baloncuğun ötesinde, sonsuz bir karanlığın uzandığını varsayıyordum. Bu karanlığı saf niceliklerin, etkileşen güçlerin, enerjilerin ve benzerlerinin bir senfonisi olarak hayal ediyordum: Bilincimin gerekli niteliksel formlarda temsil ettiği 'oradaki' asıl gerçeklik!

Böyle bir tasavvurun imkânsızlığı -gerçekliği temsiller olmadan temsil etmenin imkânsızlığı- bu kitapta ele alınan görevin büyüklüğünü göstermektedir. Bunca yıl sonra bir kez daha, bilinç perdesinin arkasına bakmaya, onun gerçek mekanizmasına bir göz atmaya çalışıyorum.

Bu sebeple, elinizde tuttuğunuz kitap kaçınılmaz olarak perspektifseldir. Hatta biraz önce tanımladığım paradoksun gerektirdiğinden daha da perspektifsel! Olayları benim bakış açımdan görmenize yardımcı olmak için kendi hikâyemin bir bölümünü anlatacağım. Çünkü bilinçle ilgili bilimsel fikirlerimdeki ilerlemeler, genellikle kişisel yaşamım ve klinik çalışmalarımdaki gelişmelerden kaynaklandı; ve vardığım sonuçların tek başına ayakta durduğuna inansam da onlara nasıl ulaştığımı öğrenirseniz, kavramanız çok daha kolay olacaktır. Keşiflerimden bazıları, örneğin rüya görmenin ardındaki beyin mekanizmalarına dair keşiflerim, büyük ölçüde tesadüfen gerçekleşti. Bazı profesyonel seçimlerimin -örneğin sinirbilimsel kariyerimden sapıp psikanalist olarak eğitim almamın- umduğumdan çok daha iyi sonuçları oldu. Her iki durum için de bunun nasıl gerçekleştiğini açıklayacağım.

Ancak bilinci anlama arayışımın başarılı olmasında en büyük şansım, birlikte çalıştığım kişilerin dehası oldu. Örneğin, duyguların kökenini ve gücünü herkesten daha iyi anlayan nörobilimci merhum Jaak Panksepp ile çalışma şansına sahip oldum. Şu anda beyin hakkında inandığım hemen her şey, onun içgörüleriyle şekillendi.

Son zamanlarda, pek çok üstün özelliğinin yanı sıra, dünyanın yaşayan en etkili sinirbilimcisi olan Karl Friston ile de çalışma fırsatı buldum. Birazdan detaylandıracağım teorinin en sağlam temellerini atan kişi Friston'du. Kendisi en çok her türden beyin fonksiyonunu, serbest enerjiyi en aza indirmek amacıyla, temel bir fiziksel gerekliliğe indirgemesiyle tanınır. Bu kavram '7. Bölüm'de açıklanmıştır, ancak şimdilik Friston ile üzerinde çalıştığımız teorinin, bu projeyle birleştiğini söylememe izin verin - öyle ki buna *bilincin serbest enerji teorisi* de diyebilirsiniz.

Bilinçliliğin nihai açıklaması o kadar zor bir bulmaca ki, günümüzde -saygıyla- 'zor problem' olarak anılıyor. Bazen bir bulmaca bir kez çözüldüğünde, hem soru hem de cevabı ilginç olmaktan çıkar. Burada ortaya koyduğum fikirlerin, bu zor probleme yeni bir ışık tutup tutmadığına karar vermeyi size bırakıyorum. Her iki durumda da kendinize yeni bir ışıkla bakmanıza yardımcı olacaklarından eminim ve bu açıdan yerlerine yenileri gelene kadar ilginç kalacaklardır. Sonuçta derin bir anlamda siz, bilincinizsiniz. Bu nedenle, bir bilinç teorisinin, neden böyle hissettiğinizin temellerini açıklamasını beklemek makul görünmektedir. Neden, *olduğunuz gibi olduğunuzu*, açıklamalıdır. Hatta belki de bu konuda ne yapabileceğinizi de açıklığa kavuşturmalıdır.

Bu son konu, kuşkusuz, bu kitabın amaçlanan kapsamını aşmaktadır. Ancak teorinin kapsamı dışında değildir. Bilinçle ilgili açıklamam, yaşamın temel fiziğini, hem hesaplamalı hem de duygusal sinirbilimdeki en son gelişmeleri ve geleneksel olarak psikanaliz tarafından araştırılan öznel deneyimin inceliklerini tek bir hikâyede birleştiriyor. Başka bir deyişle, bu teorinin tuttuğu ışık, kullanabileceğiniz bir ışık olmalıdır.

Bu, benim hayatımı adadığım bir çalışma oldu. Yıllar geçmesine rağmen hâlâ kendime, etrafta onu görecek kimse yokken dünyanın nasıl görünmüş olabileceğini soruyorum. Şimdi, daha iyi eğitim almış biri olarak, yaşamın başlangıcını o hidrotermal bacalardan* birinde hayal ediyorum. Orada ortaya çıkan tek hücreli organizmalar kesinlikle bilinçli olmayacaklardı, ancak hayatta kalma olasılıkları çevrelerindeki ortamdan etkilenecekti. Bu basit organizmaların güneş enerjisinin biyolojik 'iyiliğine' tepki verdiğini hayal etmek kolaydır. Buradan hareketle, daha karmaşık canlıların, bu tür enerji kaynakları için

---

* Hidrotermal baca: Su ve gaz fışkırtan sıcak su kaynaklarının, okyanus tabanında yer alan benzerleridir. Hidrotermal çatlak veya yarık olarak da bilinen bu bacalar, 1977 yılında Panama Kanalı'nın 500 km batısındaki Galapagos Adaları'nın bulunduğu Büyük Okyanus tabanında keşfedilmiştir. (e.n.)

aktif olarak çabaladığını ve nihayetinde alternatif eylemlerle başarı şansını tartma kapasitesini geliştirdiğini hayal etmek küçük bir adımdır.

Benim görüşüme göre bilinç, bu tür organizmaların deneyimlerinden doğmuştur. Günün sıcağını ve gecenin soğuğunu bu ilk canlıların bakış açısından hayal edin. Onların günlük deneyimlerini kaydeden fizyolojik değerler, ilk gün doğumunun öncüleriydi.

Pek çok filozof ve bilim insanı hâlâ *bilinçliliğin (sentiens)* fiziksel bir amaca hizmet etmediğine inanmaktadır. Benim bu kitaptaki görevim, alternatif bir yorumun akla yatkınlığı konusunda sizi ikna etmektir. Bu da sizi duyguların doğanın bir parçası olduğuna, temelde diğer doğal olgulardan farklı olmadıklarına ve nedensel matris içinde bir şeyler yaptıklarına ikna etmemi gerektiriyor. Size göstereceğim üzere, bilinç hissetmekle ilgilidir ve hissetmek de hayatta ne kadar iyi ya da kötü olduğunuzla ilgilidir. Bilinç, daha iyisini yapmanıza yardımcı olmak için vardır.

Bilince dair zor problemin, tüm bilimin olmasa bile çağdaş sinirbilimin çözülmemiş en büyük bulmacası olduğu söylenir. Bu kitapta önerilen çözüm, geleneksel yaklaşımlardan radikal bir ayrılıştır. Serebral korteks* zekânın merkezi olduğu için, hemen herkes aynı zamanda bilincin de merkezi olduğunu düşünür. Ben buna katılmıyorum; bilinç bundan çok daha ilkeldir: Beynin, insanların balıklarla paylaştığı bir bölümünden kaynaklanır. Başlıktaki 'gizli kaynak' budur!

Bilinç zekâ ile karıştırılmamalıdır. Acının ne olduğunu düşünmeden acı hissetmek son derece mümkündür. Aynı şekilde, yemek yeme dürtüsü -açlık hissi- yaşamın zorunluluklarına dair herhangi bir entelektüel kavrayışın var olduğu anlamına gelmez. Temel biçimiyle bilinç, yani ham duygu, şaşırtıcı derecede basit bir işlevdir.

---

* Serebral Korteks: Sağ ve sol yarım küre olmak üzere iki yapısal kısıma ayrılan; ağırlık bakımından beyinin 3'te 2'sini teşkil eden, insan beyninin en gelişmiş kısımıdır. Düşünme, algı ve dil gibi işlevlerden sorumludur.(e.n.)

Üç öncü nörobilimci de bu yaklaşımı benimsemiştir: Jaak Panksepp, Antonio Damasio ve Bjorn Merker. Panksepp buna öncülük etmiştir; Merker ile ikisi birer hayvan araştırmacısıydı, Damasio ve ben ise değiliz. Burada aktardığım hayvan araştırması bulguları, pek çok okuyucuyu dehşete düşürecektir çünkü bu bulgular diğer hayvanların da tıpkı bizim gibi hissettiğini göstermektedir. Tüm memeliler acı, korku, panik, üzüntü ve benzeri duygulara maruz kalır. İronik bir şekilde, bu konudaki makul şüpheleri ortadan kaldıran araştırma, Panksepp'inki olmuştur. Tek tesellimiz, onun bulgularının bu tür araştırmaların devam etmesini imkânsız hale getirmiş olmasıdır.

Panksepp, Damasio ve Merker'in beni kendilerine çekmelerinin nedeni, onların da benim gibi, çağımızın nörobiliminde eksik olan şeyin, *yaşanan deneyimin* somutlaşmış doğasına yönelik net bir odak olduğuna inanmalarıydı. Bizi birleştiren şeyin, Sigmund Freud'un, bilişten ziyade duygulara öncelik veren bir zihin bilimi için attığı terk edilmiş temeller üzerine -bazen farkında bile olmadan- bir şeyler inşa etmiş olmamız olduğu söylenebilir. Zira biliş, çoğunlukla bilinçdışıdır. Bu kitabın ikinci radikal ayrışması ise bizi, Freud'un 1895'teki 'Proje'sine geri döndürmesi ve tamamlamaya yöneltmesidir. Ancak Freud'un hatalarını da görmezden geliyor değilim: Öncelikle, herkes gibi Freud da bilincin, kortikal bir işlev olduğunu düşünüyordu.

Bu kitabın üçüncü ve son büyük ayrışması, bilincin tasarlanabilir olduğu görüşüne varmasıdır. Bilinç yapay olarak üretilebilir. Bu sonuç, derin metafizik çıkarımlarıyla birlikte, Karl Friston ile yaptığım çalışmadan kaynaklanmaktadır. Panksepp, Damasio ve Merker'in aksine, Friston *hesaba dayalı (computational)* bir sinirbilimcidir. Bu nedenle, bilincin nihai olarak fizik yasalarına indirgenebileceğine inanır (şaşırtıcı bir şekilde bu Freud tarafından da paylaşılan bir inançtır). Ancak Friston bile biz birlikte çalışmaya başlamadan önce, zihinsel işlevleri büyük ölçüde kortikal işlevlerle bir tutuyordu. Bu kitap, onun istatistiksel-mekanik çerçevesini daha derinlere, beyin sapının en ilkel girintilerine götürüyor.

Bu üç ayrışma, *zor problemi* daha kolay hale getirirken, elinizdeki kitap da bunun nasıl yapıldığını açıklıyor.

Mark Solms
Chailey, Doğu Sussex
Mart 2020

1

Rüyaların Malzemesi

Eski Alman kolonisi olan Namibya'nın İskelet Sahili'nde doğdum; babam Consolidated Diamond Mines (Konsolide Elmas Madenleri) adında, Güney Afrika sermayeli küçük bir şirketi yönetiyordu. Holding şirketi De Beers, *Sperrgebiet* (yasaklı bölge) olarak bilinen ülke içinde sanal bir ülke yaratmıştı. Geniş alüvyon madenleri, Namib Çölü'nün kum tepelerinden Atlantik Okyanusu'nun tabanına, denizin birkaç kilometre açığına kadar uzanıyordu.

Bu, benim hayal gücümü şekillendiren tuhaf bir coğrafyaydı. Küçük bir çocukken ağabeyim Lee ve ben oyuncak iş makineleriyle elmas madenciliği oynar, babamız bizi çöldeki açık maden ocaklarını görmeye götürdüğünde tanık olduğumuz etkileyici mühendislik harikalarını bahçemizde yeniden canlandırırdık. (Elbette babamızın çalıştığı sektörün pek de hayranlık uyandırmayacak yönlerini bilemeyecek kadar küçüktük.)

1965 yılında bir gün, ben dört yaşındayken, annem ve babam sıkça yaptıkları gibi Cormorant Yat Kulübü'nde tekne gezintisine çıkmışlardı. Ben de altı yaşındaki Lee ile kulüp binasında oynuyordum. Sabahın erken saatlerindeki sis dağılmıştı. Üç katlı kulüp binasının serin iç kısmından su kenarına kadar gezindim. Sıcakta oraya doğru ilerlerken, Lee ve bazı arkadaşları binanın arkasından çatıya tırmanıyorlardı. Ayaklarımın dibinden küçük pırıltılı balıkların suya dağılışını izledim.

Sonrasına dair hatırladığım üç kare var: Birincisi, bir şeyin karpuz gibi çatırdayarak açılma sesi. İkincisi, Lee'nin yerde ya-

tarken ağrıyan bacağı ile ilgili sızlanmasının görüntüsü. Son olarak da anne ve babam Lee'yle birlikte hastaneye giderken, teyze ve eniştemin kız kardeşimle bana bakacaklarını söylemeleri. Bacağıyla ilgili sızlandığı kısım uydurmaymış çünkü tıbbi kayıtlar kardeşimin kafasını beton kaldırıma çarptıktan sonra bilincini kaybettiğini gösteriyor.

Lee'nin yerel hastanemizin sağlayamayacağı türden bir uzman bakımına ihtiyacı vardı. Helikopterle 800 km uzaklıkta yer alan Cape Town'daki Groote Schuur Hastanesi'ne götürüldü. Beyin cerrahisi bölümü, şu anda nöropsikolog olarak çalıştığım bina olan, *Cape Dutch* tarzında inşa edilmiş etkileyici bir blokta yer alıyordu. Lee'nin kafatası kırılmış ve *intrakranial hemoraji* (kafa içi kanaması) geçirmişti. Bu tür hematomlar, cerrahi müdahale gerektiren hayati tehlike arz eden acil durumlar oluştururlar. Kardeşim şanslıydı: Takip eden birkaç gün içinde iyileşti ve sonunda taburcu edildi.

Kazadan sonra kırılan kafatasını korumak için kask takmak zorunda kalması dışında, Lee farklı görünmüyordu. Ancak insan olarak derinden değişmişti. Bunun bende uyandırdığı duyguyu ifade eden Almanca bir kelime var: *Unheimlichkeit*. İngilizce'de bunun yeterli bir karşılığı yok. Sözcük anlamı, 'yersiz yurtsuzluk' ama 'ürkütücülük' ya da 'tekinsizlik' olarak daha iyi tercüme edilebilir.

Değişimine dair en belirgin şey, gelişimsel kilometre taşlarını oluşturan yetilerini kaybetmesiydi. Bir süreliğine bağırsak kontrolünü bile kaybetti. Daha rahatsız edici bulduğum şey ise eskisinden farklı düşünüyor olmasıydı. Sanki Lee, aynı anda hem oradaymış hem de orada değilmiş gibi hissediyordum. Oynadığımız birçok oyunu unutmuş gibiydi. Artık elmas madenciliği oyunumuz sadece çukur kazmaya dönüşmüştü. Oyunun hayali ve sembolik yönleri artık ona hitap etmiyordu. O artık Lee değildi.

Aynı yıl sınıfta kaldı -ilk kez böyle bir şey oluyordu. Kazadan sonraki ilk günlere dair en çok hatırladığım şey, geri dönen kardeşimin aynı göründüğü ama aynı olmadığı ikilemini kafamdan

uzlaştırmaya çalışmamdı. Önceki halinin nereye gittiğini merak ediyordum.

Sonraki yıllarda depresyona girdim. Sabahları ayakkabılarımı giymek ve okula gitmek için enerji toplayamadığımı hatırlıyorum. Kazadan yaklaşık üç yıl sonraydı. Bunları yapacak enerjiyi bulamıyordum çünkü bir anlam göremiyordum. Eğer varlığımız beynimizin işleyişine bağlıysa, beynim öldüğünde vücudumun geri kalanıyla birlikte bana ne olacaktı? Eğer Lee'nin zihni bir şekilde bedensel bir organa indirgenebiliyorsa, o zaman benimki de kesinlikle böyle olabilirdi. Bu da benim -kendi bilinçli varlığımın- nispeten kısa bir süre için var olacağı anlamına geliyordu. Sonra da yok olacaktım.

Tüm bilimsel kariyerimi bu sorun üzerinde düşünerek geçirdim. Kardeşime ne olduğunu ve zaman içinde hepimize ne olacağını anlamak istedim. Biyolojik açıdan, deneyimleyen özneler olarak varlığımızın ne anlama geldiğini anlamam gerekiyordu. Kısacası: Bilinci anlamam gerekiyordu. İşte bu yüzden nörobilimci oldum.

Geriye dönüp baktığımda bile, aradığım cevaplara şu ankinden daha doğrudan bir yolla ulaşabileceğimi sanmıyorum.

Bilincin doğası, bilimdeki en zor konu olabilir. Önemli bir konudur çünkü siz bilincinizsiniz, ancak yüzyıllardır düşünürleri rahatsız eden iki bulmaca nedeniyle bu tartışmalı bir konu: Birincisi, zihnin bedenle nasıl bir ilişkisi olduğu sorusudur -ya da materyalist eğilime sahip olanlar için (ki bunlar neredeyse tüm sinirbilimcilerdir), beynin zihni nasıl doğurduğu sorusudur. Buna *'zihin/beden sorunu'* denir. Fiziksel beyin fenomenal deneyiminizi nasıl üretir? Aynı derecede kafa karıştırıcı bir şekilde, bilinç denen fiziksel olmayan şey fiziksel, bedeni nasıl kontrol eder?

Filozoflar bu sorunu 'metafizik' olarak adlandırdıkları bir alana havale etmişlerdir ki bu da sorunun bilimsel olarak çözülebileceğini düşünmediklerini ifade eder. Neden bilimsel olarak çözülemez? Çünkü bilim ampirik yöntemlere dayanır ve

'ampirik' duyusal kanıtlardan türetilmiş anlamına gelir. Zihin duyusal gözlem açısından erişilebilir değildir. Görülemez ya da dokunulamaz; görünmez ve soyuttur; bir nesne değil, bir öznedir.

Zihinler hakkında dışarıdan bakarak ne bilebileceğimiz sorusu, (hatta mevcut olduklarını bu şekilde nasıl anlayabileceğimiz) ikinci bilmecedir. Buna *'diğer zihinler sorunu'* denir. Basitçe, eğer zihinler öznel ise o zaman sadece kendi zihninizi gözlemleyebilirsiniz. O halde, genel olarak zihinlerin nasıl çalıştığını belirleyen nesnel yasaları tespit edebilmek bir yana, diğer insanların (ya da canlıların veya makinelerin) zihinleri olup olmadığını nasıl bilebiliriz?

Geçtiğimiz yüzyıl boyunca, bu sorular üç büyük bilimsel yanıt doğurmuştur: Bilim deneylere dayanır. Burada bizim lehimize olan, deneysel yöntemin nihai gerçekleri değil, en iyi tahminler diyebileceğimiz şeyleri hedeflemesidir. Gözlemlerden yola çıkarak, neyin gözlemlenen olguları makul bir şekilde açıklayabileceğine dair varsayımlar sunarız. Başka bir deyişle, hipotezler formüle ederiz. Sonra da hipotezlerimizden tahminler üretiriz. Bunlar şu şekildedir: 'X hipotezi doğruysa, Z'yi yaptığımda Y gerçekleşmelidir.' (Y'nin başka bir hipotez altında gerçekleşmemesi makul bir ihtimaldir.) Bu bir deneydir. Y gerçekleşmezse, X'in yanlış olduğu sonucuna varılır ve yeni gözlemlere göre hipotez yeniden ele alınır. Ardından deneysel süreç, doğrulanan yanlışlanabilir tahminler ortaya çıkarana kadar yeniden başlatılır. Bu noktada, yeni gözlemler hipotezle çelişmediği sürece hipotezi geçici olarak doğru kabul ederiz. Bu şekilde, bilimde kesinliğe ulaşmayı beklemeyiz; sadece belirsizliğin azalmasını hedefleriz.*

---

* Popper (1963). Bilimin nasıl işlediğine dair bu formülasyona herkesin katılmadığı doğrudur. Bununla birlikte, bu neredeyse tüm doğa bilimcilerin onayladığı bir formülasyondur. *Madem bu notları okuyorsunuz, bir açıklama yapmakta fayda var: Bu notlar esas olarak, bu kitabın üzerinde durduğu çeşitli teknik literatürle ilgilenen (veya bu konuda geçmişi olan) akademik okuyuculara yöneliktir. Notlar, benim asıl hedef kitlem olan genel okuyucular tarafından güvenle göz ardı edilebilir.*

Yirminci yüzyılın ilk yarısından itibaren, *'davranışçılık'* adı verilen bir psikoloji ekolü, deneysel yöntemi zihne sistematik olarak uygulamaya başladı. Çıkış noktası, deneysel olarak gözlemlenebilen olaylar dışında her şeyi göz ardı etmekti. Davranışçılar; inançlar, fikirler, duygular ve arzularla ilgili tüm 'zihinsel' söylemleri bir kenara atmış ve çalışma alanlarını, deneğin nesnel uyaranlara verdiği gözle görülür ve elle tutulur tepkilerle sınırlandırmışlardır. Bağnaz bir bakış açısıyla, zihnin içinde neler olup bittiğine dair öznel raporlarla kesinlikle ilgilenmiyorlardı. Zihni, sadece girdileri ve çıktıları üzerinden anlaşılabilecek bir 'kara kutu' olarak ele aldılar.

Neden bu denli aşırı bir duruş sergilediler? Elbette, kısmen başka zihinlerin sorunlarıyla uğraşmamak için bir girişimdi. İlk etapta zihinlerden bahsetmeyi reddederlerse, teorilerinin psikolojiye özgü felsefi şüphelerden etkilenmeyeceği düşünülebilirdi. Sonuç olarak, ruhu psikolojinin dışında bıraktılar.

Bu ödenecek yüksek bir bedel gibi görünebilir. Ancak davranışçı yaklaşım, en başından itibaren devrim yaratan bir doktrindi. Davranışçılar epistemolojik* saflığın peşinden sadece ona ulaşmak amacıyla gitmediler, aynı zamanda o dönemde psikolojideki mevcut gücü de tahtından indirmeye çalışıyorlardı. Freudyen psikanaliz, yüzyılın başından beri zihin bilimine hükmediyordu. Sigmund Freud, içgözlemsel anlatıların ilginç özelliklerini yakından inceleyerek, deyim yerindeyse içten dışa doğru ele alınan bir zihin modeli geliştirmeye çalışmıştı. Ortaya çıkan fikirler yarım yüzyıl boyunca tedavi ve araştırma gündemini belirlemiş; kurumlar, kabul görmüş uzmanlar ve önde gelen entelektüel savunuculardan oluşan bir kadro ortaya çıkarmıştı. Yine de davranışçılara göre, Freud'un tüm teorileri buluttan kalelerden ibaretti, öznelliğe dair somut olmayan temeller üzerine inşa edilmişti. Freud başka zihinler sorununa balıklama dalmış ve psikolojinin geri kalanını da peşinden sürüklemişti. Onu geri çekmek davranışçılara kalmıştı.

---

* Epistemoloji: Bilgi felsefesi; bilginin doğası, kaynağı ve kapsamı ile ilgilenen felsefe dalı. (e.n.)

Yaklaşımlarının katılığına rağmen, aslında belirli zihinsel uyaran türleri ile tepkiler arasında nedensel ilişkiler çıkarabildiler. Sadece bununla da kalmadılar, çıktılarda öngörülebilir değişiklikler ortaya çıkarmak için girdileri de manipüle edebiliyorlardı. Bunu yaparken, öğrenmeye dair bazı temel yasaları keşfettiler. Örneğin, istemsiz bir davranışın tetikleyicisi yapay bir uyaranla tekrar tekrar eşleştirildiğinde, yapay uyaran doğal uyaranla aynı istemsiz tepkiyi tetiklemeye başlayacaktır. Dolayısıyla, yiyecek görüntüsü bir zil sesi ile tekrar tekrar eşleştirilirse (köpekler gibi yiyecek gördüklerinde doğal olarak salya akıtan hayvanlarda), bunun sonucunda zil sesi tek başına salya akmasını tetikleyecektir. Buna *'klasik koşullanma'* denir. Benzer şekilde, istemli bir davranışa tekrar tekrar ödüller eşlik ederse bu davranış artacak; cezalar eşlik ederse azalacaktır. Yani, misafirlerin üzerine atlayan bir köpek sevilirse daha fazla atlayacak; cezalandırılırsa, bu davranışı daha az yapacaktır. Buna *'edimsel koşullanma'* denir ve *'etki yasası'* olarak da bilinir.

Bu tür keşifler küçük başarılar değildi; zihnin de diğer her şey gibi doğal yasalara tabi olduğunu gösterdiler. Ancak zihinde öğrenmekten çok daha fazlası mevcuttur ve öğrenme bile dış uyaranlar haricindeki faktörlerden etkilenir. Kendi kendinize şöyle düşündüğünüzü hayal edin: 'Bu sayfayı okuduktan sonra kendime bir fincan çay yapacağım.' Bu tür bir düşünce davranışlarınızı her zaman etkiler. Yine de davranışçılar, düşünceler dışarıdan gözlemlenemez olduğu için, bu tür iç gözlemsel raporları kabul edilebilir bilimsel veriler olarak görmediler. Sonuç olarak, çayınızı yapmanıza neyin sebep olduğunu bilemezlerdi.

Başarılı nörolog Jean-Martin Charcot, bir keresinde şöyle demişti: "Teori iyidir, ancak şeylerin var olmasını engellemez."* İçsel zihinsel olaylar açık bir şekilde var olduğu ve davranışı nedensel olarak etkilediği için, davranışçı yaklaşım yirminci yüzyılın ikinci yarısında yavaş yavaş başka bir yaklaşım tarafından

* Freud (1893a), s. 13.

gölgede bırakıldı. Bu yaklaşım *'bilişsel psikoloji'* olarak adlandırılmış ve içsel zihinsel süreçleri de bir bakıma kapsayabilmiştir.

Bilişsel devrimin arkasındaki itici güç, bilgisayarların ortaya çıkmasıydı. Davranışçılar, zihnin iç işleyişini anlaşılmaz bir 'kara kutu' olarak görüyor ve bunun yerine girdi ve çıktılarına odaklanıyorlardı. Ancak bilgisayarlar anlaşılmaz değildir. İç işleyişlerini tam olarak anlamadan onları icat etmemiz imkânsızdı. Bu nedenle psikologlar zihni bir bilgisayar gibi ele alarak, zihnin içinde gerçekleşen bilgi işleme modellerini formülleştirme cesareti buldular. Bu modeller daha sonra, zihinsel süreçlerin yapay simülasyonlarıyla ve davranış deneyleriyle test edildi.

Bilgi işlem nedir? Bu konuya daha sonra tekrar değineceğim, ancak şu anki amaçlarımız açısından en ilginç olan, bilgi işlemin çok farklı türde fiziksel ekipmanlarla gerçekleştirilebilmesidir. Bu durum, zihnin fiziksel doğasına yeni bir ışık tutmaktadır: Zihnin (bilgi işleme olarak yorumlanan haliyle) bir yapıdan ziyade bir işlev olduğunu öne sürmektedir. Bu görüşe göre, zihnin 'yazılım' işlevleri, beynin 'donanım' yapıları tarafından gerçekleştirilir, ancak aynı işlevler bilgisayarlar gibi diğer alt yapılar tarafından da eşit derecede iyi şekilde gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla hem beyinler hem de bilgisayarlar, hafıza işlevlerini (bilgiyi kodlar ve depolarlar), algısal işlevleri (gelen bilgi kalıplarını depolanmış bilgilerle karşılaştırarak sınıflandırırlar) ve yürütme işlevlerini (bu tür bilgilere yanıt olarak ne yapılacağına dair kararlar alırlar) yerine getirirler.

Bu, *'işlevsel'* yaklaşım olarak adlandırılan yaklaşımın hem gücü hem de zayıf noktasıdır. Eğer aynı işlevler, muhtemelen bilinçli varlıklar olmayan bilgisayarlar tarafından da yerine getirilebiliyorsa, o zaman zihni yalnızca bilgi işlemeye indirgemekte gerçekten haklı mıyız? Telefonunuzun bile hafıza, algılama ve yürütme işlevleri mevcuttur.

Zihin/beden metafiziğine üçüncü büyük bilimsel yanıt, bilişsel psikoloji ile birlikte gelişti; ancak geçen yüzyılın sonunda, onu gölgede bırakacak kadar büyüdü. Genel olarak *'bilişsel sinirbilim'* olarak adlandırılan bir yaklaşımdan bahsediyorum. Bu

yaklaşım, zihnin donanımına odaklanır ve canlı beynin dinamiklerini doğrudan gözlememizi ve ölçmemizi mümkün kılan çok sayıda fizyolojik tekniğin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır.

Davranışçı dönemlerde nörofizyologlar tek bir teknikle kısıtlıydılar: Elektroensefalogram (EEG) kullanarak kafa derisinin dış yüzeyinden beynin elektriksel aktivitesini kaydedebiliyorlardı. Günümüzde, belirli zihinsel görevleri yerine getirirken beynin farklı bölgelerindeki hemodinamik aktivite oranlarını ölçmek için *fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (FMRI)* ve tek nörotransmitter sistemleri için diferansiyel metabolik aktiviteyi ölçebildiğimiz *pozitron emisyon tomografisi (PET)* gibi elimizde çok daha fazla araç var. Bu, farklı zihinsel durumlarını hangi beyin süreçlerinin oluşturduğunu tam olarak belirleyebilmemizi sağlıyor. Ayrıca *difüzyon tensör traktografisi* kullanarak, bu farklı beyin bölgeleri arasındaki ayrıntılı fonksiyonel-anatomik bağlantıyı da görselleştirebiliyoruz. Ve *optogenetik** kullanarak, bilişsel görevler sırasında aktive olurken bireysel bellek izlerini oluşturan nöron devrelerini görebiliyor ve etkinleştirebiliyoruz.

Bu teknikler, zihin organının iç işleyişini açıkça görünür kılmakta ve böylece psikolojinin kapsamını uyaranlar ve tepkilerle sınırlamadan, davranışçıların en çılgın ampirist† hayallerini gerçekleştirmektedir.

Alana girdiğim 1980'lerde nöropsikolojinin durumu, davranışçıların öğrenme teorisinden, bilişsel nörobilime neden bu kadar sorunsuz bir geçiş yaptıklarını açıklıyor. O zamanki nöropsikolojiye, nörodavranışçılık da denebilirdi. Anıları bilinçte tutmak için bir 'tampon' sağladığı söylenen, kısa süreli bellek gibi işlevler hakkında daha çok şey öğrendikçe, hocalarımın benim öğrenmek istediğimden başka şeylerden bahsettiklerini fark ettim.

---

* Optogenetik: Işık sayesinde ve genetik yardımla beyin hücrelerini araştıran bilim dalı. (e.n.)

† Ampirist: Deneycilik; bilginin duyumlar sayesinde ve deneyimle kazanılabileceğini öne süren görüş. (e.n.)

Bize, zihnin kendisinden ziyade, zihin tarafından kullanılan işlevsel araçları öğretiyorlardı. Dehşete kapılmıştım.

Nörolog Oliver Sacks, *Dayanacak Bir Bacak* adlı kitabında kendimi içinde bulduğum bu durumu, uygun bir şekilde tanımlamıştı:

> "Nöropsikoloji, klasik nöroloji gibi, tamamen nesnel olmayı amaçlar; asıl gücü ve ilerlemesi de buradan gelir. Ancak canlı bir varlık, özellikle de bir insan, öncelikle ve nihayetinde etkindir - bir öznedir, nesne değil. Burada dışlanan şey tam olarak öznedir, yaşayan 'ben'dir. Nöropsikoloji takdire şayandır, ancak psişeyi -deneyimleyen, aktif, yaşayan 'Ben'i dışlar." *

"Nöropsikoloji takdire şayandır, ancak psişeyi dışlar" cümlesi, hayal kırıklığımı mükemmel bir şekilde yansıtıyordu. Bunu okuduktan sonra, Oliver Sacks ile 2015'teki ölümüne kadar devam eden yazışmalarımız başladı. Beni ona çeken şey, hastalarının öznel beyanlarını çok ciddiye almasıydı. Bu, 1970 tarihli *Migren* kitabında zaten belirgindi ve olağanüstü *Uyanışlar* (1973) kitabında daha da belirginleşti. *Uyanışlar* kitabı, *ensefalit letarjik*'li† bir grup kronik *'akinetik-dilsiz'*‡ hastanın, klinik yolculuklarını mükemmel ayrıntılarla aktarmaktadır. Bu hastalık aynı zamanda 'uyku hastalığı' olarak da biliniyordu, ancak hastalar tam anlamıyla uykuda değildi, daha ziyade inisiyatif veya dürtü göstermiyorlardı. Sacks, dopamin arttırıcı bir ilaç

---

* Sacks (1984), s. 164.

† Ensefalit Letarjik (Ensefalit Lethargica): Bilimsel adı 'beyin iltihabı' olarak da geçen, Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkan salgınla binlerce insanın ölümüne sebep olan hastalık. Nedeni tam olarak anlaşılamayan; yakalanan kişide yüksek ateş, baş ve boğaz ağrısı, uyuşukluk, çift görme, gecikmiş fiziksel ve zihinsel tepki, uykusuzluk gibi belirtiler gösteren hastalık beyne saldırarak, ileri durumlarda hastaları heykel gibi suskun ve hareketsiz bırakır. (e.n.)

‡ Akinetik dilsizlik (akinetik mutizm): Hastayı hareket etme ve konuşma yeteğinden yoksun bırakan zihinsel durum. (e.n.)

olan *levodopa* vererek onları 'uyandırdı'. Ancak aktif eylem hallerinin geri dönüşünü takiben, hızla aşırı güdülenmiş, manik ve sonunda psikotik hale geldiler. Sacks'ın sinir sistemi hasarına ilişkin kendi öznel deneyimini anlattığı *Dayanacak Bir Bacak*'ı okumamdan kısa bir süre sonra, nörolojik bir hasta perspektifinden, nöropsikolojik bozukluklara ilişkin aydınlatıcı bilgiler sunan bir dizi vaka çalışması olan *Karısını Şapka Sanan Adam* (1985) yayımlandı. Bu, Sacks'a kalıcı bir ün kazandırdı.

Bu kitaplar, zihinsel işlevleri, herhangi bir bedensel organın işlevleri gibi inceleyen nöropsikoloji ders kitaplarımdan oldukça farklıydı. Örneğin, dilin sol frontal lobdaki *Broca* alanı tarafından üretildiğini, konuşmayı anlamanın birkaç santimetre daha geride, temporal lobdaki *Wernicke* alanında gerçekleştiğini ve size söylenenleri tekrar etme yeteneğine bu iki bölgeyi birbirine bağlayan bir lif yolu olan *Arkuat Fasikulus*'ün aracılık ettiğini öğrenmiştim. Aynı şekilde, anıların *hipokampus* tarafından kodlandığını, *neokorteks*te depolandığını ve *frontal-limbik* mekanizmalarla anımsandıklarını öğrenmiştim.

Beyin gerçekten de mide ve akciğerlerden farklı değil miydi? Onu diğerlerinden ayıran en bariz şey, beyin olmanın 'nasıl bir şey olduğu'na dair sahip olduğumuz histi. Bu, vücudun başka hiçbir bölümü için geçerli değildir. Diğer bedensel organlarda deneyimlediğimiz duyumlar organların kendileri tarafından hissedilmez, onlardan kaynaklanan sinir uyarıları ancak beyne ulaştığında hissedilir. Beyin dokusunun bu son derece ayırt edici özelliğinin -bir şeyleri algılama, hissetme ve düşünme kapasitesinin- elbette bir nedeni vardı.

Bu özelliğin bir işlevi varmış gibi görünüyordu. Ve eğer varsa -öznel deneyimin davranış üzerinde nedensel etkileri varsa, tıpkı kendi kendimize bir fincan çay yapmaya karar verdiğimizde olduğu gibi- o halde bunu bilimsel açıklamalarımızdan çıkarmamız fena halde yanlış yönlendirildiğimiz anlamına gelir. Oysa 1980'lerde olan tam da buydu. Hocalarım, konuşmayı anlamanın ya da bir anıyı hatırlamanın nasıl bir his olduğu hakkında hiçbir şey söylemediler.

Öznel bakış açısını hesaba katanlar da yetkin sinirbilimciler tarafından ciddiye alınmadı. Sacks'ın yayınlarının meslektaşları tarafından geniş çapta alaya alındığını kaç kişinin bildiğinden emin değilim. Bir yorumcu onu 'Hastalarını edebiyat kariyeri sanan adam' olarak adlandıracak kadar ileri gitti. Bu durum onu bir hayli üzmüştür. İnsanların hikâyelerini anlatmadan, iç yaşamlarını nasıl tanımlayabilirsiniz? Freud'un bir asır önce kendi klinik raporlarıyla ilgili olarak yakınması gibi:

> "Yazdığım vaka öykülerinin kısa öyküler gibi okunması ve bilimin ciddi damgasından yoksun olduğunun düşünülmesi, bana hâlâ garip geliyor. Bunun sorumlusunun benim tercihimden ziyade, konunun doğası olduğunu düşünerek kendimi teselli etmeliyim."*

Bu alıntıyı kendisine gönderdiğimde Sacks çok sevinmişti.† Kendi adıma, bu satırları ilk okuduğumda, beynin öznelliği nasıl ürettiğini öğrenmemi sağlayacağı umuduyla nöropsikolojiye giren tek kişinin ben olmadığımı fark ettim. İnsan bu düşünceden çabucak uzaklaşıyor. Zira 'kariyeriniz için kötü' oldukları gerekçesiyle bu tür zor soruların peşinden gitmemeniz konusunda uyarılıyorsunuz. Ve böylece, sinirbilim öğrencilerinin çoğu

---

* Freud (1895), s. 160. Otuz altı yıl kadar sonra Freud, Albert Einstein'a, psikolojinin fiziğe kıyasla bilimsel konumunun yetersizliği hakkında dokunaklı bir mektup yazmıştır:

'Kuşkusuz, psikolojiyi seçmiş olmak tümüyle bir pişmanlık meselesi değildir. Zihnin yaşamından daha büyük, daha zengin, daha gizemli ve insan aklının her türlü çabasına değecek bir konu yoktur. Psikoloji kesinlikle tüm soylu hanımefendilerin en güzelidir; sadece şövalyesi aşkında mutsuz kalmaya mahkûmdur." (Freud, 1994, s. 239)

† *"Freud'dan alıntıladığınız pasaja bayıldım -izini sürdüğünüz için çok mutluyum. Sizin de cömertçe söylediğiniz gibi, benzer bir şey benim vaka-tarihlerim ve genel olarak nörolojik (en azından nöropsikolojik) vaka-tarihleri için de söylenebilir. Bu yazıyı, bilimde unutma ve ihmal hakkında, yeni tamamladığım genel bir yazıda, 'Scotoma'da alıntılıyorum (orada kalıp kalmayacağını bilemiyorum -el yazmam çok uzun ve dipnotlu hale geldi).'* (Sacks'ın 2 Ocak 1995 tarihli mektubu).

yavaş yavaş bu alana neden girdiklerini unutup, beyne bir cep telefonundan farksızmış gibi yaklaşan kognitivizm* dogmasıyla özdeşleşmeye başlıyor.

1980'lerde bilince dair saygın bir bilimsel konu denebilecek tek konu, beynin uykuya karşı uyanıklık mekanizmasıydı. Başka bir deyişle, bilincin 'seviyesi' saygın bir konuydu ama 'içeriği' değildi. Ben de doktora araştırmamda uykunun bir yönüne odaklanmaya karar verdim. Özellikle de uykunun öznel yönünü, yani rüya görme ile ilgili beyin mekanizmalarını incelemeyi seçtim. Ne de olsa rüya görmek, bilincin (uyanıklığın) uykuya paradoksal bir şekilde girmesinden ibaretti. Şaşırtıcı bir şekilde, bu konudaki literatürde büyük bir boşluk vardı: Hiç kimse beynin farklı bölümlerindeki hasarın rüya görmeyi nasıl etkilediğini sistematik olarak açıklamamıştı. Ben de bunu yapmak için yola çıktım.

Rüya görmeyi çalışılması zor bir konu kılan şey, tam olarak öznel doğasıdır. Genel olarak zihinsel fenomenlere yalnızca tek bir gözlemci tarafından ve de iç gözlemsel olarak tanık olunabilir; daha sonra kelimeler aracılığıyla başkalarına dolaylı olarak rapor edilebilirler.

Ancak rüyalar daha da sorunludur: Sadece geriye dönük olarak, rüya bittikten ve rüya gören kişi uyandıktan sonra rapor edilebilirler. Rüyalara ilişkin hafızamızın ne kadar güvenilmez olduğunu herkes bilir. Bunlar ne tür 'verilerdir'?† İşte bu nedenle, yirminci yüzyılın ortalarından itibaren rüyalar, davranışçılıktan daha sonra bilişsel sinirbilime dönüşecek alana geçişte, önemli bir cephe oluşturmuştur.

---

* Kognivitizm: (Bilişsel Yaklaşım) Zihinsel süreçlerin nasıl örgütlendiğini ve çalıştığını açıklayan; deneyler yaparak zihin nasıl çalışır, sorusunun cevabını arayan yaklaşım. Buna göre çocukların yetişkinlerden farklı ve kendilerine özgü bir düşünme sistemi vardır. Dünyayı anlayabilmeleri için de bilişsel süreçlerinin tamamlanması gerekir. Davranışların oluşabilmesi için bilişsel süreçlerin gerekli olduğunu savunması sebebiyle de sıklıkla eleştirilir. (e.n.)

† Sinirbilimci Semir Zeki'nin o dönemde yazdığı gibi: *'Çoğumuz böylesine içinden çıkılmaz görünen bir sorunu araştırma düşüncesi karşısında, dehşet içinde titrerdik.'* (Zeki, 1993, s. 343).

Elektroensefalogram ilk olarak 1950'lerin başında iki nörofizyolog, Eugene Aserinsky ve Nathaniel Kleitman tarafından uyku çalışmalarında kullanılmıştır. Beyin aktivitesi seviyesinin uykuya daldığımızda azalacağını ve uyandığımızda artacağını varsaymışlar ve bu nedenle beyin dalgalarımızın genliğinin (elektroensefalografinin ölçtüğü şeylerden biri) artacağını ve frekanslarının (ölçtüğü diğer şey) uykuya daldığımızda azalacağını ve uyandığımızda bunun tersinin olacağını öngörmüşlerdir (bkz. Şekil 10)

Beyin, 'yavaş dalga' uykusu olarak adlandırılan uykuya daldığında, Aserinsky ve Kleitman'ın öngördüğü şeyi gözlemleriz. Hipotezleri doğrulanmıştır. Şaşırtıcı olan ise bundan sonra ne olduğudur: Uykuya daldıktan sonraki yaklaşık doksan dakika içinde (ve bundan sonra düzenli döngüler halinde aşağı yukarı her doksan dakikada bir) beyin dalgaları yeniden hızlanır, kayıtların alındığı kişi uykuda kalsa bile neredeyse uyanıklık seviyelerine ulaşır.* Aserinsky ve Kleitman, bu ilginç beyin aktivasyonu durumlarına *'paradoksal uyku'* adını vermiştir -paradoks, beynin derin uykuda olmasına rağmen fizyolojik olarak uyarılmış olmasıdır.

Bu tuhaf durumda başka şeyler de olur: Gözler hızla hareket eder; bu nedenle paradoksal uyku daha sonra *'hızlı göz hareketi uykusu'* veya *'REM uykusu'* olarak yeniden adlandırılmıştır. Ancak boynun altındaki vücut geçici olarak felç olur. Çekirdek vücut ısısının kontrolünün azalması ve erkeklerde görünür ereksiyona neden olan cinsel organların büyümesi gibi dramatik otonomik değişiklikler de meydana gelir. Bilimin tüm bunları 1953 yılına kadar nasıl fark etmediği ise akıllara durgunluk veriyor.

Bu gözlemlere dayanarak, Aserinsky ve Kleitman, mantıksız olmayan bir hipotez daha formüle ettiler: REM uykusunun rüya görme adı verilen psikolojik durumun fizyolojik temeli olduğu. Buna göre, REM uykusundan uyanmanın raporlanacak rüyaları ortaya çıkaracağını, yavaş dalga (non-REM) uykusun-

* Aserinsky and Kleitman (1953).

dan uyanmanın ise bunu yapmayacağını öngördüler. William Dement ile birlikte bunu test ettiler ve doğruladılar: REM uykusundan uyanmaların yaklaşık yüzde 80'i raporlanan rüyalar üretirken, REM dışı uykudan uyanmaların yüzde 10'undan daha azında bu gerçekleşti. O andan itibaren REM uykusunun rüya görmekle eş anlamlı olduğu kabul edildi.* Mükemmel haber! Alanın artık rüya görmekle uğraşmasına gerek yoktu, çünkü artık bunun nesnel bir belirtecine sahipti; bu da sinirbilimcilerin, geriye dönük, tek tanıklı, geçici öznel deneyimlere dair sözel raporların getirdiği metodolojik komplikasyonlarla uğraşmak zorunda kalmadan gerçek bilim yapmalarına imkân sağlayacaktı.

Rüyalardan kurtulduğumuz için minnettar olmak için başka bir neden daha vardı. Bu da psikanalizin kurulmasında oynadıkları utanç verici roldü. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, zihin bilimini tanımlayan zihin/beden metafiziğine yönelik ana akım tepkilerin aksine, psikanalistlerin iç gözlemsel raporları veri olarak ele alma konusunda hiçbir çekinceleri yoktu. Hatta 'serbest çağrışım' (bilinç akışının yapılandırılmamış örneklemesi) yoluyla elde edilen raporlar, psikanalitik araştırmanın birincil verileriydi. Sigmund Freud bu yöntemi kullanarak, 'açık' rüya deneyimlerinin saçma görünümüne rağmen, 'gizli' içeriklerinin (rüya görenin serbest çağrışımlarından çıkardığı altta yatan hikâye) tutarlı bir psikolojik işlevi ortaya çıkardığı sonucuna vardı. Bu işlev, *arzuların tatminiydi.*

Freud'a göre rüya; uyanıklık davranışını oluşturan biyolojik ihtiyaçların, uyku esnasında engellenmeden serbest kaldığında meydana geldiği şeydir. Rüyalar, uyurken bile bizden talepte bulunmaya devam eden bu ihtiyaçları karşılama girişimleridir. Ancak rüyalar bunu halüsinatif bir şekilde yapar ve böylece uykuda kalmamızı sağlar (dürtülerimizi gerçekten tatmin etmek için uyanmak yerine).

Halüsinasyonlar akıl hastalıklarının temel bir özelliği olduğundan, Freud çığır açan kitabı *Rüyaların Yorumu*'nda (1900) bu

* Dement and Kleitman (1957).

teoriyi, zihnin bir bütün olarak sağlıkta ve hastalıkta nasıl çalıştığına dair geniş kapsamlı bir model çizmek için kullanmıştır.

Freud'un ifadesiyle: "Psikanaliz rüyaların analizi üzerine kurulmuştur."* Ancak rüyalar, gördüğümüz üzere, deneysel olarak incelenmesi inanılmaz derecede zor olgulardır ve bu yüzden davranışçılar onları bilim dışı bırakmıştır. Dahası, Freud'un rüyalar üzerine inşa ettiği teorik yapı da bu temelden daha iyi değildi. Büyük bilim felsefecisi Karl Popper, deneysel olarak yanlışlanabilir tahminlere yol açmadığı için, psikanalitik teoriyi 'sözde bilimsel' ilan etmiştir.† Freud'un, rüyaların gizli arzuları açığa çıkardığına dair hipotezini nasıl yanlışlarsınız? Eğer arzuların açık (rapor edilen) rüyada ortaya çıkması gerekmiyorsa, o zaman herhangi bir rüya, teorinin gerekliliklerine uyacak şekilde 'yorumlanabilir'. Bu nedenle, REM uykusunun keşfi, sinirbilimciler için rüya raporlarının geçici maddelerinden somut fizyolojik korelasyonlarına geçişi mümkün kıldığında, rüyaların kaygan bir balık misali bırakılması şaşırtıcı değildir.

1950'lerde REM uykusunun keşfi, bunun nörolojik temelini belirleme yarışını tetikledi; çünkü REM uykusunun işlevi, rüyaların nesnel mekanizmasını ortaya çıkarabilirdi ve bunun aydınlatılması, dönemin psikiyatrisini daha saygın bir bilimsel zemine oturtacaktı (REM uykusunun, tüm memelilerde görülmesi bu araştırmayı daha da kolaylaştırmıştı). Yarışı 1965 yılında Michel Jouvet kazandı. Kediler üzerinde yaptığı bir dizi cerrahi deneyde, REM uykusunun ön beyin (insanlarda çok etkileyici bir şekilde büyük olan ve kısmen bu nedenle zihin organı olarak kabul edilen beynin üst kısmı olan korteksi içerir) tarafından değil, son derece eski evrimsel kökene sahip, sözde çok daha mütevazı bir

---

* Bkz. Freud (1912), s.259: *'En normal kişilerde bile rastlanabilecek bir psişik ürün vardır ki, deliliğin en vahşi ürünlerine çok çarpıcı bir benzerlik gösterir ve filozoflar için deliliğin kendisinden daha anlaşılır değildir. Rüyalardan bahsediyorum. Psikanaliz, rüyaların analizi üzerine kurulmuştur; rüyaların yorumlanması, genç bilimin bugüne kadar yaptığı en eksiksiz çalışmadır.'*

† Popper (1963).

yapı olan beyin sapı tarafından üretildiğini gösterdi.* Jouvet bu sonuca, beynin tepesinden başlayıp aşağıya doğru ilerleyerek oluşturduğu kesiklerin, ancak pons olarak bilinen 'alçak' beyin sapı yapısı seviyesine ulaştığında REM uykusu kaybına yol açtığını gözlemleyerek varmıştır (bkz. Şekil 1).†

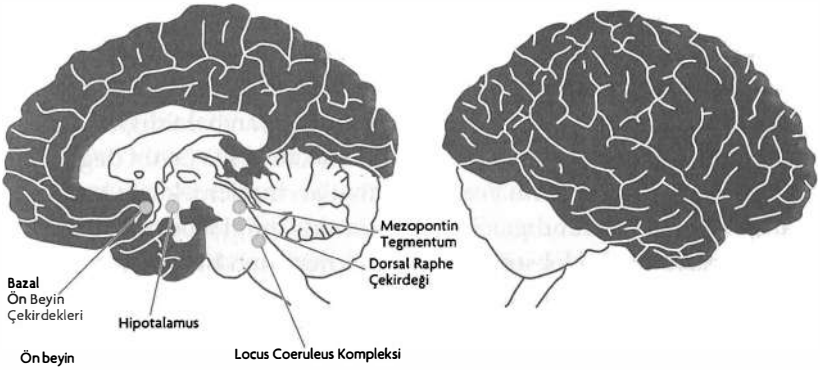
Araştırmanın detaylarını toparlamak, Jouvet'nin öğrencisi Allan Hobson'a kaldı. Hobson, hangi pontin nöron topluluklarının REM uykusunu ve dolayısıyla rüyaları ürettiğini tam olarak tanımladı. 1970'lerin ortalarında tüm uyku/uyanıklık döngüsünün -yukarıda sayılan tüm REM uykusu fenomenleri ve REM dışı uykunun farklı aşamaları da dâhil olmak üzere- birbiriyle etkileşim halinde olan az sayıda beyin sapı çekirdeği tarafından düzenlendiği anlaşıldı.‡ REM uykusunu kontrol edenler, basit bir açma/kapama anahtarına benziyordu. REM'i açan nöronlar *mezopontin tegmentumu*'nda bulunur (bkz. Şekil 1). Ön beyin boyunca *asetilkolin* adı verilen bir nörokimyasal salgılarlar. Asetilkolin uyarılmaya neden olur: Bilincin 'seviyesini' artırır (örneğin nikotin tarafından artırılır ve böylece konsantre olmanıza yardımcı olur). REM uykusunu kapatan beyin sapı nöronları ponsun daha derinlerinde, *dorsal raphe* ve *locus coeruleus* kompleksinde bulunur (yine bkz. Şekil 1). Bunlar sırasıyla serotonin ve noradrenalin salgılar. Asetilkolin gibi, bu nörokimyasallar da bilinç düzeyinin farklı yönlerini modüle eder.

---

* Anatomik açıdan bakıldığında, *talamus*, beyin sapının bir parçası olarak kabul edilmez. Ancak fizyolojik olarak, bazı 'spesifik olmayan' çekirdekleri retiküler aktive edici sistemin bir parçasıdır; bu nedenle beyin sapının işlevleriyle birlikte gruplandırılırlar (dolayısıyla 'genişletilmiş retikülo-talamik aktive edici sistem', ERTAS terimi kullanılır). Esas olarak duyusal sinyaller için röle istasyonları olarak hareket eden 'spesifik' talamik çekirdekler, korteksin işlevleri ile birlikte gruplandırılır. Bu kitapta, 'beyin sapı' ve 'korteks' terimlerini esas olarak sırasıyla ERTAS uyarımı ve talamokortikal temsil arasındaki işlevsel-anatomik ayrımı belirtmek için kullanacağım. Bu nedenle sadece 'spesifik olmayan' talamus ve hipotalamusu değil, bazal ön beyin çekirdeklerini de beyin sapı yapıları olarak sayacağım. Genişletilmiş retikülo-talamik aktive edici sistemin çağdaş bir görünümü için bakınız: Edlow ve diğerleri (2012).

† Jouvet (1965).

‡ Hobson, McCarley and Wyzinski (1975).



Şekil 1: Soldaki görüntü beynin medial görünümü (ortadan kesilmiş görünüm), sağdaki ise lateral görünümüdür (yandan görünüm). Şekilde korteks (siyah) ve beyin sapı (beyaz) gösterilmektedir. Sadece REM uykusu kontrolü açısından önemli olduğu düşünülen beyin sapı çekirdekleri, yani mezopontin tegmentum, dorsal raphe çekirdeği ve locus coeruleus kompleksi gösterilmiştir. Ayrıca, önemi daha sonra anlaşılacak olan bazal ön beyin çekirdeklerinin (korteksin altında) ve hipotalamusun yeri de gösterilmiştir.

Bu bulguları, REM uykusunun kabaca her doksan dakikada bir saat gibi otomatik olarak açılıp kapandığı gerçeğiyle birleştiren Hobson, hiç vakit kaybetmeden kaçınılmaz sonuca varmıştır: "Rüya görmenin birincil motive edici gücü psikolojik değil fizyolojiktir, çünkü rüya görülen uykunun ortaya çıkış zamanı ve süresi oldukça sabittir, bu da önceden programlanmış, sinirsel olarak belirlenmiş bir oluşuma işaret etmektedir."*

REM uykusu, insan psikolojisinin tüm eylemlerinin gerçekleştiği varsayılan görkemli korteksten uzakta, beynin eski ve aşağı bir bölümü olan *kolinerjik* beyin sapından kaynaklandığı için, rüyanın arzular tarafından motive edilmesinin mümkün olamayacağını, rüyaların 'motivasyonel açıdan nötr' olduğunu da eklemiştir.† Dolayısıyla, Hobson'a göre, Freud'un rüyaların gizli arzular tarafından yönlendirildiği görüşü tamamen yanlış olma-

* McCarley and Hobson (1977), s. 1346.

† McCarley and Hobson (1977), s. 1219.

lıdır. Freud'un rüyalarda gördüğü anlam, mürekkep lekelerinde gördüklerinden daha gerçek değildi. Anlam rüyalara yansıtılmıştır; rüyanın kendisinde değildir. Bilimsel açıdan bakıldığında, rüya yorumlamak, çay yapraklarını okumaktan daha üstün değildir.

Psikanalizin tamamı Freud'un rüyaları incelemek için kullandığı yönteme dayandığı için, bu yolla elde ettiği teorinin tamamı reddedilebilirdi. Hobson'ın rüyaların herhangi bir anlama gelebileceği fikrini yıkmasının ardından, psikiyatri nihayet, iç gözlem raporlarına olan tarihsel güvenini bir kenara bırakıp, bunun yerine nesnel nörobilimsel (özellikle nörokimyasal) araştırma ve tedavi yöntemlerine dayanabilirdi. Sonuç olarak, 1950'lerde, psikanalist olmadığınız takdirde önde gelen bir Amerikan üniversitesinde, kadrolu psikiyatri profesörü olmanız neredeyse imkânsızken, bugün bunun tam tersi geçerlidir: Psikanalistseniz, psikiyatri profesörü olmanız neredeyse imkânsızdır.

O zamanlar bunların hiçbiri beni özellikle etkilememişti. Doktora araştırmamın merkezinde yer alan soru oldukça basit görünüyordu ve Freudçuluk ile davranışçılığın mirasları arasındaki savaşlar, hiçbir şekilde buna dâhil değildi. Bilmek istediğim tek şey şuydu: Ön beyin ve korteksinin farklı kısımlarındaki hasar, gerçek rüya görme deneyimini nasıl etkiliyordu? Sonuçta, eğer ön beyin, psikolojik açıdan hareketin olduğu yer ise, rüyalara dair de muhakkak bir şeyler yapıyor olmalıydı.

Witwatersrand Üniversitesi'nin beyin cerrahisi bölümünün iki eğitim hastanesinde birimleri vardı: Baragwanath Hastanesi ve Johannesburg Genel Hastanesi. Baragwanath, Soweto'nun 'Avrupalı olmayan' kasabasında yer alan, geniş bir alana yayılmış eski bir askeri hastaneydi. Güney Afrika'da ırk ayrımcılığının en yoğun olduğu dönemde, bu hastane bir insan sefaleti deniziydi. Buna karşın, 'Avrupalılar' için ayrılmış olan Johannesburg Genel Hastanesi, son teknoloji ürünü bir akademik hastaneydi ve o da ırksal eşitsizliğin bir anıtıydı. Beyin cerrahisi bölümünün, Johannesburg'un banliyösünde eski bir kolonyal binada yer alan Edenvale Genel Hastanesi'ndeki Beyin ve Omurga Rehabilitasyon Ünitesi'nde de yatakları vardı. 1985'ten itibaren her üçünde de

çalıştım ve yılda yüzlerce hastayı muayene ettim. Bunların 361'ini önümüzdeki beş yıla yayılan doktora araştırmama dâhil ettim.

Elektroensefalografik ve ilgili teknolojinin nasıl kullanılacağını ve uykunun farklı aşamalarıyla ilişkili karakteristik beyin dalgalarını tespit etmeyi öğrendikten sonra, rüya görmelerinin en muhtemel olduğu REM sırasında insanları uyandırabildim. Ayrıca nörolojik hastalara rüyalarındaki değişiklikleri sordum ve daha sonra onları günler, haftalar ve aylar boyunca takip ettim. Bu şekilde rüyaların içeriğinin, beynin farklı bölgelerinde meydana gelen lokal hasarlardan sistematik olarak etkilenip etkilenmediğini araştırmaya başladım. Rüya raporlarının sahip olduğu şaibeli itibara rağmen, aynı beyin bölgesinde hasar olan hastalar rüya içeriğinde aynı değişikliği beyan ediyorlarsa, onlara inanmak için yeterli neden olduğunu varsaydım. Bu yönteme *'Klinik-Anatomik Korelasyon'* denir: Hastaların psikolojik kapasitelerini klinik olarak inceleyerek, beynin bir bölümünün hasar görmesiyle zihinsel bir işlevin nasıl değiştiğini gözlemlersiniz. Daha sonra bu değişikliği hasar bölgesiyle ilişkilendirirsiniz, bu şekilde hasarlı beyin yapısının işlevi hakkında ipuçları keşfedersiniz ve bu da test edilebilir hipotezler sağlar. Bu yöntem onlarca yıl önce algı, hafıza ve dil gibi tüm temel bilişsel işlevlere sistematik olarak uygulanmıştı ancak henüz rüya görmeye uygulanmamıştı.

İlk başta, durumu bu kadar ağır olan hastalarla rüyaları hakkında konuşmak konusunda biraz tedirgindim. Birçoğu ya hayati tehlike arz eden bir beyin ameliyatıyla karşı karşıyaydı ya da yeni ameliyat geçirmişti ve bu koşullar altında sorularımı anlamsız bulabileceklerinden korkuyordum. Ancak hastalarım, nörolojik hastalıkların zihinsel yaşamlarında meydana getirdiği değişiklikleri anlatmaya şaşırtıcı derecede istekliydi.

Araştırmama başladığım sırada, hastalarımda gördüğüm aynı etkilerin deney hayvanlarında da görüldüğü birkaç vaka raporu yayınlanmıştı: Yani REM uykusu, *mezopontin tegmentum*'un hasar görmesiyle yok olmuştu (bkz. Şekil 1). Ancak, şaşırtıcı bir şekilde, hiç kimse bu hastaların rüyalarındaki değişiklikleri araştırma zahmetine girmemişti. Bu, sinirbiliminde

öznel verilere karşı beslenen önyargıya verilebilecek en açık örnektir.*

Araştırmamda, bariz olan sonuca ulaşacağımı düşünüyordum: Görsel korteksinde hasar olan hastaların görsel olmayan rüyalar göreceğini; dil korteksinde hasar olan hastaların sözel olmayan rüyalar göreceğini; somatosensoriyel ve motor korteksinde hasar olan hastaların hemiplejik (kısmi felçli) rüyalar göreceğini vb. Bunlar beyin/davranış korelasyonunun temel ilkeleridir. Doldurmak istediğim boşluk buydu ve ne mutlu ki doldurdum.†

Ancak hayret verici bir şekilde, gözlemlediğim tüm bu bariz şeylerin yanı sıra, beynin REM uykusunu oluşturan kısmında hasar olan hastaların hâlâ rüya gördüğünü de tespit ettim. Dahası, rüya görmenin ortadan kalktığı hastalarda beynin tamamen farklı bir bölümünde hasar bulunmaktaydı. Dolayısıyla rüya görme ve REM uykusu, *'çift ayrıştırılabilir'* dediğimiz olgulardı.‡ Birbirleriyle ilişkiliydiler (yani genellikle aynı zamanda gerçekleşiyorlardı) ama aynı şey değillerdi.§

---

* Rüya görme kaybını bildiren tek hasta, REM üreten mezopontin tegmentumun çok ötesinde bir beyin hasarı yaşamıştı (travmatik subaraknoid kanama; Lavie ve ark., 1984). Bu nedenle rüya görmesindeki değişiklikleri herhangi bir beyin bölgesiyle ilişkilendirmek zordu.

† Bulgularımın tam bir açıklaması için Solms'a (1997a) bakınız. Tezim 1991 yılında sunuldu, ancak altı yıl sonra yayımlayabildim.

‡ Solms (2000a). Nöropsikolojideki 'çifte ayrışma' ilkesi, zihinsel işlevleri bağlantı noktalarından ayırmamızı sağlar: Beynin X bölgesindeki hasar, A işlevinin kaybına neden olurken B işlevinin kaybına neden olmuyorsa ve Y bölgesindeki hasar, B işlevinin kaybına neden olurken A işlevinin kaybına neden olmuyorsa, o zaman A ve B işlevleri aynı olamaz. Başka bir deyişle, bu durumda REM uykusunun işlevi ile rüya görme işlevi aynı olamaz. Birbirleriyle ilişkilidirler (yani aynı zamanda meydana gelirler) ama aynı şey değildirler.

§ Lezyon bulgularıma ek olarak birçok başka olgu da bu sonucu desteklemektedir. Örneğin, ilk REM epizodundan çok önce, uykunun ilk birkaç dakikasında (azalan Evre 2'de) rüya raporları elde etme şansı yüzde 50'dir. Aynı şekilde, REM'dekilerden tamamen ayırt edilemeyen rüyalar, günlük ritmin yükselen sabah evresinde artan sıklıkta REM dışı uykuda ortaya çıkar. Buna 'kuşluk vakti etkisi' denir. Ayrıca, rüya görme REM uykusunda, REM dışı

Neredeyse elli yıllık bir süre boyunca, uyku bilimi alanının tümünde, beyin araştırmacıları, korelasyon ile özdeşliği birbirine karıştırmıştır. Rüya görmenin REM uykusuna eşlik ettiğini tespit eder etmez, bunların bir ve aynı olduğu sonucuna vardılar -sonra da korelasyonun sorun yaratan öznel yanını bir kenara attılar. Bundan sonra, çok az istisna dışında, REM uykusunu tek başına, özellikle de iç gözlemsel raporlar veremeyen deney hayvanlarında incelediler. Bu hata ancak, nörolojik hastaların rüya deneyimlerine nörobilimsel olarak ilgi duymaya başladığımda ortaya çıktı.

1990'ların başında, beynin REM uykusunu oluşturan bölümünden farklı bir bölümdeki hasar nedeniyle rüya görmenin ortadan kalktığını ilk kez yayınladığımda, kritik bölgenin beyin sapında olmadığını vurgulamaya özen gösterdim.* Bunun nedeni, rüya görmenin zihinsel doğasını vurgulamak istememdi ve hepimiz zihinsel işlevlerin kortekste bulunduğunu biliyorduk. REM uykusu korunurken rüya görmenin kaybolmasına neden olan iki hasar alanı buldum: Bunlardan ilki kortekste, *inferior parietal lobül*'dür (bkz. Şekil 2). Parietal lob, kısa süreli hafıza için önemli olduğu için, bu bulgu şaşırtıcı değildi. Eğer bir hasta, hafızasının içeriğini bilinç katmanında tutamıyorsa, bir rüyayı nasıl deneyimleyebilir? Çok daha ilginç olan ikinci beyin bölgesi, yani *frontal korteksi*, çeşitli subkortikal yapılara bağlayan frontal lobların *ventromezyal çeyreğindeki beyaz madde*ydi. Bu bulgu tamamen beklenmedikti. Beynin bu bölümünün işlevleriyle ilgili hiçbir şey, rüya görme deneyimiyle açıkça bağlantılı değildi ancak yine de sürece çok önemli bir katkıda bulunuyor olmalıydı, çünkü buradaki hasar *kesin bir şekilde* rüya görmenin tamamen durmasına neden oluyordu.

---

uykuya kıyasla çok daha sık görülmesine rağmen, REM dışı uyku REM uykusundan daha yaygındır. Sonuç olarak, tüm rüyaların en az dörtte biri REM dışı uykuda gerçekleşir. Ayrıntılar için Solms'a (2000a) bakınız. Solms (1991, 1995).

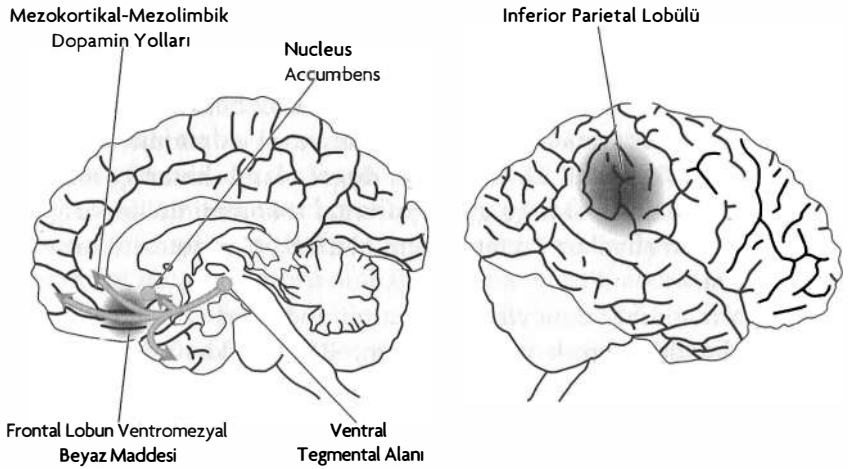
* Solms (1991,1995)

Her ne kadar frontal lob hastalarım arasında sadece dokuz rüya görme kaybı vakası raporlamış olsam da (ve kırk dört parietal tip hasar vakası) söylediklerimi 'kesin bir şekilde' söylüyorum. Bu tür yaralanmalar sıradan klinik uygulamalarda son derece nadirdir. Bununla birlikte, korelasyon güvenilirdir. Yirminci yüzyılın ilk yarısında, ventromezyal frontal beyaz madde, *'modifiye prefrontal lökotomi'* olarak bilinen bir teknikle, binlerce vakada cerrahi olarak hedef alınmıştır. O coşkulu günlerin psikiyatristleri, bazı ciddi akıl hastalıklarının prefrontal lobların cerrahi olarak tamamen tahrip edilmesiyle (teknik olarak *frontal lobotomi* olarak bilinir) iyileştirilebileceğini keşfetmişlerdir; ancak bu radikal prosedürün, üstü kapalı olarak adlandırdıkları gibi, birçok 'yan etkisi' olduğunu da fark etmişlerdir. Bu nedenle lezyonun boyutunu küçülttüler ve istenen sonuçları elde etmek için ön lobların beynin geri kalanıyla bağlantısının kesilebileceği en küçük parçanın ne olduğunu belirlemeye çalıştılar. Walter Freeman ve James Watts'ın modifiye edilmiş prosedürü, bu sorunun yanıtıydı. Prosedür, dokuz hastamdaki hasarın tam olarak bulunduğu yerdeki frontal lobların ventromezyal kadranındaki beyaz maddeyi kesen (prefrontal lökotomi) küçük bir bıçağın, göz çukurlarından sokulmasını gerektiriyordu.

Bu nedenle, vakalarımda gözlemlediklerimi doğrulayıp doğrulamadığını görmek için eski psikocerrahi literatürüne geri döndüm.* Klasik lökotomi hastalarını muayene eden doktorların ameliyatlarından sonra, onlara rüyalarını sormuş olduklarını ummak için nedenlerim vardı; ne de olsa rüyalar o zamanlar psikiyatristler tarafından hâlâ ciddiye alınıyordu. Haklı olduğum ortaya çıktı: Buldukları şey, prefrontal lökotominin üç ana psikolojik etkisi olduğuydu. Birincisi, pozitif psikotik semptomları (halüsinasyonlar ve sanrılar) azaltmıştı. İkincisi, motivasyonu azaltmıştı. Üçüncüsü, rüya görme kaybına neden olmuştu. Aslında, ilk psikocerrahi araştırmacılarından biri, ameliyattan son-

* Frank (1946, 1950), Partridge (1950)

ra rüya görmenin korunmasının kötü bir ilerlemeye işaret ettiğini öne sürecek kadar ileri gitmişti.*



Şekil 2: Rüya görmenin durmasına yol açan iki hasar alanı bu resimde gölgelendirilmiştir: frontal lobun ventromezyal beyaz maddesi (solda) ve korteksin inferior parietal lobülü (sağda). Ayrıca beyin sapının ventral tegmental alanı ve buradan çıkan başlıca sinir yolları, yani mezokortikal-mezolimbik dopamin yolları da gösterilmiştir. Lütfen dikkat: Ventromezyal frontal lobdaki lezyon bölgesi, korteksin içinde değil, altında seyreden bu subkortikal kanalları kapsamaktadır. Bu kanalların önemli bir varış noktası da gösterilen nucleus accumbens'tir.

Bu son nokta, ön lobların ventromezyal çeyreğindeki birçok sinirsel devreden hangisinin rüya görme kaybından sorumlu olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu tahmin etmeme yardımcı oldu. Ayrıca, neden sorumluyu beynin bu beklenmedik bölgesinde bulmamız gerektiğine dair ilk ipucunu da sağladı. Rüyalar, halüsinasyon ve sanrıdan başka bir şey değildir. Lökotomiden sonra devam etmelerinin kötü bir prognostik işaret olmasının nedeni de budur.

* Schindler (1953).

Halüsinasyon ve sanrıların nörocerrahi tedavisi, etik nedenlerle terk edilmemiştir; 1950'lerde yaygın olarak kullanılmaya başlanan bazı ilaçlarla, yani *'majör trankilizanlarla'* daha az morbidit* ve mortalite† ile eşdeğer tedavi sonuçları elde edilebileceği anlaşılınca gözden düşmüştür. Bu ilaçların yaptığı ve modern *'antipsikotiklerin'* hâlâ yapmakta olduğu şey, mezokortikal-mezolimbik dopamin sistemi olarak bilinen bir beyin devresinin terminallerindeki nörokimyasal dopamini bloke etmektir (bkz. Şekil 2). Bu devre, doğal olarak hasar görmüş dokuz hastamda olduğu gibi prefrontal lökotomi ile kesildiği için, bunun rüyaları üreten sistem olabileceği hipotezini ortaya attım.

Daha sonraki deneyler hipotezimi doğruladı. Bu devrenin farmakolojik olarak uyarılmasının, REM uykusu üzerinde orantılı etkiler olmaksızın rüyaların sıklığını, uzunluğunu ve yoğunluğunu artırdığı zaten tespit edilmişti.‡ Söz konusu ilaç, Oliver Sacks'ın post-ensefalitik hastalarını 'uyandırmak' için kullandığı *levodopa* idi. Parkinson hastalığının tedavisi için dopamin uyarıcıları kullanan nörologlar, hastalarını Sacks'ın yaptığı gibi psikoza itmemek için dikkatli olmaları gerektiğini uzun zamandır biliyorlardı ve alışılmadık derecede canlı rüyaların görülmeye başlanması, genellikle bu yan etkinin ilk işaretiydi.§ Daha sonraki önemli gözlemler, bu devreyi oluşturan nöronların (hücre gövdeleri ventral tegmental alanda bulunur) rüya görme uykusu sırasında maksimum oranlarda ateşlendiği¶ ve aynı zamanda çekirdek

* Morbidite: Hastalık, hastalık hali. Morbidite oranı, belirli bir nüfusta belirli bir zaman dilimi içerisinde hastalığa tutulanların sayısının sağlıklı kalmış nüfusa oranıdır.(e.n.)

† Mortalite: Ölüm, ölümlülük durumu. Mortalite oranı veya ölüm hızı, genelde yıllık olarak hesaplanan, her bin kişi başına ölümlerin sayısının oranını verir.(e.n.)

‡ Hartmann et al. (1980).

§ Sharf et al. (1978). Daha sonraki çalışmalar dopamin antagonistlerinin ters etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

¶ Dahan et al. (2007).

akumbensindeki hedeflerine maksimum miktarlarda dopamin gönderdiğidir (bkz. Şekil 2).* Bu nedenle, rüya görmenin REM uykusundan bağımsız olarak gerçekleşebileceği ve mezokortikal-mezolimbik dopamin devresinin gerçekten de rüya görmenin başlıca itici gücü olduğu artık yaygın olarak kabul edilmektedir.†

Frontal lobların ventromedial çeyreğindeki kolinerjik kanalların (bazal ön beyin çekirdeklerinden kaynaklanan, bkz. Şekil 1) hasar görmesi, dopaminerjik kanallar hasar gördüğünde ortaya çıkan etkinin tam tersi bir etki yaratır; yani daha az değil, daha fazla rüya görülür. Hobson, asetilkolinin motivasyonel olarak nötr bir rüya jeneratörü olduğunu iddia etmişti; ancak asetilkolini farmakolojik olarak bloke ederseniz, asetilkolin yolları hasar gördüğünde olan şeyin aynısı meydana gelir. Antikolinerjik ilaçların -asetilkolin bloke edicilerin- *aşırı* rüya görmeye neden olduğu artık yaygın olarak bilinmektedir.‡ Başka bir deyişle, Hobson'ın rüyalardan sorumlu olduğunu iddia ettiği sinir sisteminin bloke edilmesi, teorisinin öngördüğünün tam tersi bir etkiye sahiptir.

Sinirbilimin Freud'a bir özür borçlu olduğu kısa sürede anlaşıldı. Beyinde 'isteklerden' sorumlu olduğu düşünülebilecek bir bölüm varsa, o da mezokortikal-mezolimbik dopamin devresidir. Motivasyonel açıdan kesinlikle nötr değildir. Edmund Rolls (ve diğer birçok bilim insanı) bu devreyi beynin *'ödül'* sistemi olarak adlandırmaktadır.§ Kent Berridge buna *'isteme'* sistemi demektedir. Jaak Panksepp buna *'ARAMA'* sistemi demekte ve yiyecek arama işlevindeki rolünü ön plana çıkarmaktadır.¶ Bu, 'bir hayvanın sergileyebileceği en enerjik keşif

---

* Lena et al. (2005).

† Solms (2011).

‡ Solms (2001).

§ Bu kötü bir isim; davranışçı zamanlardan kalma bir terim. Beyinde pek çok farklı 'ödül', yani haz çeşidi vardır.

¶ Rolls (2014), Berridge (2003), Panskepp (1998).

ve arama davranışlarından' sorumlu beyin devresidir.* Aynı zamanda rüya görmeyi sağlayan devredir.†

Hobson, sonuçlardan hiç memnun değildi. Bulgularımı Harvard'daki nörofizyoloji bölümünde bulunan araştırma grubuna sunmam için beni davet etti. Başlangıçta bulgularımı kabul etti; 1997'de konuyla ilgili yazdığım kitap hakkında olumlu bir eleştiri yayınladı ve klinik-anatomik bulgularımın, Allen Braun'un nörogörüntüleme çalışmalarıyla en ince ayrıntısına kadar doğrulandığını belirtti (bkz. Şekil 3).‡ Daha sonra bu gelişmelerin rüyalar konusunda Freudyen bir bakış açısını haklı çıkarabileceğini fark etti ve bana bir mektup yazarak bulgularımı kamuoyu önünde onaylamaya ancak Freud'u desteklediklerini iddia etmemem şartıyla istekli olduğunu söyledi. Nöropsikolojinin sözde tarafsızlığı da buraya kadardı!

Yine de keşfimin çok şaşırtıcı bir yönü daha vardı. İlk fark ettiğimde, bu devreyi çalıştıran nöronların (REM uykusunu oluşturan devreler gibi) beyin sapında yer almasına pek dikkat etmemiştim. Dediğim gibi, rüya görmenin zihinsel doğasını vurgulamak istemiştim. Az önce bahsettiğim nörogörüntüleme uzmanı Allen Braun, gözden kaçırdığım bu hususu bana açıklamak zorunda kaldı. Braun, rüya sürecini hangi beyin devrelerinin yönlendirdiği (dopaminerjik veya kolinerjik) konusunda, ben ve Hobson arasındaki bilimsel anlaşmazlık bağlamında şunları yazdı:

> *"İşin ilginç yanı, Solms'un, ön beyin yapılarının rüya sisteminde kritik bir rol oynadığını ortaya koyduktan sonra, [rüyaları üreten] şeyin bu bölgelere giden dopaminerjik afferent-*

---

* Panskepp (1998), s. 155.

† Dopaminerjik ARAMA faaliyeti (diğer monoamin faaliyetlerinin aksine) uyku başlangıcıyla birlikte devam eder ve REM uykusu sırasında en üst seviyeye çıkar. Bunun hızlı seğirmeli göz hareketleriyle aynı zamana denk gelmesi belki de tesadüfi değildir. İnsanlardaki göz hareketleri, kemirgenlerdeki koklama ve bıyık seğirmesi gibi, ARAMA aktivasyonu için iyi bir vekildir (bkz. Panksepp, 1998).

‡ Pace-Schott and Hobson (1998).

*ler olduğunu öne sürmesi ve böylece rüya başlatıcıyı tekrar beyin sapına yerleştirmesidir."**

Braun şu sonuca varmıştı: "Bana öyle geliyor ki bu beyler ortak bir zemine yaklaşıyorlar."† 1990'larda, nöropsikolojinin geri kalanıyla ortak olarak, korteksin tüm psikolojik eylemin olduğu yer olduğunu düşünüyordum. Bu yüzden beni ilgilendiren beyaz madde sistemlerinin frontal loblarda olması gerçeğine odaklandım, ki dokuz vakamda hasarın bulunduğu yer de burasıydı. Ancak beyin sapının tüm çekirdek nöronları, ön beyne doğru uzun aksonlar gönderir (bkz. Şekil 2). Bu nöronların hücre gövdeleri beyin sapında bulunur, ancak çıkış lifleri (aksonlar) kortekste sonlanır. Bu, topluca retiküler aktive edici sistem olarak bilinen beyin sapı çekirdeklerinin ana uyarılma işlevinin temelini oluşturur. Benim dokuz hastamda ve onlardan önce belgelenmiş yüzlerce rüya görmeyen lökotomi hastasında hasar gören, bu aktivasyon kanallarıydı.

1999'dan itibaren, kısmen Braun'un keşfimin sonuçları hakkındaki yorumlarının da teşvikiyle, dikkatimi beyin sapının diğer uyarılma sistemlerine yönelttim. Bu alandaki en ilginç çalışmayı, *Afektif Nörobilim* (1998) isimli ansiklopedik kitabında, sadece bilinç 'seviyesini' düzenlemekten sorumlu olan bu sözde bilinçsiz sistemlerin kendilerine ait bir 'içerik' oluşturduğu görüşüne dair çok sayıda kanıtı en ince ayrıntısına kadar ortaya koyan Jaak Panksepp yapıyordu.

Bunun son derece önemli olduğu ortaya çıkacaktı.

---

* Braun (1999), s. 196.

† A.g.e., s. 201.

2

Freud'dan Önce ve Sonra

1987'de beni alanımın geri kalanıyla ters düşüren bir karar daha aldım: Bir psikanalist olarak eğitim almaya karar verdim.* Rüya araştırmalarımdan elde ettiğim bulgular beni, öznel raporların nöropsikolojide hayati bir rol oynadığına ve Freud, karşıtlığının alanı birçok yönde hataya sürüklediğine ikna etmişti. Ancak karar vermeme neden olan faktör, araştırma bulgularım değildi.

Karar vermemi kolaylaştıran şey, 1980'lerin ortalarında Witwatersrand Üniversitesi'nde katıldığım ve Jean-Pierre de la Porte adlı bir karşılaştırmalı edebiyat profesörünün yönettiği bir seminerdi. Seminer, doktora araştırmalarım ışığında bende merak uyandıran *Rüyaların Yorumu* (*Die Traumdeutung*) ile ilgiliydi. O günlerde herkes gibi ben de Freud'a şüpheyle yaklaşıyordum. Lisans yıllarımdan beri psikanalizin *'sahte bilim'* olduğunu öğrenmiştim. Pozitif bilimlerde artık kimse Freud'u ciddiye almıyordu, muhtemelen seminerin beşeri bilimler bölümünde yapılmasının nedeni de buydu. Katılmamın nedeni Freud'un, araştırmamın konusu olan rüyaların içeriği hakkında konuşmaya istekli olmasıydı.

De la Porte, Freud'un 1895'te yazdığı fakat ancak ölümünden sonra, 1950'lerde yayınlanan eski bir elyazmasını özümsemeden ulaştığı teorik sonuçların anlaşılamayacağını açıkladı. Bu el yazması, 'Bilimsel Bir Psikoloji Projesi' başlığını taşıyor-

* Eğitime kabul edildim ama 1989'a kadar fiilen başlamadım.

du.* Freud bu el yazmasında, zihin hakkındaki ilk görüşlerini nörobilimsel bir temele oturtmaya çalışmıştı. ,Bunu yaparken, Berlin Fizik Derneği'nin kurucu üyesi olan büyük hocası fizyolog Ernst von Brücke'nin izinden gitmişti. Bu cemiyetin misyonu 1842 yılında, Emil du Bois-Reymond tarafından şu şekilde formüle edilmişti:

> *"Brücke ve ben şu gerçeği hayata geçirmek için ciddi bir yemin ettik: 'Organizma içinde ortak fiziksel ve kimyasal güçlerden başka hiçbir güç etkin değildir. Hâlihazırda bu kuvvetlerle açıklanamayan durumlarda, ya fiziksel-matematiksel yöntemle bu kuvvetlerin etki biçimini anlamak ya da maddenin doğasında var olan kimyasal-fiziksel kuvvetlere eşit önemde, çekim ve itim kuvvetlerine indirgenebilir yeni kuvvetler varsaymak gerekir."*†

Sevgili hocaları Johannes Müller, organik yaşamın inorganik maddeden nasıl ve neden farklı olduğunu sormuştu. Müller, 'canlı organizmaların cansız varlıklardan temelde farklı olduğu, çünkü fiziksel olmayan bir unsur içerdikleri veya cansız şeylerden farklı ilkeler tarafından yönetildikleri' sonucuna varmıştı.‡ Kısacası, Müller'e göre canlı organizmalar fizyolojik yasaların açıklayamadığı bir 'hayati enerjiye' veya 'yaşam gücüne' sahipti. Müller, canlı varlıkların fizyolojik mekanizmalara indirgenemeyeceği, çünkü amaçları ve hedefleri olan bölünmez bütünler oldukları görüşünü savunmuş ve bunu bir ruha sahip olmalarına

---

* Aslında Freud bu yayınlanmamış elyazmasına bir başlık vermemiştir; başlık İngilizce çevirmenleri tarafından konulmuştur. Wilhelm Fliess ile yazışmalarında Freud bunu, 'Nörologlar için Psikoloji', 'Bir Psikolojinin Taslağı' ve 'Psikoloji' olarak adlandırmıştır.

† Hallmann'a Mektup (1842), Du Bois-Reymond'da (1918) yayımlanmıştır, s. 108. Ayrıca Du Bois-Reymond'un Über die Lebenskraft (1848-84, s. xliii-iv) adlı kitabına yazdığı önsöz de sık sık alıntılanmaktadır: *'Organizmalarda ve parçacıklarında işleyen yeni hiçbir güç yoktur, bunların dışında da işlemeyen hiçbir güç yoktur. 'Yaşamsal güç' adını hak eden hiçbir güç de yoktur. Sözde organik ve inorganik tabiatlar arasındaki ayrım, tamamen keyfidir.'*

‡ Bechtel and Richardson (1998).

bağlamıştır. Almanca *'seele'* kelimesinin 'ruh' ya da 'zihin' olarak çevrilebileceği düşünüldüğünde,* Müller ve öğrencileri arasındaki anlaşmazlık, günümüzde Thomas Nagel ve Daniel Dennett gibi filozoflar arasında, bilincin fiziksel yasalara indirgenip indirgenemeyeceği konusunda süren tartışmaya çarpıcı bir şekilde benzemektedir (Nagel indirgenemeyeceğini, Dennett indirgenebileceğini iddia eder).

De la Porte'nin seminerine katıldıktan sonra benim için sürpriz olan, insan öznelliğinin öncü araştırmacısı Freud'un kendini Müller'in vitalizmiyle† değil, Brücke'nin fizikalizmiyle‡ bağdaştırdığını öğrenmek oldu. Freud'un 1895 tarihli 'Proje'sinin ilk satırlarında yazdığı gibi: 'Amaç, doğa bilimi olacak bir psikoloji sağlamaktır: Yani psişik süreçleri, kavranabilir maddi parçacıkların niceliksel olarak belirlenmiş durumları olarak temsil etmektir.'§

Freud'un bir nörobilimci olduğunu fark etmemiştim. Öğrendiğime göre, nörolojik araştırma yöntemlerini ancak 1895-1900 yılları arasında, o zamanlar mevcut olan yöntemlerin zihnin fizyolojik temelini ortaya çıkarma görevine uygun olmadığını anladığında, isteksizce terk etmiş.

Yine de Freud'un fikir değiştirmesi büyük bir karşılık buldu. Bu değişim onu, psikolojik olgulara kendi başlarına daha yakından bakmaya ve bunların temelini oluşturan işlevsel mekanizmaları aydınlatmaya zorladı. Bu, daha sonra 'psikanaliz' olarak adlandıracağı psikolojik araştırma tarzının ortaya çıkmasına neden oldu. Freud'un temel varsayımı, açık (günümüzde 'açık' veya 'bildirimsel' olarak adlandırılan) öznel olguların gizli (günümüzde 'örtük' veya 'bildirimsel olmayan' olarak adlandırı-

---

* Bu terim hakkındaki görüşlerimi Solms'da bulabilirsiniz.

† Vitalizm: İlke olarak hem ruhtan hem de organizmadan ayrı bir hayatı kabul eden fizyolojik öğreti. (e.n.)

‡ Fizikalizm: Felsefede, var olan her şeyin maddesel olduğunu, fiziksel olanın üzerinde bir şey olmadığını ya da her şeyin fiziksel olanlardan meydana geldiğini savunan metafizik tezi. (e.n.)

§ Freud (1950b), s. 295.

lan) nedenleri olduğuydu. Yani Freud, bilinçli düşüncelerimizin düzensiz seyrinin ancak farkında olmadığımız örtük bağlantılar varsayarsak açıklanabileceğini savunmuştur. Bu da gizli zihinsel işlevler kavramının ve Freud'un ünlü 'bilinçdışı' niyetlilik varsayımının ortaya çıkmasına neden oldu.

On dokuzuncu yüzyılın başında, bilinçdışı zihinsel olayların fizyolojisini araştırmak için hiçbir yöntem mevcut olmadığı için, bunların işleyişleri yalnızca klinik gözlemlerden çıkarılabilirdi. Freud'un bu yolla öğrendikleri, ikinci temel iddiasını doğurdu. Hastaların çıkarımsal bilinçdışı niyetlerine karşı kayıtsız denemeyecek bir tutum benimsediklerini gözlemledi. Bu, onların bu niyetlerin farkına varamamaları değil, daha çok isteksiz olmaları meselesi gibi görünüyordu. Freud bu eğilimi, çeşitli şekillerde 'direnç', 'sansür', 'savunma' ve 'bastırma' olarak adlandırmış ve duygusal sıkıntıyı önlediğini gözlemlemişti. Bu da duyguların zihinsel yaşamda oynadığı çok önemli rolü, her türlü kendine hizmet eden önyargıyı nasıl desteklediğini ortaya çıkardı. Bu bulgular (bugün apaçık ortadadır) Freud'a zihinsel yaşamdaki başlıca motive edici güçlerden bazılarının, tamamen öznel ve aynı zamanda bilinçdışı olduğunu göstermiştir. Bu güçleri sistematik olarak araştırmak onu üçüncü temel iddiasına götürdü: Duyguların temelinde yatan şeyin bedensel ihtiyaçlar olduğu sonucuna vardı. İnsanların zihinsel yaşamı, en az hayvanlarınki kadar, hayatta kalmak ve üremek için biyolojik zorunluluklar tarafından yönlendirilmektedir. Freud'a göre bu zorunluluklar, hisseden zihin ile fiziksel beden arasındaki bağlantıyı sağlıyordu.

Freud zihin/beden ilişkisine oldukça incelikli bir yaklaşım getirmiştir. Üzerinde çalıştığı psikolojik olguların doğrudan fizyolojik olgulara indirgenemeyeceğinin farkındaydı. Henüz 1891 yılında, psikolojik semptomları nörofizyolojik süreçlere indirgemenin mümkün olmadığını savunmuştur. Psikolojik ve fizyolojik fenomenler (denklemin her iki tarafı) kendilerine ait altta yatan fonksiyonlara bağlıdır. Daha önce bilgi işleme ile ilgili olarak belirtildiği üzere, işlevler çeşitli alt katmanlar üzerinde ger-

çekleştirilebilir.* Freud, psikoloji ve fizyolojinin yalnızca işlevsel ortak zeminde uzlaştırılabileceğini savunmuştur. Amacı, psikolojik fenomenleri 'metapsikolojik' işlevsel yasalar aracılığıyla açıklamaktı (bu terim 'psikolojinin ötesinde' anlamına gelmektedir).† Bu işlevsel analiz düzeyini atlamaya çalışmak, doğrudan psikolojiden fizyolojiye atlamak, günümüzde *lokalizasyonist yanılgı* olarak adlandırılmaktadır.‡

Açıkçası, Freud için olmasa da takipçileri için psikanaliz bir *'ara adım'* anlamına geliyordu. Her ne kadar Freud'un arayışı, en başından beri zengin içsel öznel deneyim hayatımızın altında yatan yasaları keşfetmek olsa da, zihinsel hayat onun için biyolojik bir sorun olmaya devam etmiştir.§ 1914'te yazdığı gibi: 'Psikolojideki tüm geçici fikirlerimiz, muhtemelen bir gün organik

---

* Freud'un 'işlevselci' pozisyonu formüle etmedeki önceliği yaygın olarak kabul görmemektedir (Freud, 1900, s. 536): *'Zihinsel işleyişin karmaşıklığını, işlevi parçalara ayırarak ve farklı bileşenlerini düzeneğin farklı bileşen parçalarına atayarak anlaşılır hale getirmeye çalışırız. Bildiğim kadarıyla, zihinsel aygıtın nasıl bir araya getirildiğini araştırmak için bu parçalara ayırma yöntemini kullanma deneyi, şimdiye kadar yapılmadı ve ben bunda bir sakınca görmüyorum.'* Bkz. Shallice (1988).

† Freud bu ilginç terimi ilk kez ortaya attığında, bunun hem psikoloji hem de biyolojiyi içeren bir açıklama düzeyine işaret ettiğini açıklamıştır (Fliess'e 10 Mart 1898 tarihli mektup; Freud, 1950a). Freud'un bir keresinde Georg Groddeck'e yazdığı gibi: 'Bilinçdışı, fiziksel ve zihinsel olan arasında uzun zamandır aranan kayıp halkadır' (5 Haziran 1917 tarihli mektup). Bkz. Solms (2000b). Ayrıca Freud'un 'Proje'sinin yüzüncü yıldönümü anısına New York Bilimler Akademisi'nde düzenlenen bir toplantıda yaptığım sunuma bakınız (Solms, 1998). O toplantıda büyük Karl Pribram da konuşmuştu. Öncü nörofizyolog Joseph Bogen ile de o konferansta tanıştım. Bilincin, talamusun intralaminar çekirdekleri tarafından üretildiğini söylediğini çok net hatırlıyorum; bu, korteksin özünde bilinçli olmadığını öne süren birini ilk kez duyuşumdu. Bkz. Bogen (1995).

‡ Freud'un (1891) lokalizasyonizm eleştirisi, daha sonraki nöropsikolojiye ve ardından bilişselciliğe hâkim olan 'işlevsel sistemler' yaklaşımının temellerini atmıştır. Bu konuyu Solms ve Saling (1986) ve Solms (2000b)'de ayrıntılı olarak tartıştım.

§ Sulloway'in (1979) kitabının başlığı da buradan gelmektedir: 'Freud: Zihnin Biyoloğu.'

bir temele oturtulacaktır'.* Bu nedenle psikanalizin bir kez daha sinirbilimle birleşeceği günü heyecanla beklemiştir:

> *"Biyoloji, gerçekten de sınırsız olasılıkların diyarıdır. En şaşırtıcı bilgileri vermesini bekleyebiliriz ve yıllar içinde hangi yanıtları sunacağını tahmin edemeyiz [...] Bu yanıtlar, tüm yapay hipotez yapımızı yerle bir edecek türde olabilir."*†

Bu, lisans öğrencisiyken bana öğretilen çılgın bir şekilde spekülatif olan Freud değildi. 'Proje', Freud'un kendisi için olduğu gibi benim için de bir keşifti. O zamanlar arkadaşı Wilhelm Fliess'e şöyle yazmıştı:

> *"Yoğun bir gece esnasında [...] engeller aniden kalktı, perdeler düştü ve nevrozların ayrıntılarından bilincin belirleyicilerine kadar görmek mümkün oldu. Her şey birbirine uyuyor gibiydi, dişliler birbirine geçiyordu; bu şey insana gerçekten bir makine olduğu ve yakında kendi kendine çalışacağı izlenimini veriyordu."*‡

Ancak bu coşku kısa sürdü. Bir ay sonra şöyle yazdı: "Psikoloji'yi hangi ruh hali içinde tasarladığımı artık anlayamıyorum. Onu size nasıl kabul ettirdiğimi anlayamıyorum."§ Uygun sinirbilimsel yöntemlerden yoksun olan Freud, klinik çıkarımlarını önce işlevsel, sonra da fizyolojik ve anatomik terimler haline getirmek için 'hayallere, aktarımlara ve tahminlere' bel bağlamıştı.¶ Son bir revizyon denemesinden sonra (1 Ocak 1896'da Fliess'e gönderdiği uzun bir mektupta yer alır), 'Proje' yaklaşık elli yıl sonra yeniden ortaya çıkana kadar gözden kayboldu. Ancak Freud'un çevirmeni James Strachey'e göre, bu projenin içerdiği fikirler

---

* Freud (1914), s. 78.

† Freud (1920), s. 83.

‡ Fliess'e 20 Ekim 1895 tarihli mektup.

§ Fliess'e 29 Kasım 1895 tarihli mektup.

¶ Fliess'e 25 Mayıs 1895 tarihli mektup.

(projenin hayaleti), Freud'un psikanalitik kuramlarının tamamına musallat oldu ve gelecekteki bilimsel ilerlemeyi bekledi.*

'Proje', çağdaş bulgular ışığında öne çıkan iki fikir içeriyordu: Birincisi, ön beyin vücudun ihtiyaçlarını izleyen ve düzenleyen bir 'sempatik ganglion'dur. İkincisi, bu ihtiyaçların zihinsel yaşamın itici gücü 'psişik mekanizmanın ana gücüdür'.† Bu tür bedensel ihtiyaçların beyinde nasıl düzenlendiğine dair fiziksel-matematiksel yöntemle nasıl açıklanabileceği bir yana, herhangi bir nörobiyolojik anlayıştan yoksun olan Freud'un, Berlin Fizik Derneği'nin ideallerine sadık kalacaksa 'maddenin doğasında var olan kimyasal-fiziksel güçlere eşit saygınlıkta yeni güçler varsaymaktan' başka seçeneği yoktu. Bunlar onun 'metapsikolojik' güçler olarak adlandırdığı, psikolojik olguların ardında yatan güçlerdi. 'Metafiziği metapsikolojiye dönüştürmek' istediğini açıkladı.‡ Başka bir deyişle, felsefenin yerine bilimi -bir öznellik bilimini- koymak istiyordu. Bizden, gizli zihinsel süreçlere ilişkin spekülatif çıkarımlarını çok sert bir şekilde yargılamamamızı istedi:

> *"Bu sadece psikolojiye (ya da daha doğrusu derinlik psikolojisine) özgü bilimsel terimlerle, yani mecazi dille çalışmak zorunda olmamızdan kaynaklanmaktadır. Aksi takdirde söz konusu süreçleri hiçbir şekilde tanımlayamazdık hatta bunların farkına bile varamazdık. Psikolojik terimleri fizyolojik ve kimyasal terimlerle değiştirebilecek bir konumda olsaydık, tanımlamamızdaki eksiklikler muhtemelen ortadan kalkardı."*§

Freud'un çıkarsamak zorunda kaldığı yeni güçlerin başında, 'or-

---

* Şu anda The Complete Neuroscientific Works of Sigmund Freud'un (4 ciltlik) İngilizce çevirisini hazırlıyorum. Ayrıca Strachey'nin çevirileri için yaptığım revizyona bakınız: The Revised Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud (24 cilt).

† Freud (1950b), s. 303, 316. Freud'dan yıllar önce Baruch Spinoza şöyle yazmıştır: 'Arzu bir insanın doğası ya da özüdür.'

‡ Freud (1901), s. 259.

§ Freud (1920), s. 60.

ganizmanın içinden kaynaklanan ve zihne ulaşan uyarıcıların psişik temsilcisi, bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihne yönelik çalışma talebinin bir ölçüsü' olarak tanımladığı *'dürtü'* kavramı geliyordu.*

Freud'un -tüm 'psişik enerjinin' kaynağı olarak gördüğü- dürtü kavramı, Müller'in 'yaşamsal enerjisinden' farklı değildi, ancak bedensel ihtiyaçlara dayanıyordu. Freud, dürtülerin kasıtlı bilişe dönüştüğü nedensel mekanizmaları 'sinir gücü ekonomisi' olarak tanımlamıştır.† Yine de bedensel ihtiyaçların nasıl zihinsel bir enerjiye dönüştüğüne dair 'bir kavram oluşturamadığını' rahatlıkla itiraf etmiştir.‡

Bu sözleri yaklaşık bir asır sonra okuduğumda, artık 'psikolojik terimlerin yerine fizyolojik ve kimyasal terimleri koyma' zamanının geldiğini fark ettim. Örneğin, Freud'un hastalarının öznel raporlarında 'saklı' olan ve bu nedenle varlığı yanlışlanamaz olarak kabul edilen rüyaların arkasındaki itici güç, Freud'un zamanında mevcut olmayan modern *in vivo*,§ fizyolojik yöntemlerle elde edilen nesnel kanıtlarda açıkça 'ortaya çıkmıştır'. Örneğin pozitron emisyon tomografisi ile elde edilen Şekil 3'teki görüntüleri ele alalım¶; bunlar açıkça göstermektedir ki 'istekli' ARAMA devresi, rüya görme uykusu sırasında bir Noel ağacı gibi yanarken, engelleyici prefrontal loblar esasen kapalıdır. Bu

---

* Freud (1915a), s. 121-2, vurgu eklenmiştir.

† Fliess'e 25 Mayıs 1895 tarihli mektup.

‡ Freud (1940), s. 197.

§ İn vivo: (Latince: canlının içinde) Ölü bir organizmadan veya organizma parçasından ayrıca, canlı bir organizmanın veya organizmanın bütününün varlığını belirtmek için kullanılan bir söz. (e.n.)

¶ Bu şekil, Braun ve diğerleri (1997)'den uyarlanmıştır. Braun'un çalışması tamamen tanımlayıcı niteliktedir. Bulguları Freud'un teorisiyle uyumludur ancak teoriden türetilen herhangi bir tahmini test etmedikleri için, teoriyi deneysel olarak doğrulamazlar. Bununla birlikte, bir öğrencim (Catherine Cameron-Dow, 2012) yakın zamanda Freud'un rüyaların uykuyu koruduğu yönündeki teorisini doğrudan test etmiştir. Onun hipoteze ilişkin doğrulaması şu anda Berlin'deki meslektaşım Tamara Fischmann tarafından daha büyük bir çalışmada izlenmektedir.

bulgulara dayanarak, Hobson ve ben 2006 Bilinç Bilimi Konferansı'nda, Freudyen rüya teorisinin bilimsel güvenilirliğini tartışmaya davet edildiğimizde, bir araya gelen meslektaşlarımız teorinin bir kez daha uygulanabilir olduğu yönünde 2'ye 1 oy verdiler.*

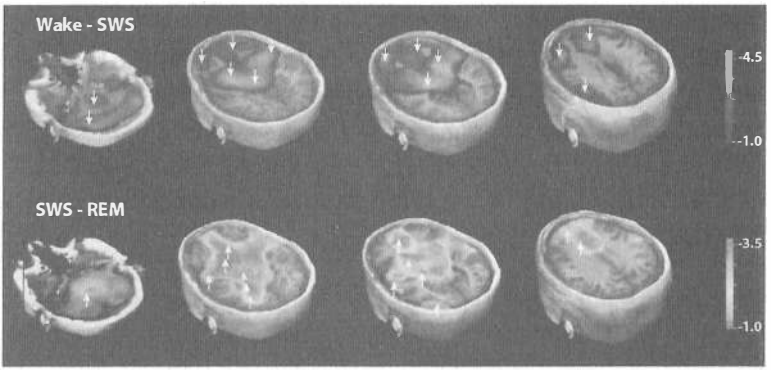
Öznel 'ben', tüm kusurlarına rağmen psikanalizden asla dışlanmadı. Bilimin geri kalanı için ne kadar utanç verici olursa olsun, psikanalizde gurur verici bir yeri vardı. Birçok bilim insanı meslektaşım, kelimenin taşıdığı tarihsel yük göz önüne alındığında, yaptığım şeyi psikanalizle ilişkilendirmememi tavsiye etti. Bunun bir astronomun kendini astrolojiyle ilişkilendirmesi gibi bir şey olduğunu söylediler. Ama ben Freud'un hakkını vermemenin, entelektüel açıdan sahtekârlık olduğunu düşündüm. Her ne kadar hedeflerine tam olarak ulaşamamış olsa da, bu hedeflerin zihin bilimi için doğru hedefler olduğu açıktı. Bu yüzden yaklaşımıma *'nöropsikanaliz'* adını verdim. Bana öğretilen nöropsikolojinin nörodavranışçılık olarak da adlandırılabileceğini söyledim, öznelliğe karşı tutumu böyleydi. Geliştirmekte olduğum nöropsikolojinin yaşanmış deneyimlere dayandığını açıkça belirtmek istedim. Bu istekle, psikanaliz ve sinirbilim arasındaki ilişki üzerine programatik bir makale yazdıktan sonra çalışmaya başladım.†

Psikanalitik eğitim almak üzere 1989 yılında Londra'ya taşındım. Araştırma ve klinik çalışmalarıma devam etmek için eş zamanlı olarak Londra Kraliyet Hastanesi Tıp Fakültesi'nde Nöroşirürji Onursal Öğretim Görevlisi pozisyonunu üstlendim. Büyük nörolojik geleneği takip etmekten mutluluk duydum: On dokuzuncu yüzyılın ortalarında İngiliz nörolojisi ve nöropsikolojisinin kurucu babası John Hughlings Jackson, burada doktordu. Royal London, yüzyıllardır göçmenler için çekici bir merkez olan ve

* Bu arada, tartışmaya David Chalmers başkanlık etti. Sonuçta, Hobson'ın Amerikan Psikiyatri Birliği üyelerine 'aktivasyon-sentez' teorisini sunmasının ardından 1978 yılında yapılan oylamayı tersine çevirmiştir.

† Solms and Saling (1986).

bu nedenle her zaman savunmasız topluluklara hizmet veren bir bölge olan Whitechapel'de bulunuyordu. Bana Soweto'daki Baragwanath Hastanesi'ni hatırlattı. Kendimi ikinci evimde gibi hissediyordum.



Şekil 3: Yatay sıralar beyinde giderek yukarı doğru ilerleyen kesitleri göstermektedir (soldan sağa doğru). Üst sıra uyanık ve uyuyan beyin arasındaki farkı gösterirken, gölgeli alan uyku başlangıcında kortikal aktivasyonun azaldığını göstermektedir. Alt sıra REM ve REM dışı (yavaş dalga) uyku arasındaki farkı gösterirken, vurgulanan alan REM başlangıcında subkortikal aktivasyonun arttığını göstermektedir. En büyük aktivasyon alanı ARAMA sisteminin bulunduğu yerdir.

1990'ların başında Güney Afrika'daki bir beyin cerrahı meslektaşım, on ay önce beyninin ön loblarının altında büyüyen ve optik sinirlerini yerinden oynatan bir tümörü çıkarmak için ameliyat ettiği Bay S'yi bana yönlendirdi. Bay S, ameliyat sırasında küçük bir kanama geçirmiş ve bu da bazal ön beyne giden kan akışını kesintiye uğratmıştı (bkz. Şekil 1). Bazal ön beyin çekirdekleri, asetilkolini uzun süreli anıların hatırlanmasında rol oynayan çeşitli kortikal ve subkortikal yapılara iletir. Bu kolinerjik yolların dopaminerjik yollarla etkileşime girdiği düşünülmektedir (bkz. Şekil 2). Dopaminerjik yollar yalnızca dış dünyadaki fiziksel eylemlerle ilgili olarak değil, aynı zamanda temsillerin iç dünya-

sıyla, düşünürken ve rüyalarda ortaya çıkan hayali eylemlerle ilgili olarak da 'arama' davranışlarını harekete geçiren sözde ödül sistemidir.* Geçirdiği kanama sonucunda Bay S, ameliyattan '*Korsakoff Psikozu*'† olarak bilinen ve temel özelliği, *konfabülasyon* adı verilen rüya benzeri bir durum olan, derin bir amnezik sendromla çıkmıştı. Yakın zamandaki olaylara ilişkin hafızası, sürekli olarak yanlış hatıraları geri getirecek şekilde son derece bozuktu. Bu arama eksikliği yeterince engelleyicidir, ancak konfabulatuar amnezide, hastaların yanlış hatırladıkları anıların güvenilirliğini yeterince değerlendirememeleri ve bu nedenle açıkça doğru olmadıkları halde doğruymuş gibi davranmaları durumu daha da karmaşıklaştırır.

Örneğin, Bay S, memleketi Johannesburg'da olduğunu sanıyordu ama aslında bana danışmak için Londra'ya gelmişti. Yolculukla ilgili hiçbir şey hatırlamıyordu. Onu bu konuda düzelttiğimde, Londra'da olmasının mümkün olamayacağı konusunda ısrar etti. Bu nedenle ondan pencereden dışarı bakmasını istedim, çünkü dışarıda Johannesburg'da hiç olmayan bir şekilde kar yağıyordu. Önce şok olmuş gibi göründü, ama sonra kendini toparladı ve karşılık verdi: "Hayır, Johannesburg'da olduğumu biliyorum. Pizza yiyor olman İtalya'da olduğun anlamına gelmez."

Bay S, elli altı yaşında bir elektrik mühendisiydi. Onu haftada altı kez, günlük polikliniğimde görüyordum; amacım onu yönlendirmek ve hafızasının nasıl zayıfladığını anlamasına yardımcı olmaktı. Her gün aynı saatte ve yerde görüşmemize rağmen, seanslarda beni terapisti olarak hiç tanımıyordu. Görünüşe göre yüzümü tanıyordu, ancak rutin olarak beni farklı bir yerden tanıdığı başka biriyle karıştırıyordu -genellikle bir elektronik prob-

---

* Braun (1999).

† Korsakoff Sendromu / Psikozu: Organik veya inorganik maddelerle zehirlenme sonucu alkoliklerde veya uzun süreli tam açlık çekenlerde görülen, 19. yüzyılın sonlarında tanımlanmış nörolojik bozukluk. Hastalar olmamış olayları olmuş gibi hatırlarlar; yön duyguları karmaşa içindedir, bulundukları yer ve zamanı şaşırabilirler. (e.n.)

lem üzerinde onunla birlikte çalışan bir mühendis meslektaşı veya onun profesyonel yardımını bekleyen bir müşteri. Başka bir deyişle, Bay S bana sanki benim onun yardımına ihtiyacım varmış gibi davranıyordu. Sıklıkla düştüğü bir başka yanılgı da ikimizin de üniversite öğrencisi olduğumuz ve bir spor etkinliğinden (kürek yarışması ya da rugby maçı) sonra birlikte bir şeyler içtiğimiz düşüncesiydi. O zamanlar ben bunun akla yatkın olması için yeterince gençtim, ancak Bay S en az otuz yıl önce mezun olmuştu.

Her klinik seanstan sonra, yanlış hatırlamalarını bir bağlama oturtmak ve anlamlarını belirlemeye çalışmak için eşiyle görüştüm. Benim yaklaşımım ile meslektaşlarımın 'bilişsel rehabilitasyona' yönelik daha geleneksel yaklaşımları arasındaki temel fark buydu. Nöropsikologlar geleneksel olarak ölçülen hafıza bozukluğunun üçüncü şahıs bakış açısından derecesiyle ilgilenirken, ben daha çok Bay S'nin hatalarının birinci şahıs bakış açısından anlaşılan öznel içeriğiyle ilgileniyordum. Hatırlamaya çalıştığı hedef anılar yerine, zorlayıcı bir şekilde aklına gelen olayların kişisel öneminin, bu konfabülasyonların mekanizmasına ışık tutacağı ve böylece onları etkilemek için yeni yollar açabileceği varsayımından yola çıktım. Örneğin, eşiyle yaptığım görüşmelerde, Bay S'nin öğrenciyken gerçekten kürek ve rugby takımlarına üye olup olmadığını ve elektronik sorunlarla ilgili olarak gerçekten profesyonel yardım sağlayıp sağlamadığını öğrenmek istedim.

Bu şekilde öğrendiğim iki gerçek, onun itiraflarını anlamak açısından önemliydi. İlki, bir zamanlar dişleriyle ilgili kronik sorunlardan muzdarip olduğuydu -bu sorunlar sonunda diş implantları kullanılarak (başarıyla) tedavi edilmişti. İkincisi, kalp pili yardımıyla kontrol altına alınan kardiyak aritmiden muzdarip olduğuydu.

Bay S ile yaptığım onuncu seansın ilk birkaç dakikasına ait ses kaydından kısa bir bölüm seçtim çünkü o gün onu bekleme odasından almaya gittiğimde, kim olduğumu ve neden bana danıştığını kısa bir süreliğine (ilk kez) fark etmiş görünüyordu.

Bekleme odasına girdiğimde başının üstündeki kraniotomi* izine dokundu ve "Merhaba doktor," dedi.

Ofisime oturduğumuzda bu içgörü ışığının (şayet öyleyse) üzerine bir şeyler inşa etmeyi umuyordum.

Ben: "Bekleme odasında karşılaştığımızda başınıza dokundunuz."

Bay S: "Sanırım sorun bir kartuşun eksik olması. Bizim... Sadece onun özelliklerine ihtiyacımız var. Neydi o? C49 MU? Sipariş edelim mi?"

Ben: "C49 kartuşu ne işe yarar?"

Bay S: "Hafıza. Bu bir hafıza kartuşu; bir hafıza implantı. Ama hiçbir zaman gerçekten anlamadım. Aslında, beş altı aydır kullanmıyorum. Görünüşe göre ona gerçekten ihtiyacımız yok. Hepsi bir doktor tarafından kesilip alındı. Adı neydi? Dr. Solms, sanırım. Ama görünüşe göre gerçekten ihtiyacım yok. İmplantlar gayet iyi çalışıyor."

Ben: "Hafızanızda bir sorun olduğunun farkındasınız ama..."

Bay S: "Evet, yüzde yüz çalışmıyor ama gerçekten ihtiyacımız yok -sadece biraz aksıyor. Analizler bazı C veya C09'ların eksik olduğunu gösterdi. Denise [ilk eşi] beni buraya bir doktora görünmem için getirdi. Adı neydi? Dr. Solms ya da öyle bir şey. O kalp nakli şeylerinden birini yaptı ve şimdi gayet iyi çalışıyor; hiç aksamıyor."

Ben: "Bir şeylerin yanlış gittiğinin farkındasınız. Bazı anılar eksik ve bu elbette endişe verici. Bunu düzeltebileceğimi umuyorsunuz, tıpkı diğer doktorların dişlerinizdeki ve kalbinizdeki sorunları düzelttikleri gibi.

* Kroniotomi: Beyinde onarım yapmak için kemiğin kafatasının içinden geçici olarak çıkarılmasını içeren bir tür beyin ameliyatı. (e.n.)

Ama bunu o kadar çok istiyorsunuz ki zaten düzelmemiş olduğunu kabul etmekte zorlanıyorsunuz."

Bay S: "Oh, anlıyorum. Evet, yüzde yüz çalışmıyor. Kafama bir darbe aldım. Birkaç dakikalığına oyun alanının dışına çıktım. Ama şimdi iyi. Sanırım geri dönmemeliyim. Ama beni bilirsiniz; geriye gitmeyi sevmem. Bu yüzden Tim Noakes'a [Güney Afrikalı ünlü bir spor doktoru] sordum -çünkü sigortam var, neden kullanmayayım, neden en iyisine gitmeyeyim dedim- ve o da: 'İyi, devam et' dedi."

Bu anekdotu burada keseceğim. Yukarıda bahsettiğim hafıza arama ve izleme ile ilgili tamamen bilişsel bozuklukları fark etmek oldukça kolay olmalı. Bay S beni onuncu seans için bekleme odasına girerken gördüğünde, görünüşüm onda bir sürü çağrışım uyandırmıştı -doktorlar, kafası, kayıp hafıza, cerrahi prosedürler ve bunun gibi şeylerle ilgili. Ancak bu örneklerin her birinde, aradığı hedef anıyı geri getiremedi; bunun yerine, yakın ıskalama olarak nitelendirilebilecek anılarla karşılaştı -hedef anılarla aynı geniş semantik kategorilerde yer alan, ancak zaman ve mekânda yanlış konumlandırılmış anılar. Böylece, 'doktor' fikri, hedefi olan ben yerine beyin cerrahı ve ünlü bir spor hekimiyle ilgili çağrışımlar yaptı; 'kafa' fikri beyin tümörü yerine bir beyin sarsıntısı olayını çağrıştırdı; 'kayıp hafıza' hafıza kaybı yerine bir elektronik kartuşu çağrıştırdı; 'cerrahi prosedürler' son beyin ameliyatı yerine daha önceki diş ve kardiyoloji prosedürlerini çağrıştırdı ve bu böyle devam etti.

Anıları değerlendirme eksikliğini görmek de aynı derecede kolaydır: Bay S yanlış anılarının doğruluğunu çok kolay kabul etmişti. Kendisini rugby sahasında yirmili yaşlarında bir öğrenci olarak deneyimlemesi (aksi yöndeki tüm kanıtlara rağmen) bunun bariz bir örneğidir. Aynı şekilde hâlâ Johannesburg'da olduğuna dair inancı da.

Ancak Bay S'nin konfabülasyonları öznel bakış açısıyla değerlendirildiğinde, ek gerçekler ortaya çıkmaktadır: Bakımınız-

dan sorumlu gibi görünmesine rağmen odaya giren klinisyeni tanımadığınızı; hangi odada (hatta hangi şehirde) olduğunuzu bilmediğinizi; başınızın üstünde kocaman bir yara izi olduğunu ve nereden geldiğini bilmediğinizi; -aslında- şu andan önceki günler ve aylar bir yana, sadece iki dakika önce dahi ne olduğunu hatırlamadığınızı aniden fark etmenin nasıl bir his olduğunu hayal edin! Muhtemelen panik gibi bir şey hisseder, bu doktorun kafanızda bir ameliyat yapıp yapmadığını merak ederdiniz. Bunun sonucunda bir andan diğerine artık hiçbir şey hatırlamazsınız. Kayıp hafıza arama ve izleme mekanizmaları, zihnin kasıtlı öznesine yani yaşayan Ben'e böyle hissettirir.

Şimdi, Bay S'nin bu hisler sonucunda ne yaptığına dikkat edin (başka bir deyişle, bilişi üzerinde ne gibi nedensel etkileri olduğuna dikkat edin). 'Hafıza kartuşunun' kayıp olduğunu fark ettiğinde (sanrısal bir şekilde) yeni bir tane sipariş edebileceği konusunda kendini rahatlattı. Kendi güvencesinden tam olarak ikna olmayınca fikrini değiştirdi. Aslında kartuşa gerçekten ihtiyacı yoktu, kartuş olmadan da idare edebilirdi ki aylardır zaten bunu yapıyordu. Daha sonra kayıp kartuş ile kraniyotomi izi arasında bir bağlantı kurdu: Görünüşe göre bir şey, bir doktor tarafından kesilip atılmıştı. Karşısında oturan doktorun bu doktor olmamasını ve dahası ameliyatın başarısızlıkla sonuçlanmamış olmasını umuyordu. Bu noktada Bay S, eşdeğer diş ve kardiyoloji operasyonlarının başarılı geçtiğini hatırlıyor ve (sanrısal bir şekilde) bu prosedürleri şimdikiyle birleştiriyordu: Başarılıydı, implantlar iyi çalışıyor ve 'hiçbir şekilde aksamıyordu'. Bu konuda bazı şüphelerimi dile getirdiğimde, tutumunu değiştirdi. Yüzde yüz işe yaramadığını kabul etti ama aynı zamanda başına gelenin ameliyat değil, sadece beyin sarsıntısı olduğuna karar verdi, küçük bir spor kazasının geçici etkilerini yaşıyordu. Buna göre, birkaç dakikalığına oyun alanının dışına gönderilmişti. Ancak, paranın satın alabileceği en iyi spor hekimine erişim sayesinde bir kez daha rahatladı; oynayabilirdi. Her şey yoluna girecekti.

Bay S'nin konfabülasyonlarını birinci şahıs perspektifinden değerlendirmek, bunlarla ilgili yeni bir şeyi açıkça ortaya koy-

maktadır: Yanlış hatıraların içeriği hassasiyetle yönlendirilmiştir. Bunlar rastgele arama hataları olmaktan çok uzaktır. Açıkça kendine hizmet eden bir önyargı içerirler; kaygı dolu durumunu güven verici, güvenli ve tanıdık bir duruma dönüştürme amacı ve hedefi vardır. Dolayısıyla, tıpkı Freud'un rüyalarla ilgili çıkardığı sonuç gibi, konfabülasyonlar da güdümlüdür. Konfabulasyon amnezisindeki zihinsel süreçler, dileklere dayalıdır. Ancak bu gerçek, sadece bir psikanalistin yapacağı gibi, diş implantlarının ('implantlar iyi çalışıyor') ve kalp pillerinin ('hiç aksamıyor') duygusal bağlamı ve kişisel anlamı (yalnızca Bay S tarafından deneyimlenen) dikkate alındığında ortaya çıkmaktadır. Sacks'ın dediği gibi nöropsikologların tamamen objektif olmayı hedefleyip, ruhu dışladıklarında göremedikleri şey budur.

Az önce tarif ettiğim birinci şahıs gözlemsel bakış açısı, konfabülasyon mekanizması hakkında üçüncü şahıs bakış açısının gözden kaçırdığı yeni bir şeyi de ortaya koymaktadır: Bize konfabülasyonun, yalnızca stratejik arama ve kaynak izlemedeki eksikliklerden (yani eksik 'hafıza kartuşları'ndan) değil, aynı zamanda bir çocuğun hafızasının çalışabileceği sekilde, daha duygusal olarak aracılık edilen hatırlama biçimlerinin inhibisyonundan kurtulmasından kaynaklandığını söyler. Bu psikodinamik mekanizmanın konfabülasyonun tedavisi ve tabii ki hangi beyin süreçlerinin buna dâhil olduğu sorusu üzerinde etkileri vardır. Doğru hafıza arama ve izleme işlevlerinin kısmen, hafızanın anımsanmasında mezokortikal-mezolimbik dopamin devresinin 'ödül' mekanizmalarını kısıtlayan kolinerjik bazal ön beyin devrelerine bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Rüyalarda da benzer bir dopaminerjik arayış ortaya çıkmaktadır.* Bu nedenle Bay S'nin vakasını meslektaşlarıma, 'Rüyada yaşayan adam' başlığı altında rapor ettim.

Bu, rüyalarda olduğu gibi, kısıtlanmamış dopaminerjik 'ödül' arzu veya 'ARAMA' mekanizmasını, geçici olarak Freud'un 'dileklerin gerçekleştirilmesi' kavramıyla† ilişkilendirmemi sağladı

* Malcolm-Smith et al. (2012).

† Solms (2000c), Solms and Zellner (2012).

(Freud'un 'dürtü' kavramıyla yakından bağlantılı metapsikolojik bir kavram).* Bunun tersi yönde, kolinerjik ön beyin çekirdeklerinin işlevleri bazı açılardan 'gerçeklik testi'nin engelleyici etkileriyle ilişkilendirilebilir.†

Bu şekilde, Freud'un öznelliğin işlevsel mekanizmalarına ilişkin çıkarımlarını fizyolojik karşılıklarıyla aktarmaya başladım. Bunlar benim ilk adımlarımdı. Doğal olarak, böylesine büyük genellemeler, tek bir vakada tamamen klinik kanıtlara dayandırılamaz. Bu nedenle, Bay S hakkındaki izlenimlerimi formüle ettikten sonra, onun 155 konfabülasyonundan oluşan bir örneklemde, hoşluk ve tatsızlık derecesini yedi noktalı Likert ölçeğinde‡ ölçmeleri için 'kör' değerlendiricileri (hipotezime aşina olmayan meslektaşlarımı) görevlendirdim. Sonuçlar istatistiksel olarak (oldukça) anlamlıydı: Bay S'nin konfabülasyonları, yerine geçtikleri hedef anılarla karşılaştırıldığında duygusal açıdan durumunu önemli ölçüde iyileştiriyordu.§ Daha sonra, araştırma ortaklarım ve ben, konfabülasyonları olan çok sayıda başka hastayı içeren çalışmalarda da aynı güçlü etkiyi gösterdik. Sonraki deneysel çalışmalarda, konfabülasyonun ruh halini düzenleyici etkileri istatistiksel olarak doğrulandı.¶ Bu araştırma programı,

---

* İlginçtir ki Freud 'libidinal dürtü' kavramını, dopaminerjik ARAMA sistemini, güçlü bir şekilde harekete geçiren bir alkaloid olan kokaini düzenli olarak kullandığı bir dönemde geliştirmiştir. Freud'un kokainin genelleştirilmiş motivasyonel etkilerine dair kişisel deneyiminin, zihinde böylesine çok amaçlı bir motivasyonel mekanizmanın varlığını kabul etmesine katkıda bulunduğunu varsaymak çok mu hayalci olur?

† Yedinci Bölüm'de 'isteklerin yerine getirilmesi' ile öngörüsel kodlama ve 'gerçeklik testi' ile günümüzde 'öngörü hatası' (ya da hassasiyet modülasyonlu öngörü hatası) olarak adlandırılan şey arasında bağlantı kuracağım.

‡ Likert tipi ölçek: Araştırmacıların, katılımcıların tutum ve görüşlerini toplamak için kullandıkları tek boyutlu bir ölçek. Araştırmacılar bu psikometrik ölçeği genellikle bir marka, ürün veya hedef pazara yönelik görüş ve bakış açılarını anlamak için (genellikle anket yoluyla) kullanırlar. (e.n.)

§ Fotopoulou, Solms and Turnbull (2004).

¶ Turnbull, Jenkins and Rowley (2004).

konfabülasyonun nöropsikolojisine* ve anosognozi† gibi ilgili bozukluklara yepyeni bir yaklaşım getirdi.‡ Ayrıca bağımlılık ve majör depresyon gibi yaygın psikiyatrik bozukluklara dair yeni bir yaklaşımın temellerini attı.§ Son otuz yılımı, akıl hastalıklarına yönelik bu 'nöropsikanalitik' yaklaşımı geliştirerek, öznelliği sinirbilime geri döndürmeye çalışarak geçirdim.¶

Londra'daki psikanalitik eğitimim sırasında az önce anlattığım türden klinik deneyimler biriktirdikçe, bulgularımı New York'ta bir dizi bilimsel sunumla aktarmaya davet edildim. Bunlar 1992'de New York Tıp Akademisi'nde, bir günlük bir sempozyumla başladı ve New York Psikanaliz Derneği ve Enstitüsü'ndeki en yakın çalışma arkadaşlarımla aylık seminerler şeklinde devam etti.** Bu meslektaş grubunun toplantıları giderek dünyanın başka yerlerinde de benzer faaliyetler başlattı ve 1999'da aramızdaki iletişim için bir araç olarak hizmet edecek yeni bir dergi kurma kararıyla sonuçlandı. Derginin bir isme ihtiyacı vardı ve ben de ilk kez kendi bulduğum 'Nöropsikanaliz' terimini kullandım.

Bu disiplinlerarası alandaki çalışmalarım, ilk kez 1993 yılında tanıştığım Eric Kandel'den güçlü bir teşvik aldı. Kandel, Freud'a duyduğu yüksek saygı nedeniyle temel sinirbilimciler arasında alışılmadık biridir. Aslında, başlangıçta bir psikanalist olarak

---

* Fotopoulou and Conway (2004), Turnbull, Berry and Evans (2004), Fotopoulou et al. (2007, 2008a,b), Turnbull and Solms (2007), Fotopoulou, Conway and Solms (2007), Fotopoulou (2008, 2009, 2010a,b), Coltheart and Turner (2009), Cole et al. (2014), Besharati, Fotopoulou and Kopelman (2014), Kopelman, Bajo and Fotopoulou (2015).

† Anogsonozi: Bir kişinin kendi hastalığını algılayamadığı veya farkında olmadığı psikolojik durum; 'içgörü eksikliği' olarak da tanımlanır.

‡ İnceleme için bakınız Turnbull, Fotopoulou and Solms (2014). Ayrıca bakınız Besharati et al. (2014, 2016).

§ Zellner et al. (2011).

¶ Solms and Turnbull (2002, 2011), Panksepp and Solms (2012), Solms (2015a).

** Bu sunumlar sonunda bir cilt halinde bir araya getirilmiştir: Kaplan- Solms and Solms (2000).

eğitim almaya niyetlenmiş, ancak dönemin önde gelen analistlerinden ve Kandel'in o zamanki kız arkadaşının babası olan Ernst Kris tarafından bundan vazgeçirilmişti. Kandel, yaşlı adamın onun kişiliğinin psikiyatrinin klinik uygulamalarına uygun olmadığını düşündüğünü gizlemiyor ve Kris'in onu beyin araştırmalarına yönlendirdiği için minnettar olduğuna inanıyorum.

Onunla tanışmamdan beş yıl sonra (ve Nobel ödülünü kazanmasından iki yıl önce) Kandel 'Psikiyatri için yeni bir entelektüel çerçeve' başlıklı bir makale yayınlayarak yirmi birinci yüzyılın psikiyatrisinin nörobilim ile psikanalizin entegrasyonuna dayanması gerektiğini savundu.* Sonraki bir makalesinde ise şöyle demiştir: "Psikanaliz hâlâ zihne dair en tutarlı ve entelektüel açıdan en tatmin edici görüşü temsil etmektedir."† Bu görüş benimkiyle örtüşmektedir: Tüm kusurlarına rağmen psikanaliz şu anda, öznelliği bilimsel olarak ele almak için en iyi kavramsal başlangıç noktasını sağlamaktadır.

Bu nedenle Kandel'in Nöropsikanaliz'in kurucu yayın kuruluna katılma davetimi, disiplinlerimizin ilerlemesi için doğru yolun bu olduğu konusunda hemfikir olan diğer önde gelen nörobilimciler ve psikanalistlerden oluşan kritik bir kitle ile birlikte kabul etmesi, şaşırtıcı değildi.‡ Bir yıl sonra, yeni yüzyıl başlarken, Jaak Panksepp ve benim ilk eş başkanları olduğumuz Uluslararası Nöropsikanaliz Derneği'ni kurduk. Bu olay, o zamandan beri her yıl dünyanın farklı şehirlerinde düzenlenen derneğin açılış kongresiyle aynı zamana denk geldi. İlk kongrenin konu-

---

* Kandel (1998).

† Kandel (1999), s. 505

‡ Nörobilimciler arasında Allen Braun, Jason Brown, Antonio Damasio, Vittorio Gallese, Nicholas Humphrey, Eric Kandel, Marcel Kinsbourne, Joseph LeDoux, Rodolfo Llinás, Georg Northoff, Jaak Panksepp, Michael Posner, Vilanayur Ramachandran, Oliver Sacks, Todd Sacktor, Daniel Schacter, Carlo Semenza, Tim Shallice, Wolf Singer ve Max Velmans yer almaktadır. Psikanalistler arasında Peter Fonagy, Andre Green, Ilse Grubrich-Simitis, Otto Kernberg, Marianne Leuzinger-Bohleber, Arnold Modell, Barry Opatow, Allan Schore, Theodore Shapiro, Riccardo Steiner ve Daniel Widlöcher yer almaktadır.

su, duyguydu. Royal College of Surgeons of England'da düzenlenen toplantıda Oliver Sacks, Jaak Panksepp, Antonio Damasio ve ben konuşmacı olarak yer aldık.

Oliver Sacks ile olan ilişkimden daha önce bahsetmiştim. Jaak Panksepp'in *Akektif Sinirbilim* adlı kitabından da bahsetmiştim; kitabın başlığı bilişsel sinirbilimin 'duygulanım'a (duygular için kullanılan teknik terim) yeterince ilgi göstermediğini ima ediyordu. Okuduktan sonra Panksepp ile yakın bir bilimsel işbirliği kurdum ve bu işbirliği, sonraki yirmi yıl boyunca, çalışmalarımın odağını kararlı bir şekilde korteksten beyin sapına doğru kaydırdı. İlerleyen sayfalarda aktaracağım içgörülere giden yolu gösterdiği için kendisine minnettarım, bu nedenle bu kitap onun anısına ithaf edilmiştir.

Antonio Damasio ve ortağı Hanna Damasio'nun çalışmalarıyla ilk kez nöropsikoloji eğitimim sırasında tanıştım. Onlar, kaleme aldıkları *Nöropsikolojide Lezyon Analizi (1989)* adlı ders kitabıyla, rüya araştırmalarım için vazgeçilmez olmuş saygın bilişsel nörobilimcilerdi. Ancak Damasio'yu dünya çapında üne kavuşturan, duygulanımın daha fazla tanınması için bilişsel nörobilime ateşli bir çağrı olan *Descartes'ın Hatası (1994)* adlı kitabı oldu.

Panksepp ve Damasio, alan için bir dönüm noktası olduğunu kanıtlayan 2011 yılındaki 12.Uluslararası Nöropsikanaliz Kongresi'nde de büyük rol oynamıştır. Berlin'de düzenlenen bu kongrenin konusu, bedenlenmiş beyindi. Diğer genel konuşmacılar Bud Craig ve Vittorio Gallese idi -bu konuda dünyanın önde gelen uzmanlarından ikisi. Kongrelerdeki geleneksel rolüm, ana temaları özetleyen ve en önemlisi de sunulan nörobilimsel ve psikanalitik perspektifleri bütünleştiren kapanış konuşmalarını yapmaktı. Bu nedenle, görevimin alışılmışın dışında bir zorluğu vardı.

Zorluğun birinci nedeni, Damasio'nun kongre sırasında Craig ile beyinde 'benlik' duygusunun nasıl oluştuğu konusunda keskin bir çatışmaya girmiş olmasıydı. Her iki bilim insanı da benlik duygusunun iç organların durumunu izleyen beyin bölgelerinden kaynaklandığı konusunda hemfikir olmakla birlikte,

Damasio -Panksepp'in izinden- söz konusu mekanizmaların en azından kısmen beyin sapında yer aldığı görüşünü savunuyordu. Buna karşın Craig, bunların yalnızca kortekste, daha doğrusu ön insulada bulunduğunu iddia etmişti. Bu anlaşmazlığı kapanış özetimde çözmek nispeten kolaydı, çünkü Damasio kortikal insulanın tamamen yok olduğu bir hastaya odaklanarak ikna edici veriler sunmuştu. Bu hastayı bir sonraki bölümde anlatacağım.

Uzlaştırması çok daha zor olan, kongre sırasında bir yanda Panksepp ve Damasio'nun yeni görüşleri ile diğer yanda Freud'un eski görüşleri arasında ortaya çıkan büyük çelişkiydi.

Damasio'nun insular korteksi olmayan hastası açlık, susuzluk ve boşaltım isteği gibi hisler bildirmiş ve bunlara uygun davranmıştı.* Bu hisler, Panksepp'in 'homeostatik duygulanımlar' dediği şeyin örnekleridir -bedenin temel ihtiyaç ve yaşamsal faaliyetlerini düzenleyen duygulanımlar. Freud bunlara 'dürtüler' adını vermişti -'psişik enerjinin' kaynağı, 'psişik mekanizmanın ana gücü'. Freud'un zihnin bu hayati işlevleri yerine getiren kısmı için kullandığı geniş terim 'id' idi:

> *"Dış dünyadan kopuk olan id, kendine ait bir algı dünyasına sahiptir. İçindeki bazı değişiklikleri, özellikle de dürtü ihtiyaçlarının gerilimindeki salınımları olağanüstü bir keskinlikle algılar ve bu değişiklikler zevk-hoşnutsuzluk dizisindeki duygular olarak bilinçli hale gelir. Bu algıların hangi yollarla ve hangi duyusal terminal organların yardımıyla ortaya çıktığını kesin olarak söylemek zordur. Ancak öz algıların -koenestetik duygular ve haz/hoşnutsuzluk duyguları - id'deki olayların geçişini despotik bir güçle yönettiği bilinen bir gerçektir. İd, amansız haz ilkesine itaat eder."*†

---

* Damasio, Damasio and Tranel (2013).

† Freud (1940), s. 198. Bu kitap boyunca, benim James Strachey'in çevirileri revize edilmiş versiyonlarını kullanıyorum. (bkz. Solms, baskıda).

Hatırlayacaksınız benim bilimsel amacım, bu tür metapsikolojik kavramları anatomi ve fizyoloji dillerine çevirmekti; böylece Freud'un yaklaşımını sinirbilime entegre edebilecektik. Ancak burada Freud'un klasik anlayışında büyük bir çelişkiye rastladım: Freud 'id'in bilinçdışı olduğu sonucuna varmıştı. Bu onun zihnin nasıl çalıştığına dair en temel kavramlarından biriydi. Beynin 'bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihnin çalışma talebini' ölçen kısmının -Freud'un 'dürtüler' dediği ve Panksepp'in 'homeostatik duygulanımları' ile eşanlamlı olan (arzulu ARAMA mekanizmasını tetikleyen) şeyi üreten kısmının- beyin sapı ve hipotalamusta yer aldığı benim için açıktı (bkz. Şekil 1). Bu, beynin 'haz ilkesine' itaat eden kısmıdır. Peki ama haz duyguları nasıl bilinçsiz olabilir? Damasio'nun hastasında gördüğümüz gibi, açlık ve susuzluk gibi dürtüler ve boşaltma arzusu hissedilir. Elbette hissedilirler. Yine de Freud, dürtülerin merkezi olan id'in bilinçsiz olduğunu söylemiştir. Craig ile aynı klasik doktrini benimsemişti (en başta benim de benimsediğim gibi) ve bu nedenle bilinci serebral kortekse yerleştirmişti. Bu nedenle, daha önce alıntıladığım 1920 tarihli makalesinde, psikolojik terimleri fizyolojik ve kimyasal terimlerle değiştirebilecek bir konuma geldiğimizde teorilerindeki eksikliklerin ortadan kalkacağını umduğu şu satırları yazmıştır:

> *"Bilincin ortaya çıkardığı şey esasen dış dünyadan gelen uyarımların algılarından ve yalnızca zihinsel aygıtın içinden kaynaklanabilecek haz ve hazsızlık duygularından oluşur; bu nedenle Pcpt.-Cs. [algısal bilinç] sistemine uzayda bir konum atamak mümkündür. İç ve dış arasındaki sınır çizgisinde yer almalıdır; dış dünyaya dönük olmalı ve diğer psişik sistemleri kuşatmalıdır. Bu varsayımlarda cüretkâr bir biçimde yeni bir şey olmadığı görülecektir; biz sadece bilincin 'yerini' serebral kortekste -merkezi organın en dış, saran katmanı- konumlandıran serebral anatominin lokalizasyona ilişkin görüşlerini benimsemiş bulunuyoruz. Anatomik olarak konuşursak serebral anatominin, bilincin neden beynin en iç kısmında bir*

*yerde güvenli bir şekilde barındırılmak yerine beynin yüzeyine yerleştirilmesi gerektiğini düşünmesine gerek yoktur."**

Freud'un tüm bilincin (haz ve hazsızlık duyguları da dâhil olmak üzere) kortekste yer aldığına dair görüşü hakkında herhangi bir şüphe olması durumunda, ondan bir alıntı daha yapacağım:

"Bir şeyin bilinçli hale gelme süreci, her şeyden önce duyu organlarımızın dış dünyadan aldığı algılarla bağlantılıdır. Bu nedenle topografik açıdan bakıldığında, egonun en dış korteksinde gerçekleşen bir olgudur. Bedenin içinden de bilgi aldığımız doğrudur -aslında zihinsel yaşamımız üzerinde dışsal algılardan çok daha güçlü bir etkiye sahip olan hisler. Dahası, bazı durumlarda duyu organlarının kendileri de kendilerine özgü algılara ek olarak hisler, acı duyumları iletir. Bununla birlikte, bu duyumlar da (bilinçli algıların aksine biz bunları böyle adlandırıyoruz) uç organlardan kaynaklandığından ve tüm bunları kortikal katmanın uzantıları ya da dalları olarak gördüğümüzden, yukarıda ileri sürülen iddiayı hâlâ sürdürebiliriz. Tek fark, duyum ve hissin terminal organları söz konusu olduğunda, bedenin kendisinin dış dünyanın yerini alması olacaktır."†

Açıkça görüldüğü üzere Freud'a göre bilinçli duygular, algılardan daha az olmamak üzere, 'ego'da (zihnin korteksle özdeşleştirdiği kısmı) üretilir‡, bilinçdışı 'id'de değildir -ki ben artık bunu beyin sapı ve hipotalamusta konumlandırmak zorundaydım.

* Freud (1920), s. 24, vurgu eklenmiştir.

† Freud (1940), s. 161-2, vurgu eklenmiştir.

‡ Bkz. Freud (1923), s. 26: *'Ego her şeyden önce bedensel bir egodur; yalnızca yüzeysel bir varlık değildir, kendisi de bir yüzeyin izdüşümüdür. Onun için anatomik bir benzetme bulmak istersek, onu en iyi anatomistlerin 'kortikal homunculus'uyla özdeşleştirebiliriz; bu homunculus kortekste başının üzerinde durur, topuklarını yukarı kaldırır, yüzü arkaya dönüktür ve bildiğimiz gibi konuşma alanı sol taraftadır [...] Ego nihai olarak bedensel duyumlardan, özellikle de bedenin yüzeyinden kaynaklananlardan türetilir. Bu nedenle, beden yüzeyinin zihinsel bir izdüşümü olarak kabul edilebilir.'*

Kısacası, Freud'un 'id' (beyin sapı) ve 'ego' (korteks) arasındaki işlevsel ilişkiyi, en azından duygular söz konusu olduğunda, yanlış anladığı görülüyordu. Algılayan egonun bilinçli, hisseden idin ise bilinçsiz olduğunu düşünüyordu. Zihin modelini tersine çevirmiş olabilir miydi?*

* Bkz: Solms (2013).

3

Kortikal Yanılgı

2004 yılının sonlarında nörobilimci Bjorn Merker, nörolojik engelli çocukları olan beş aileyle birlikte Disney World'e bir haftalık bir gezi düzenledi. İçlerinde on aylık ile beş yaş arası çocuklar vardı. Gezdiler: Favorileri *'It's a Small World After All (Sonuçta Dünya Küçük)'* idi. Mickey Mouse ile fotoğraf çekildiler. Patlamış mısır, sosisli sandviç ve dondurma yediler ve bolca gazlı içecek içtiler -belki de gereğinden fazlasını. Zaman zaman bunaldılar, birkaç kez de gözyaşı döktükleri oldu. Ancak bu stresli anlara rağmen Dr. Merker'i şaşırtan şey, çocukların ne kadar eğleniyor göründükleriydi -orada olmayı ne kadar da sevmişlerdi. Sonuçta, nörolojinin en temel önermelerinden birine göre, bu çocukların 'bitkisel hayatta' olmaları gerekirdi. Komadan bir adım uzaklıkta olmalıydılar: Sadece kalp atışı, solunum ve gastrointestinal aktivitenin düzenlenmesi gibi otonomik işlevler gösterebilmeliydiler. Motor tepkileri göz kırpma ve yutma gibi basit reflekslerle sınırlı olmalıydı.

Merker bu ailelerle bir yıl önce, *hidranensefali* olarak bilinen nadir beyin rahatsızlığından muzdarip çocukların bakımverenlerine yönelik bir kişisel yardım grubuna katıldığında arkadaş olmuştu. Merker, 2003 yılının başından itibaren grup üyeleri arasında geçen 26.000'den fazla elektronik posta mesajını okudu. Teorik gerekçelerle, bu çocukların 'bitkisel hayata girecekleri'ne dair genel varsayımın, kendi kendini gerçekleştiren bir kehanet haline gelmiş olabileceğinden endişe duymaya başladı. Bu durumun gerçekleşme nedeni hastalığın kendisi değil, bu tür hasta-

ların çoğu çocuk doktoru ve nörolog tarafından sanki tamamen duyarsızlarmış gibi muamele görmeleriydi. İşte raporladığı şey:

> *"Bu çocuklar uyanık ve genellikle tetikte olmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel olaylara karşı duygusal veya yönelimsel tepkiler şeklinde çevrelerine duyarlılık gösterirler. [...] Çocuklar ayrıca absans epilepsi* nöbetleri geçirirler. Ebeveynler çocuklarındaki bu erişilebilirlik kısıtlanmalarını fark ederek 'meleklerle konuşmaya gitti' gibi yorumlarda bulunurlar ve çocukları 'geri döndüğünde' bunu anlamakta güçlük çekmezler. [...] Bu çocukların bu tür epizodlar sergilemeleri, bilinçli durumlarına ilişkin sağlam bir kanıt gibi görünmektedir."*†

Merker'in en önemli gözlemi, hastaların uyanıklıklarını kaybedip sonra tekrardan kazanmaları değil, 'çevresel olaylara karşı duygusal ya da yönelimsel tepkiler biçiminde çevrelerine karşı duyarlılık' göstermeleridir. Bu, bitkisel hayattaki hastalarda eksik olduğu varsayılan özelliktir: niyetlilik. Bu nedenle bitkisel hayat *'tepkisiz uyanıklık'* olarak da tanımlanmaktadır.‡ Genel olarak bu hastaların görsel, işitsel ve dokunsal uyaranları bilinçsizce kaydettikleri kabul edilmektedir, ancak Merker çocukların gülümseyerek ve kahkaha atarak hazzı; telaşlanarak, sırtlarını kamburlaştırarak ve ağlayarak da tiksintiyi ifade ettiklerini, 'yüzlerinin bu duygusal durumlar karşısında canlandığını' görmüştür. Ebeveynlerin, çocukların gülümsemesinden kıkırdamasına, kahkahasına ve büyük heyecan tepkilerine doğru ilerleyen oyun dizileri oluşturmak için duyarlılıklarını kullandıklarını gözlemlemiştir. Çocuklar en çok ebeveynlerinin ve aşina oldukları diğer kişilerin seslerine ve hareketlerine tepki vermiş ve belirli durumları diğerlerine tercih ettiklerini gös-

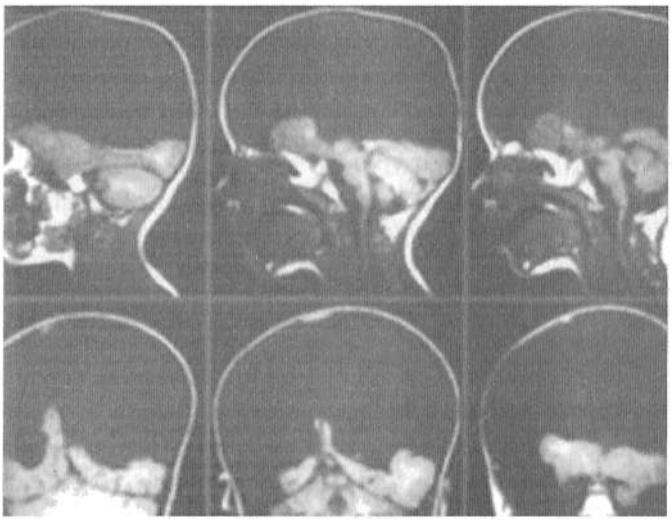
---

* Absans epilepsi: Gün içinde onlarca kez yineleyen, kısa süreli, farkındalığın ortadan kalktığı ve hareketlerde duraklamanın gözlendiği bilinç kaybı ile karakterize olan nöbet şekli. (e.n.)

† Merker (2007), s. 79. Bu gözlemler Shewmon, Holmes ve Byrne (1999) tarafından daha önce yayınlanan bir raporu doğrulamaktadır.

‡ Merker'in bulgularına ilişkin aşağıdaki açıklama onun, 2007'de yayınlanmış raporundan alıntılanmıştır.

termişlerdir. Örneğin, belirli oyuncaklardan, melodilerden veya videolardan hoşlanıyor gibi görünmüşler ve hatta günlük rutinler sırasında bu tür şeylerin düzenli olarak varlığını beklemeye başlamışlardır. Davranışlar çocuktan çocuğa değişmekle birlikte, bazıları motor engellerinin sınırları dahilinde açıkça inisiyatif göstermiştir. (Örneğin bu amaç için inşa edilmiş özel bir çerçevede asılı olan gürültü çıkaran bibloları tekmeleyerek veya gerekli anahtarları kullanarak favori oyuncakları etkinleştirerek.) Bu tür davranışlara, çocuğun duruma uygun zevk veya heyecan işaretleri eşlik etmiştir.



Şekil 4: Serebral kortekssiz doğan üç yaşındaki bir kız çocuğunun beyin görüntülemesi. Kafatasının içindeki geniş koyu bölge, eksik dokuyu göstermektedir.

Bu çocuklar net bir şekilde bitkisel hayatta olarak tanımlanamaz. Tüm bunları bu kadar şaşırtıcı kılan, *hidranensefalik* çocukların korteks* olmadan doğmalarıdır. Bu durum genellikle rahimde geçirilen ağır bir inme sonucunda ön beynin yeniden emilme-

* Korteks: Beyni koruma görevini üstlenmiş olan dış katman. İnsan beyninin en üst tabakasını oluşturur. (e.n.)

sinden kaynaklanır, bebeğin kafatası beyin dokusu yerine beyin omurilik sıvısıyla dolar. Bu nedenle *'hidranensefali'* terimi *'ensefalon yerine su'* anlamına gelmektedir. Bu durumun bir örneği Şekil 4'te verilmiştir: Korteks olmadan doğan üç yaşındaki bir kız çocuğunun beyninin MRI taraması. Şekil 5'te böyle bir çocuğa ait fotoğraflar, kardeşi kucağına verildiğinde verdiği duygusal tepkiyi göstermektedir.



Şekil 5: Hidranensefalik bir kız çocuğunun kucağına verilen erkek kardeşine tepkisi.

Bilinç beynin neresinde üretilir? Geçtiğimiz 150 yıl boyunca bu soruya verilen neredeyse evrensel yanıt 'korteks' olmuştur. Bu, Freud ve yirminci yüzyıl zihin bilimindeki ana akım geleneğin hemfikir olabildiği tek noktaydı. Eğer bu doğruysa, korteks olmadığı zaman bilincin de ortadan kalkması gerekir. Hidranensefalik çocuklar söz konusu olduğunda bunun gerçekleşmediğini görüyoruz. Tüm davranışsal kanıtlar onların aslında bilinçli olduklarını göstermektedir. Komada veya bitkisel hayatta da değillerdir.

Kortikal bilinç teorisi reddedilmeli midir? Çok da aceleci olmayalım. Olası itirazlardan biri, bu çocuklarda korteksin cerrahi olarak tam anlamıyla çıkarılmamış olmasıdır. Bu prosedüre *'dekortikasyon'* denir.

Bu yapıldığında ne olur? Açıkçası, bu tür deneysel prosedürler insan çocuklarda uygulanamaz; ancak köpekler, kediler ve sıçanlar gibi diğer yeni doğan memelilerde sıklıkla uygulanmıştır. Sonuç her zaman aynıdır: Normalde bilinci ölçmek için kullanılan objektif davranış kriterlerine göre bilinç korunur.* Bu hayvanların ameliyat sonrası davranışları 'koma' ya da 'bitkisel hayat' olarak tanımlanamaz. Merker, bu hayvanların "sıradan bir gözlemcinin onları engelli olarak tanımlamasına olanak tanıyacak büyüklükte davranış anormallikleri göstermediklerini" yazmaktadır. Antonio Damasio da aynı fikirdedir: "Dekortike† olmuş memeliler, tutarlı, hedefe yönelik davranışlarda dikkate değer bir süreklilik ve duygular ve bilinçle tutarlı davranışlar sergilerler."‡ Mesela yenidoğan dekortike sıçanlar normal şekilde ayakta durur, arkaya yaslanır, tırmanır, parmaklıklardan sarkar ve uyurlar. Birbirlerini tımar eder, oynar, yüzer, yemek yer ve kendilerini savunurlar. Her iki cinsiyet de, normal kafes arkadaşlarıyla eşleştirildiğinde başarılı bir şekilde çiftleşebilir. Dişiler büyüdüklerinde bazı açılardan eksik olsalar da, yavruları olgunlaşana kadar büyütmelerini sağlayan temel annelik davranışlarını gösterirler.§

Durum ilk göründüğünden daha da gariptir. Dekortik memeliler aslında birçok açıdan normal memelilerden daha aktif, duygusal ve duyarlıdır. Panksepp, yüksek lisans öğrencilerinden iki sıçan grubu arasında seçim yapmalarını ve davranışlarına bakarak hangi grubun ameliyat edildiğini belirlemelerini isterdi. Öğrenciler genellikle normal olanları seçer, diğer grubun (gerçekten dekortike olanların) 'daha canlı' olduğunu düşünürlerdi.¶

Eğer korteksin, bilincin merkezi olduğu hipotezini destekleyeceksek, o zaman bu canlı hayvanlar -ve Merker'in DisneyWor-

---

* İronik olarak, kısmen bunun gibi deneylerin sonucu, nihayetinde benzer araştırmaların etiğine karşı tutumumuzu değiştirdi.

† Dekortikasyon: Bir organın yüzen tabakasının, zarının veya lifli örtüsünün cerrahi olarak çıkarılmasını içeren tıbbi prosedür. (e.n.)

‡ Damasio and Carvalho (2013), s. 147.

§ Bu gözlemler Merker'in literatür özetinden (2007) alınmıştır, s. 74.

¶ Panksepp (1998).

ld'de gözlemlediği etkileyici, duygusal olarak duyarlı çocuklar bir anlamda bilinçsiz olmalıdır. Peki, bu nasıl mümkün olabilir?

Bu sorunun geleneksel bir cevabı var: Bir bakıma, belirli işlevleri ikiye katlayan ve belirli noktalarda birbirleriyle konuşan, ancak bunun dışında birbirine hiç benzemeyen iki beyin vardır. Bunlardan biri (korteks) psikolojik ve bilinçlidir. Diğeri (beyin sapı) ise bunlardan çok farklıdır. Duyu organlarından gelen bilgiler yalnızca kortekse değil, aynı zamanda bir dizi subkortikal bağlantı aracılığıyla, beyin sapının süperior koliküllerine de iletilir (bkz. Şekil 6). Bu bağlantılar duyusal bilgiyi işler, ancak bunu bilinçsizce yaparlar. Görsel korteks tahrip edildiğinde ortaya çıkan ünlü 'kör görme' fenomenini ele alalım.* Bu hastalar görsel uyaranlara yanıt verebilirler, ancak 'görmenin' nasıl bir şey olduğunu tarif etmeleri istendiğinde, hiçbir görsel görüntü deneyimlemediklerini bildirirler. Bunun yerine, onlardan istendiği zaman görsel uyaranların nerede olduğunu tahmin etmek için içgüdülerini kullanırlar ve bunu dikkat çekici bir doğrulukla yaparlar. Sinirbilimci Lawrence Weiskrantz tarafından rapor edilen ve TN olarak bilinen hastanın durumunu ele alalım: Tamamen kör olmasına rağmen (başka bir deyişle, bilinçli görsel deneyimden tamamen yoksun olmasına rağmen), TN bir koridor boyunca yoluna çıkan engellerin etrafından ustalıkla geçmiştir. Daha sonra sorgulandığında, engellerin etrafından geçtiğine dair hiçbir fikri olmadığını belirtmiştir.† Bu şaşırtıcı kapasite, oksipital korteks yokluğuna rağmen optik sinirden beyin sapındaki süperior kolikül'e giden yolun sağlam kalması nedeniyle mümkün olmuştur.‡

Kör görüşün varlığı, görsel algı bilincinin beyin sapından ziyade, kortekste gerçekleşmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Beyin sapında 'içeride kimsenin olmadığı' varsayılmaktadır: Görsel bilgiyi bir kameranın yaptığı gibi bilinçli olmayan bir şe-

---

* Bkz: Weiskrantz (2009).

† Videoyu izleyin: https://blogs.scientificamerican.com/observations/blindsight- seeing-without-knowing-it/.

‡ Aynı durum gözden lateral genikülat cisimciğe giden yol için de geçerlidir. Bkz. Şekil 6.

kilde işleyen otonom bir makinedir. Bu ilke, her biri kortekste kendi özel bilinç bölgesini içeren, ancak her biri (koku alma duyusu dışında) beyin sapının bilinçsiz süperior kolikülüsüne de bilgi ileten diğer duyular için de geçerlidir.

Şekil 5'te gösterilen küçük kızın hiçbir işlevsel korteksi yoktur. Eğer yukarıdaki argüman doğruysa, durumla ilgili herhangi bir bilinçli farkındalık olmaksızın, küçük kardeşinin kucağına oturtulduğunu bilinçsizce hissediyor olmalıdır. Aslında, herhangi bir bilinçli deneyimden yoksun olmalıdır. Filozof David Chalmers'ın 'zombi' olarak adlandırdığı şeye benzer: Belli açılardan normal davransa da, içi karanlıktır.*

Nörolog Adam Zeman, *'bilinç'* olarak adlandırdığımız şeyin çeşitlerine dair kapsamlı bir incelemesinde, bu terimin iki temel anlamını ayırt etmiştir: 'uyanıklık hali olarak bilinç' ve 'deneyim olarak bilinç'.† Anton Coenen daha sonra bunu detaylandırmıştır: "İlk anlamdaki bilinç (uyanıklık hali olarak bilinç), bu görüşe göre ikinci anlamdaki bilinç (deneyim ya da fenomenal bilinç olarak bilinç) için gerekli bir koşuldur."‡

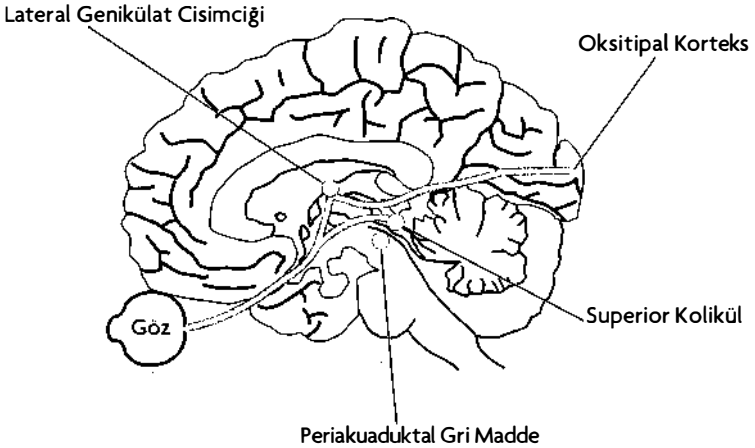
Bu iki anlam, nörolojideki bilincin niceliksel 'düzeyi' ile niteliksel 'içeriği' arasındaki geleneksel ayrımla örtüşmektedir. Bu nedenle, dekortik hayvanlar ve hidranensefalik çocuklar uyanık olmalarına rağmen, deneyimlerinin içeriksiz olması mümkündür. Yukarıda duyarlı olduklarını ve davranışsal inisiyatif gösterdiklerini gördük. Yine de uyanık ve duyarlı olmak gibi davranışsal anlamda bilinçli olmanın, fenomenolojik anlamda bilinçli olmaktan, yani bir deneyim öznesi olmaktan önemli ölçüde farklı olduğunu öne sürerek, korteksin 'deneyim olarak bilincin' merkezi olduğu hipotezini koruyabiliriz.

---

* Felsefi anlamdaki 'zombi kavramı' Hollywood'dakinden farklıdır: Her bakımdan bir varlıkmış gibi davranan hayali bir insansı yaratıktır. Bilinçlidir; bu sebeple dışardan bakıldığında normal bir insandan ayırt edilemez, ancak aslında öznel deneyimin içsel boyutundan yoksundur.

† Zeman (2001).

‡ Coenen (2007), s. 88, vurgu eklenmiştir.



Şekil 6: Bu şekil superior kolikül ve oksipital korteksin yerini ve gözle olan bağlantılarını göstermektedir. Benzer bağlantılar diğer duyusal modaliteler için de mevcuttur. Ayrıca periakuaduktal gri madde (PAG) de gösterilmiştir, henüz üzerinde durmadım, ancak kısa bir süre sonra önemi ortaya çıkacaktır.

Bu aşamada, siz de benim gibiyseniz, kendinizi oldukça huzursuz hissediyor olmanız mümkün. Şekil 5'teki kız, uyanık ve duyarlı olması ve kendi başına hedefe yönelik hareketler başlatması açısından bilinçlidir. Aynı zamanda, eğer 'bilinç' fenomenal deneyimlere sahip olmak anlamına geliyorsa, o zaman kızın böyle bir şeye sahip olmadığı varsayılır. Filozoflar arasında popüler olan başka bir ifadeyi kullanmak gerekirse, 'o olmak gibi bir şey' yoktur.

Kulağa biraz naif gelse de bu akıl yürütme biçiminde neyi rahatsız edici bulduğumu söylememe izin verin: Kendi durumuma bakacak olursam, uyanık ve duyarlı olmak ile bilinçli deneyime sahip olmak aşağı yukarı aynı şeydir. Bildiğim kadarıyla, hiçbir zaman uyanık ve duyarlı ama bilinçsiz olduğum bir halim olmadı. Bu iki şey birlikte var olur. Uyanır uyanmaz bir şeylerin farkına varıyorum. Aslında, bana kalırsa içsel bilincim en azından bir dereceye kadar dışsal duyarlılığıma neden oluyormuş

gibi geliyor. Genellikle bir şeyleri fark ettiğimde -yani onların bilincine vardığımda- onlara kasıtlı olarak yanıt veririm. Muhtemelen bu, sizin için de geçerlidir.

Bu nedenle nörolojik hastalarda bilinci, yanıt verebilirliklerine göre ölçeriz. Başka ne yapabiliriz? Klinik uygulamada koma, bitkisel hayat ve tam duyarlı uyanıklık gibi durumlar arasındaki ayrımı, on beş puanlık '*Glasgow Koma Skalası*' ile yaparız. Bu ölçek, hastanın göz açma tepkilerini, sorulara verdiği sözlü tepkileri; talimatlara ve (gerekirse) acıya verdiği motor tepkileri ölçen testlerden oluşur.* Hasta tam olarak tepki veriyorsa, bilincinin açık olduğunu düşünür ve ona göre davranırız. Gerçekte zombi oldukları halde bilinçliymiş gibi yanıt verebileceklerinden endişe etmeyiz. Endişe diğer yöndedir: Nörologlar, örneğin 'kilitli kalma (locked-in) sendromu' gibi tam motor sakatlık vakalarında olduğu gibi, hastaların dıştan tepkisiz ama içten bilinçli olma ihtimaline karşı tedbir almalıdır.

Bu bizi nereye getirir? Felsefi başka zihinler probleminin, tıpkı bir kişinin yalan söylemesinin ya da rol yapmasının içsel durumu hakkında bizi yanıltabilmesi gibi; hayvanların ve diğer insanların davranışlarından, öznel durumları hakkında ne bilebileceğimiz konusunda şüpheler uyandırdığı yadsınamaz. Diğer zihinler probleminin yapmadığı şey, içsel deneyim ile dışsal tepkinin aslında birbirinden bağımsız olduğunu ortaya koymaktır. Kendi bireysel durumlarımızda bu ikisi arasındaki güçlü bağın varlığını hissettiğimiz için, ispatlamak kesinlikle duygusal olarak duyarlı davranışın fenomenal deneyim anlamına gelmediğini iddia etmek isteyenlere düşmektedir. Bilimin kuralları normalde bunu gerektirir. Bu durum özellikle de, diğer nörolojik bozuklukları ne olursa olsun, uyanık davranışlarını olağan bir şekilde oluşturması beklenen (yani yalan

* Göz açılmaması = 1 puan, Ağrıya yanıt olarak açılma = 2 puan, Konuşmaya yanıt olarak açılma = 3, Kendiliğinden açılma = 4; Sözel yanıt yok = 1, Anlaşılmaz seslerle yanıt = 2, Uygunsuz kelimelerle yanıt = 3, Tutarlı ancak uygunsuz yanıt = 4, Uygun yanıt = 5; Motor yanıt yok = 1, Deserebrat duruş = 2, Dekortik duruş = 3, Ağrıdan çekilme = 4, Ağrıya lokalize olma = 5, Komutlara uyma = 6.

söyleyerek, rol yaparak ya da hayali robotlarda görmeyi bekleyebileceğimiz türden kurnazlıklar yaparak değil; beyinlerinin hasar görmemiş kısımlarının normal işleyişi yoluyla) insanlarla çalışırken geçerlidir.

Bunun tıp etiği üzerindeki etkileri oldukça büyüktür. Çocuğu hidranensefalik olan bir psikiyatrist meslektaşım, geçenlerde genç bir anneyken karşılaştığı korkunç bir ikilemi paylaştı. Bebeği tedavi eden beyin cerrahı, kafatasının bıngıldağını kapatmak için yapılacak bir ameliyatın anestezi olmadan gerçekleştirilebileceğini, zira korteks eksikliği nedeniyle bebeğin acı hissetme yetisinden yoksun olduğunu belirtmişti. Meslektaşım bana hangi kararın alındığını söylemedi ve bu soru sorulamayacak kadar rahatsız ediciydi. Yine de bunun gibi vakalardan, görünüşte soyut olan teorik düşüncelerin kısa sürede nasıl korkunç tıbbi hatalara yol açabileceğini görebilirsiniz. Bu nedenle şu noktayı güçlü bir şekilde ifade etmeme izin verin: Bilinçli gibi görünen birinin aslında bilinçli olmadığını kabul edeceksek, son derece ikna edici bir kanıta ihtiyacımız olmalı. Felsefi şüphe uyandırmak tek başına yeterli değildir. İki tür bilincin, bu tür insanlarda görünüşte bizde asla olmayan bir şekilde birbirinden ayrıldığını düşünmek için, çok iyi gerekçelere ihtiyacımız var.

Şu anda bu gerekçeler, '*kortikal bilinç teorisi*' tarafından sağlanmaktadır: Bilincin yalnızca kortekste meydana geldiği teorisi. Bu fikir davranışsal sinirbilimde o kadar rutin bir şekilde kabul görmüştür ki, Allen Braun kendi rüya araştırmam çerçevesinde dikkatimi beyin sapının oynadığı gizemli role çekene kadar, bunu sorgulamak hiç aklıma gelmemişti. Doktorlar kortikal teoriye dayanarak, yaşayan hastaları bilinçli varlıklar olarak tedavi edip etmemeye karar veriyorlar. Örneğin, bazı bakım verenler 'bitkisel hayatta' oldukları varsayımıyla, hidranensefalik çocukları ağır duygusal ihmal koşullarında büyütüyorlar. Eğer teori doğruysa, bu durum gayet normaldir: Çocuklar felsefi zombilere benzediklerinden bu gerçek bir ihmal değildir. Duyguları varmış gibi görünürler ama gerçekte duyguları yoktur. Duyguları varmış gibi görünmeleri, başka zihinlerin sorunu tarafından

üretilen bir yanılsamadır. Dış davranışları, içsel bir doğaya sahip olduklarını düşünmemiz için bizi kandırır.*

O halde, kortikal bilinç teorisi nedir ve ne derece ikna edicidir?

Dikkat edilmesi gereken ilk şey, çok erken gelişmeye başlamış olmasıdır. Bilincimizin esas olarak etrafımızda olup biten olayların algısal imgelerinden oluştuğuna dair gündelik gözlem, bilincin duyular aracılığıyla aktığını düşündürmektedir. Bu sağduyulu görüş, şüphesiz bu tür konular hakkında düşünmeye başladığımızdan beri aklımızda. On yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda John Locke ve David Hume'un *'ampirist'* felsefelerinin doğmasına yol açmıştır. Buna göre, boş bir levha olarak başlayan zihnin, tüm spesifik özelliklerini, duyusal titreşimlerin bıraktığı izlenimlerden edindiğini teorize ettiler. Bu izlenimlerin, çeşitli türlerde düzenli birleşmeler yoluyla birbirleriyle ilişkilendirilerek† nesnelerin hafızadaki imgelerini oluşturduğu varsayılmıştır. Bu imgeler daha sonra, daha soyut fikirlerin temel yapı taşları haline gelir. Daha sonraki duyusal titreşimler, bu bir araya getirilmiş imgeleri bilincin ön planına çıkarır, böylece deneyimle-

---

* Bu yanılsamanın 'ahlakçı yanılgı'dan kaynaklandığı da ileri sürülmüştür. Bilişsel nörobilimci Heather Berlin, dışsal duyarlılığın içsel bilinç anlamına geldiğini varsaymayı 'keyfi' olarak nitelendirmiştir. Kendisi bu durumu detaylandırmıştır (Berlin, 2013, s. 25-6): *'Solms'un hidranensefalik çocukların bilinçli olduğuna dair temel varsayımı temelsizdir. Uyku-uyanıklık döngüsüne ve duygu ifadelerine (kahkaha, öfke vb.) sahip olmanın bilinçli olmayı gerektirdiğini varsayamayız [...] Aslında bilinçli olabilecekleri doğru olsa da, bilinçli olduklarını varsayamayız. Bilinçsiz süreçler oldukça yanıltıcı ve karmaşık olabilir (Berlin, 2011). Solms'un teorisinin özü, 'ahlakçı safsata'nın (bir şeyin doğru olması gerektiğini çünkü buna inanmanın bizi iyi hissettireceğini savunmak) bir örneği olan anlamlı duygusal davranışlar gibi görünen şeylere dayalı olarak bilincin varlığına dair bir projeksiyona dayanmaktadır. İnsanların bilincin var olduğunu varsaymaya yönelik doğal bir arzuları vardır.'*

Yanıt olarak yazdığım şey budur (Solms, 2013, s. 80-81): *'Belirli bir beyin bölgesinin uyarılmasıyla kolayca ortaya çıkan ve aynı beyin bölgesinin lezyonlarıyla yok olan ve kendimizdeki duygusal hislere karşılık gelen bağlama uygun duygusal gösterimlerin, bu çocuklarda ve hayvanlarda duygusal hislere karşılık gelmediğini neden varsayalım? Şüphesiz bu varsayım benimkinden daha 'temelsiz' olacaktır. Bunun için tek kanıt, bu çocukların ve hayvanların duygularını kelimelerle 'beyan edememeleridir.'*

† 'Çağrışım Yasaları' olarak bilinir: bitişiklik, tekrarlama, dikkat, benzerlik vb.

diğimiz şey ham duyumlar değil, dünya hakkında edindiğimiz bilgilerdir.

Fikirlerin harici bir uyarana yanıt olarak bilinçli hale gelme şekline, 'algı' (kabaca geçmiş deneyimin merceğinden şimdiki zamanı algılamak anlamına gelir) adı verilir.* Düşünürken kullandığımız zihinsel imgeleme gibi bilişsel süreçlerin, kabaca aynı sürecin tersini içerdiği söylenir: Yani, hafızadaki imgelerin uygun şekilde yeniden düzenlenerek (dışarıdan oluşturulanlardan daha silik bir şekilde) içsel olarak üretilen aktivasyonları içerdiği.

Spekülatif olsa da zihin hakkındaki bu felsefi fikir, ilk nörologların izledikleri harita haline geldi. On dokuzuncu yüzyılda modern nöropsikolojinin öncüleri bu süreçlerin nöral karşılıklarını bulmaya çalıştıklarında, duyu organlarının kortekse bağlı olduğunu gözlemlediler ve duyusal 'titreşimlerin' bu bağlantı sinirlerinde gerçekleştiğini tahmin ettiler. Duyu organlarının subkortikal çekirdeklerle de bağlantılı olduğu gerçeğini göz ardı etmemişlerdi. Bununla birlikte, dünya hakkındaki bilgimizi oluşturan geniş bellek imgeleri deposunun kortekste yer alması gerektiğini, çünkü korteksin sayılamayacak kadar çok nöron içerdiğini varsaymışlardır. Böylece 'algılama' ve buna bağlı olarak zihinsel faaliyet üreten 'fikirlerin' kortikal fenomenler olduğu varsayıldı. Günün büyük nöroanatomik otoritesi Theodor Meynert bunu şu şekilde ifade etmiştir:

> *"Merkezi organın ana işlevi, varoluş gerçeğini, beynin akışı içinde kendini yavaş yavaş şekillendiren bir egoya iletmektir [...] Kortekse bir bütün olarak işleyen bir organ olarak bakarsak, söylenebilecek tek şey bunun zihnin süreçlerine hizmet ettiğidir [...] Korteks hakkında daha fazla düşünmek imkânsız ve gereksizdir."*†

---

* Algı, 'yeni deneyimin bir bireyin geçmiş deneyimlerinin kalıntıları tarafından özümsenip dönüştürülerek yeni bir bütün oluşturması sürecidir' (Runes, 1972).

† Meynert (1867).

Korteks elbette insanlarda etkileyici derecede büyüktür.* Nöroanatomist ve nörolog Alfred Walter Campbell Mediko-Psikoloji Derneği'nin 1904 yılında Londra'da düzenlenen yıllık genel toplantısında bu konudaki ana akım görüşü şu şekilde özetlemiştir:

> *"Toplu olarak bakıldığında, insan beyni sırasıyla 'birincil' ve 'evrimsel olarak daha yüksek' işlevler olarak adlandırabileceğimiz işlevleri kontrol eden iki çeşit merkez barındırır. Birincisi tüm hayvanlarda ortak olan ve hayatta kalmak için gerekli olan, yani hareket ile ortak ve özel duyu merkezleri, ikincisi ise insanın diğer tüm varlıklardan üstün olduğu karmaşık psişik işlevlerdir."*†

Bu görüşe göre, zihnin tamamen dış dünyanın geçmiş deneyimlerini yansıtan bellek imgelerinden oluştuğunu kabul etmek önemlidir. Gelen duyumlar yalnızca bu imgeleri ve bunların çağrışımlarını bilince taşır. Dolayısıyla duyu organlarından gelen titreşimler zihin öncesi olaylardır -zihinsel faaliyet tetikleyicileridir-, zihinsel olayların kendileri değillerdir. Aynı şey korteksi vücudun geri kalanına bağlayan beyinden çıkan sinirlerin işlevi için de geçerlidir: Bu kanallarda 'zihinsel' hiçbir şey yoktur; sadece zihinsel faaliyetin çıktılarını iletirler. Zihinsel faaliyet yalnızca hafıza imgelerinin bulunduğu kortekste gerçekleşebilir.

Meynert, korteks ile dış dünya arasındaki ilişkiyi şu şekilde tanımlamıştır:

> *"Bilincimizin dış dünyaya tepki veren motor etkileri, beyinde doğuştan var olan güçlerin sonucu değildir. Beyin, sabit bir yıldız gibi, kendi ısısını yaymaz: Tüm beyinsel fenomenlerin altında yatan enerjiyi ötesindeki dünyadan alır."*‡

---

* Bu, diğer bazı memelilerde (filler gibi) daha büyük olduğu gerçeğini rahatlıkla göz ardı etmektedir. İnsan korteksi, korteks ile vücut büyüklüğü ya da korteks ile alt korteks arasındaki oran açısından diğer bazı memelilerinkinden bile daha büyük değildir.

† Campbell (1904), s. 651-2.

‡ Meynert (1884; İngilizce çevirisi 1885), s. 160.

Freud, bu noktada henüz ortaya çıkmadığı için tüm zihinsel faaliyetlerin bilinçli olduğunun varsayıldığını da belirtmek gerekir. 'Zihinsel' ve 'bilinçli' kelimeleri aynı anlama gelmekteydi.

On dokuzuncu yüzyılın modern bilinç anlayışımızı şekillendiren deneysel çalışmaları, tamamen bu felsefi çerçeve içinde yürütülmüştür. 1800'lerin sonlarında fizyolog Hermann Munk, oksipital korteksi, görmenin zihinsel tarafının merkezi olarak tanımladı (bkz. Şekil 6). Oksipital korteksinde deneysel lezyonlar olan köpeklerin davranışları ile ilgilenmeye başladı. Bu talihsiz hayvanlar görebiliyordu, ancak görünüşe göre, gördüklerini normal bir şekilde 'anlama' yetisinden yoksundular: Örneğin artık efendilerini görsel olarak tanıyamıyor ya da onlara bakmalarına, etraflarında dolaşmalarına ve diğer duyuları aracılığıyla onları tanıyabilmelerine rağmen kendi beslenme kaplarını tanımlayamıyorlardı.* Gözlerden kortekse giden (subkortikal) duyusal yolların lezyonlarının neden olduğu yaygın körlük biçiminden ayırmak için Munk bu durumu '*zihin körlüğü*' olarak adlandırmıştır.† Ampirist felsefeyi izleyerek, 'zihinsel' görme olarak adlandırdığı şeyi, ham görsel duyumları alma ve motor refleksleri ateşleme mekanik işinin aksine, görsel hafıza imgelerini çağrışımlar yoluyla harekete geçirme kapasitesiyle eş tutmuştur. Buna göre, Munk'ın tanımladığı durum, günümüzde görsel '*agnozi*', yani *görsel bilgi eksikliği* olarak adlandırılmaktadır.

Aynı türden klinik fenomenler çok geçmeden insan vakalarında da rapor edilmiştir -örneğin 1887 yılında göz doktoru Hermann Wilbrand, iki taraflı oksipital inme geçiren altmış üç yaşındaki Fraulein G vakasını aktarmıştır:‡

---

* Munk (1878, 1881).

† Körlük ve zihin körlüğü arasındaki ayrımın anatomik temelinin, Paul Flechsig (1901, 1905) tarafından keşfedilen, striat 'projeksiyon' korteksinin doğrudan retina periferine bağlı ilkel hücreler içerdiği gerçeği olduğu düşünülmüştür. Bu ilkel hücreler doğumda miyelinlidir ve bu nedenle hafıza görüntüleri içermezler. Çevredeki 'çağrışım' korteksi - tüm zihinsel işlevlerin aracı - çok daha sonra miyelinlenir. Aynı durum diğer modaliteye özgü korteksler için de geçerlidir.

‡ Wilbrand (1887, 1892). Bu teorik noktaların birçoğunun ayrıntılı olarak tar-

"Çevresindeki herkes tarafından kör olarak kabul ediliyordu. Ancak tamamen kör olmadığının da farkındaydı, 'çünkü insanlar başucumda durup körlüğümden acıyarak bahsettiklerinde, kendi kendime şöyle düşündüm: Gerçekten kör olamam çünkü şurada, hasta odasındaki masanın üzerine serili mavi kenarlı masa örtüsünü görebiliyorum' [...] Bu -diğer açılardan son derece zeki- hanımefendi [felçten sonraki ilk bilinç kaybından sonra] ayağa kalktığında, kendini görmemek ve yine de görebilmek gibi tuhaf bir durumda buldu. [...] Felçten sonraki ilk gezintisini hatırladığında hâlâ duygulanıyor. Şehrin ne kadar farklı ve tamamen garip göründüğünü ve hasta bakıcısı tarafından ilk kez Jungfernstieg ile Neuer Wall üzerinden Stadthaus'a götürüldüğünde, bakıcı ona genellikle çok tanıdık olan binaları ve sokakları yeniden gösterdiğinde ne kadar üzüldüğünü ve sarsıldığını hatırlıyor. O sırada kendisine eşlik eden kadına verdiği tepkiyi şöyle aktarıyor: 'Eğer bunun Jungfernstieg, bunun Neuer Wall ve bunun da Stadthaus olduğunu söylüyorsanız, sanırım gerçekten de öyle olmalılar, ama ben onları tanıyamıyorum.' Doktoruma şöyle dedim: 'Durumumdan, insanın gözünden çok beyniyle gördüğü sonucu çıkarılabilir. Göz, görme için sadece bir araçtır, çünkü her şeyi kesinlikle net ve berrak bir şekilde görüyorum, ancak onları tanımıyorum ve çoğu zaman gördüğüm şeyin ne olabileceğini bilemiyorum.'"

Wilbrand, bu hastanın basit bir körlükten ziyade görsel hafıza kaybı (yani görsel tanıma ya da anlama veya bilgi bozukluğu) yaşadığı sonucuna varmıştır. Ve kör hastalar zihinsel imgelemleri sağlam olduğu için rüyalarında hâlâ görsel imgelem üretebilmelerine rağmen, Fraulein G gibi zihin körü hastaların bunu yapamadığını; rüya görme yeteneklerini kaybettiklerini gözlemlemiştir. Görsel hafıza imgeleri olma-

---

tışıldığı Wilbrand'ın orijinal vaka raporunun İngilizce çevirisine bakınız (Solms, Kaplan-Solms and Brown, 1996).

dan nasıl görsel halüsinasyonlar oluşturabilirsiniz, diye sormuştur.*

Görme ile ilgili bu gözlemler daha sonra diğer algı modalitelerine de genelleştirilmiştir. Bu şekilde, işitsel korteksin (yine köpeklerde) ablasyonu, artık işitsel agnozi olarak adlandırılan *'zihin sağırlığı'* algısının bulunmasını sağlamıştır. Bu durumdan etkilenen hayvanlar, açıkça sağır olmasalar bile, anlam kazanmış seslere artık yanıt veremiyordu. Ham gürültüye tepki veriyorlardı, ancak çağrıldıklarında artık kendi isimlerini tanımıyorlardı. Nörolog Carl Wernicke 1874'te insan hastalarda da benzer bir durum gözlemlemiş ve *'afazi'* adı verilen dil bozuklukları kavramını ortaya atmıştır.†

---

* Wilbrand'ın bu gözlemi, Charcot'nun (1883) görsel olmayan rüyalar gören bir hastayla ilgili daha önceki benzer bir gözlemi üzerine inşa edilmiş ve böylece 'Charcot-Wilbrand sendromu' kavramı ortaya çıkmıştır: Gündüzleri görsel nesneleri yeniden görselleştirememe ve tanıyamama ve geceleri rüya görme kaybı. Solms'a bakınız, Kaplan-Solms and Brown (1996) ve Charcot-Wilbrand kavramının sonraki bulgularım ışığında eleştirel bir tartışması için Solms (1997a).

† Buna göre, yaygın sağırlık ile 'kelime sağırlığı' (afazi) arasında bir ayrım yapmıştır. Wernicke afazisinin, kelimeler için işitsel hafıza imgelerini - konuşma seslerinin hatıralarını - içeren kortikal alandaki hasardan kaynaklandığı söylenirken, yaygın sağırlığın bu alanı gelen işitsel duyumlara bağlayan subkortikal yollardaki hasardan kaynaklandığı söylenmiştir. Paul Pierre Broca (1861, 1865) daha önce, sözcüklerin motor imgelerinin, yani konuşma seslerinin nasıl üretileceğine dair öğrenilmiş programların hasar görmesinden kaynaklanan paralel bir afazi biçimi tanımlamıştı. Wernicke'nin öğrencisi Ludwig Lichtheim'a (1885) göre, afazinin diğer biçimleri, kelimeler için işitsel ve motor bellek imgelerinden soyut fikirlere giden ve somut imgelere anlamlarını veren transkortikal 'çağrışım' yollarındaki hasardan kaynaklanıyordu.

Heinrich Lissauer (1890) benzer şekilde 'zihin körlüğünü' iki tipe ayırmıştır: görsel hafıza imgelerinin kendisinde meydana gelen hasardan kaynaklanan 'algısal' tip ve görsel nesneler için hafıza imgelerinden soyut fikirler için olanlara giden transkortikal yollarda meydana gelen hasardan kaynaklanan 'çağrışımsal' tip. Daha sonra zihin körlüğünü görsel 'agnozi' olarak yeniden adlandıran Freud (1891) olmuştur.

Hugo Liepmann (1900) daha sonra aynı şekilde 'psişik felci' (apraksi) metinde bahsedildiği gibi algısal ve çağrışımsal tiplere - sırasıyla 'uzuv-kinetik' ve 'ideomotor' - ayırmıştır.

Hugo Liepmann motor modalitede, kortikal lezyonların aynı şekilde *'psişik felç' (veya 'apraksi')* olarak bilinen hareketin zihinsel yönüne ilişkin eksiklikler ürettiğini söylemiştir. Dışarı giden motor kanalların lezyonu fiziksel felce neden olurken, motor hafıza imgelerine dair kortikal merkezdeki lezyon, edinilen hareket becerilerinin unutulmasına ('uzuv-kinetik' apraksi olarak adlandırılır) ve motor çağrışımlar için transkortikal yolların lezyonu, öğrenilen hareket ile el hareketlerinin sembolik anlamı gibi soyut fikirler arasında bir kopukluğa ('ideomotor' apraksi) neden olmuştur.*

Subkortikal körlük, sağırlık ve felç, bu nedenle fiziksel bozukluklar olarak kavramsallaştırılırken; kortikal lezyonların görsel, işitsel ve motor etkileri zihinsel bozukluklardır: agnozi, afazi ve apraksinin algısal ve çağrışımsal biçimleri. Bu ikinci bozukluklar günümüzde *'nörobilişsel'* bozukluklar olarak adlandırılmaktadır. Bu iki bozukluk sınıfı (subkortikal ve kortikal) arasındaki ayrım, halen olduğu gibi, nöroloji ve nöropsikoloji arasındaki disipliner sınırla çakışmaktaydı.

Munk'ın çağdaşları, köpeklerde korteksin tamamını kestiklerinde -tek tek duyusal-motor modalitelerden sorumlu özelleşmiş kısımlar yerine- hayvanlar komaya ya da bitkisel hayata girmedi, bunun yerine (ampiristlerin anladığı anlamda) akılsızmış gibi davrandılar. Amnestik hale geldiler; yani tüm hafıza imgelerini ve dolayısıyla *'anlayışlarını'* kaybettiler. Friedrich Goltz, bu nedenle onları *'aptal'* olarak tanımlamıştır. Komaya girmemeleri ilk araştırmacıları şaşırtmadı çünkü zamanlarının teorik varsayımları göz önüne alındığında, sadece dekortike köpeklerin edindikleri tüm bilgileri kaybetmelerini bekliyorlardı. Bu kaybın, subkortikal olduğu varsayılan bedensel hisler ve refleksler üzerinde herhangi bir etkisi olması gerekmiyordu. Zihinsel yaşamın yalnızca hafıza imgelerinden oluştuğu fikri, tartışmalı bir fikir değildi. O zamanki tartışmalar, her bir zihinsel işlevin, korteksin belirli bölgelerinde ne kadar dar bir şekilde sınırlandırılabileceği gibi şeyler etrafında dönüyordu. Kimse bu tür işlevlerin hepsinin kortikal olduğundan şüphe etmiyordu.

* Liepmann (1900).

Bu nedenle Meynert, 1884 tarihli ünlü *Psikiyatri* kitabında* ortaya çıkan tabloyu özetlediğinde, zihni, duyusal-motor çevrenin kortekse yansıtılmasıyla üretilen nesnelerin bellek imgeleri bütünü ve bunlar ile soyut fikirleri oluşturan bellek imgeleri arasındaki transkortikal ilişkilerle özdeşleştirmiştir. Doğal olarak, tüm bu imgeleri, çağrışımları ve fikirleri kortekse yerleştirmiştir -yukarıdaki alıntı da bunu göstermektedir. Buna beynin 'istemli' kısmı adını vererek, duyusal ve motor sinirler aracılığıyla vücut çevresiyle doğrudan bağlantıları olduğunu, yani korteksin subkortikal gri maddeden bağımsız olarak vücuda bağlı olduğunu iddia etmiştir. Beynin subkortikal kısmının da kendi ayrı kanalları aracılığıyla kortekse ve vücut çevresine bağlı olduğunu kabul etti ancak bu yolları *'refleks'* olarak tanımladı. Burada, hidranensefalik çocukların davranışlarını açıklamak için daha önce bahsettiğim 'iki beyin' olgusu mevcuttur.

Korteks bu şekilde zihnin organı haline geldi –zihin, hafıza imgelerinin bilinci olarak yorumlandı- ve subkortikal beyin bu şekilde akılsız hale geldi. Her şey, 'zihninizin' tamamen geçmiş deneyimlerden oluştuğu ve somut imgeler ve soyut fikirler oluşturmak için birbiriyle ilişkilendirilen izler bıraktığı fikrine dayanıyordu. Geri kalan, çevresel duyusal-motor kısımlarınızın ve bedeninizin içinden izlenimler aktaran kısımlar da dâhil olmak üzere doğuştan gelen ve subkortikal kısımlarınızın tamamen refleks olduğu düşünülüyordu. Ve böylece, garip görünse de zihniniz ve bedeniniz arasındaki felsefi ayrım, korteks ve subkorteks arasındaki anatomik ayrımla çakışmaya başladı.

1960'larda Amerika'da, davranışsal nörolojinin öncüsü Norman Geschwind, bu klasik fikirleri coşkuyla yeniden gündeme getirdi.† Nörolojide deneyci çağrışımcılığın rönesansı, psikoloji-

* Önsöz'de şunları yazmıştır: "Okuyucu bu kitapta 'Psikiyatri'nin başlık sayfasında verilen tanımından başka bir tanımını bulamayacaktır: Ön Beyin Hastalıkları Üzerine Klinik İnceleme. Psikiyatri için kullanılan tarihsel terim, yani 'ruhun tedavisi', bizim başarabileceğimizden daha fazlasını ima eder ve doğru bilimsel araştırmanın sınırlarını aşar."

† Absher and Benson (1993) ve Goodglass'a (1986) bakınız. İlginçtir ki Antonio Damasio, Geschwind'in öğrencisiydi.

deki 'bilişsel devrim' ile aynı zamana denk geldi. Bilişsel bilimcilerin bilgi akış şemaları, klasik Alman nörologların çeşitli türlerde bellek imgeleri içeren kortikal merkezler arasındaki işlevsel ilişkileri göstermek için kullandıkları diyagramlarla büyük benzerlik taşıyordu. Ancak göreceğimiz üzere modern bilişselcilik, aynı zamanda 1990'larda iyice yerleşmiş olan, birçok zihinsel işlevin (algı ve hafıza dâhil) aslında bilinçli olmadığının farkına varılmasına yol açtı.

Geschwind'in nöropsikolojiyi klasik kortikal teoriye geri döndürdüğü sıralarda, daha sonra duygulanımsal sinirbilim olarak adlandırılacak olan alanın öncüleri (Paul Maclean ve James Olds gibi kişiler) beyni vücudun iç kısmına bağlayan birçok subkortikal çekirdeğin de zihinsel işlevleri yerine getirdiğini ortaya koyan gözlemler yapıyordu. Bunlar *'motivasyonel dürtü' ve 'duygusal his'* gibi işlevlerdi.

Bilişsel ve duygulanımsal sinirbilimdeki bu paralel gelişmelere rağmen, ki bunlara birazdan değineceğim, günümüz nörologlarının hidranensefalik çocukların zihinsiz olduğunu varsayması, nihayetinde on dokuzuncu yüzyıl nörologlarının, on sekizinci yüzyıl filozoflarının teorilerini doğrulama girişimi olan bu entelektüel mirasa dayanmaktadır. Bunu, zihin ile bilinç ve korteks arasındaki eski denklemlerin artık geçerli olmadığını kabul ederken bile varsaymaktadırlar: Tüm zihinsel faaliyetler bilinçli değildir ve tüm bilinç kortikal değildir. Başka bir deyişle, orijinal denklemin hâlâ geçerli olduğu, 'deneyim olarak bilincin' zorunlu olarak kortikal olduğu ısrarı, bilimsel kanıtlardan ziyade teorik atalet temelinde yapılmaktadır.

Anlamış olabileceğiniz gibi, kortikal bilinç teorisinin geçerli olduğuna inanmıyorum. Aslında, hayvanların ve insanların korteksten tamamen yoksun olsalar bile bilinçli olabileceklerini söyleyecek kadar ileri gidebilirim. Bence 'hidranensefalik bir çocuk olmak' olarak tanımlanabilecek bir his de mevcut.

Elbette, hidranensefalik hastaların ne deneyimlediklerini -aslında içsel deneyime sahip olup olmadıklarını- bilmenin bu

kadar zor olmasının nedenlerinden biri de konuşamamalarıdır. Dil gerçekten de kortikal bir işlevdir, dolayısıyla dilden yoksun olan kişilerin bize sözlü iç gözlemsel raporlar vermesini bekleyemeyiz. Diğer zihinler problemine rağmen, normalde diğer insanların bilinçli olduğuna inanmamızı sağlayan türden öznel kanıtları bize sunamazlar.* Aynı durum hayvanlar için de geçerlidir. Yine de korteksinin önemli bir kısmını kaybetmiş olan ve buna rağmen konuşma kapasitesini koruyan insanlar vardır. Bu durumlarda, onlara basitçe bunun nasıl bir şey olduğunu sorabiliriz.

Beyin cerrahları Wilder Penfield ve Herbert Jasper, çoğunlukla epilepsi tedavisi için 750 insan hastanın, geniş korteks alanlarını (hatta tüm yarım küreleri) lokal anestezi altında kesip çıkarmıştır. Bu tür operasyonların, korteksin çıkarıldığı anda bile, kişilerin kendi bildirdikleri bilinç üzerinde sınırlı etkileri olduğunu gözlemlemişlerdir. (Beyin ameliyatları genellikle lokal anestezi altında yapılır, böylece hasta cerrahın yaptıklarının etkilerini anlık olarak rapor edebilir). Penfield ve Jasper, kortikal rezeksiyonların bilinçli varoluşu kesintiye uğratmadığı, sadece hastaları 'belirli bilgi biçimlerinden' mahrum bıraktığı sonucuna varmıştır.† Ben de bu tür pek çok ameliyata katıldım; genel görevim, cerrah bölgeyi kesmeden önce korteksin hafıza ve dil bölümlerini elektrikle uyararak, etkilerini değerlendirmekti. Penfield ve Jasper'ın rapor ettiği şeyin aynısına şahit oldum.

Ancak korteksin her alanı birbirine denk değildir. Korteksin her bir özel duyumuzdan girdi alan bölgeleri, bu duyularla ilişkili olağanüstü 'nitelikleri' üretir (görme için renk, işitme için ton vb.). Bununla birlikte, standart görüşe göre, ham duyumlar an-

* Bu arada, dili olmayan kortikal hastaların tam bilinçlerini koruduklarını biliyoruz, çünkü duygularını başka yollarla iletebilirler ve iletiyorlar. Çeşitli tiplerdeki afazik hastaların sözel olmayan iç gözlemsel raporlarının ayrıntılı açıklamaları için Kaplan-Solms and Solms'a (2000) bakınız. On dokuzuncu yüzyıldaki bazı ilk tereddütlerden sonra, genel fikir birliği her zaman dil kaybının 'zekâyı' önemli bir şekilde etkilemediği yönünde olmuştur.

† Merker (2007), s. 65.

cak bilinçli 'Ben'i oluşturan kapsayıcı bir bilinç türü tarafından erişildikten sonra beyan edilebilir.*

'Fenomenal' bilinç (örneğin basit görme ve işitme) ile 'yansıtıcı' bilinç (gördüğünüzü ve işittiğinizi bilmek) arasındaki ilişkiyi tanımlamak için çeşitli terminolojiler kullanılır. Ancak hepsi aynı temel fikri aktarır: Siz, işlediğiniz çeşitli duyusal bilgi biçimlerinden daha fazlasısınız. Bu nedenle birincil görsel korteksi hasar görmüş hastalar kör, işitsel korteksi hasar görmüş olanlar sağır olabilir, ancak benlik duyguları hâlâ oradadır. Örneğin kör görüş durumunda görsel niteliklerden yoksun olunduğunda, kişinin ne gördüğünü tahmin eden bu bilinçli benliktir. Bu hastalar yalnızca 'belirli bilgi biçimlerini' kaybederler. O halde asıl soru şudur: Korteksin benlikten sorumlu olduğu söylenen kısımlarını kaybeden hastalardan ne öğrenebiliriz?

Bu işlevle ilişkilendirilebilecek üç aday konum vardır: Bunlardan ilki, duyular arası farkındalık için özelleşmiş olan ve yaygın olarak bilinçli bir 'benlik' oluşturan duyguları ürettiği iddia edilen insular kortekstir.† İkincisi, beynin diğer tüm bölümleri üzerinde bir üst yapı oluşturan ve genellikle duyguların farkındalığı da dâhil olmak üzere 'üst düzey düşünceleri' mümkün kıldığına inanılan dorsolateral prefrontal kortekstir.‡ Üçüncüsü ise, hemen hemen her bilişsel beyin görüntüleme deneyinde kendini gösteren ve 'benlikle ilgili işlemler' ve 'irade' gibi şeylere aracılık ettiği söylenen anterior singulat kortekstir.§

Bu üç bölgeyi teker teker ele alalım:

Antonio Damasio'nun '*insular korteksi herpes simpleks ensefaliti*' adı verilen viral bir hastalık nedeniyle tamamen yok olmuş bir hastayla yaptığı görüşmeden bir alıntı:¶

---

* Ned Block'un (1995) 'fenomenal' ve 'erişim' bilinci arasındaki ayrımına bakınız.

† Bakınız Craig (2009, 2011).

‡ Bakınız Dehaene and Changeux (2005); Baars (1989, 1997). 'Üst düzey düşünce terimi' Rosenthal'dan (2005) alınmıştır.

§ Qin et al. (2010), Mulert et al. (2005).

¶ Aşağıdaki diyalog, Berlin'deki 2011 Nöropsikanaliz Kongresi'nde sunulan

Soru: "Bir benlik duygunuz var mı?"
Cevap: "Evet, var."
Soru: "Ya size şu anda burada olmadığınızı söyleseydim?"
Cevap: "Kör ve sağır olduğunuzu söylerdim."
Soru: "Diğer insanların düşüncelerinizi kontrol edebileceğini düşünüyor musunuz?"
Cevap: "Hayır."
Soru: "Peki neden bunun mümkün olmadığını düşünüyorsunuz?"
Cevap: "Herkesin kendi zihnini kontrol ettiğini umuyorum."
Soru: "Ya size zihninizin başka birinin zihni olduğunu söyleseydim?"
Cevap: "Nakil ne zaman oldu, yani beyin nakli?"
Soru: Ya sizi sizden daha iyi tanıdığımı söyleseydim?
Cevap: "Yanıldığınızı düşünürdüm."
Soru: "Ya size benim farkında olduğumun farkında olduğunuzu söyleseydim?"
Cevap: "Haklı olduğunuzu söylerdim."
Soru: "Benim farkında olduğumun farkında mısınız?"
Cevap: "Farkında olduğumun farkında olduğunuzun farkındayım."

'B' olarak bilinen bu hasta, Damasio'nun ekibi tarafından yirmi yedi yıl boyunca incelenmiştir (kırk sekiz yaşında hastalanmış ve yetmiş üç yaşında ölmüştür). Yayınlanan vaka çalışmasında, duygusal olarak hissetme ve tepki verme kapasitesine ilişkin kapsamlı nöropsikolojik veriler rapor edilmiştir. Temel sonuçlar aşağıdaki gibidir:

> *"İnsular korteksi tamamen tahrip olmuş olan Hasta B, duygusal duyguların yanı sıra bedensel duyguları da deneyimlemiştir. Acı, zevk, kaşıntı, gıdıklanma, mutluluk, üzüntü,*

vakanın sözlü raporundan alınmıştır. Vaka çalışması daha sonra Damasio, Damasio and Tranel (2013)'de yayınlanmıştır.

endişe, kızgınlık, şefkat ve merhamet hissettiğini bildirmiş ve bu duyguları yaşadığını bildirdiğinde, bu duygularla uyumlu şekilde davranmıştır. Aynı zamanda açlık, susuzluk ve boşaltım isteği gibi duyguları da rapor etmiş ve buna uygun davranmıştır. Örneğin dama oynamak, başkalarını ziyaret etmek, yürüyüşe çıkmak gibi oyun fırsatları için can atıyor ve bu tür faaliyetlerle meşgul olduğunda bariz bir zevk duyarken, bu fırsatlar ona verilmediğinde hayal kırıklığı ve hatta kızgınlık hissettiğini belirtiyor. [Hayal gücünün yoksunluğu göz önüne alındığında, Hasta B'nin varlığı, kendi vücut durumlarına ve etrafındaki dünyanın ortaya koyduğu mütevazı taleplere, üst düzey bilişsel kontroller tarafından zayıflatılmamış, neredeyse sürekli bir 'duygusal' tepkiydi [...] Craig'e (2011) göre, öz farkındalığın habercisi, kendini bir aynada tanıma yeteneğidir. Bu yetenek, onun kendi sözleriyle 'yalnızca işlevsel, duygusal olarak geçerli bir nöral benlik temsili tarafından sağlanabilir'. Hasta B, bu testi tutarlı bir şekilde ve defalarca geçmiştir. Kısacası, bu bulgular insanın öz farkındalığının, hissetme yetisiyle birlikte, tamamen insular kortekse ve özellikle de onun öndeki, üçte birlik kısmına bağlı olduğu önermesine ters düşmektedir (Craig 2009, 2011). İnsular kortekslerin yokluğunda, B.'nin hissetme yeteneklerinin ve duyarlılığının temelini açıklamak için nöroanatomik alternatifleri değerlendirmemiz gerekir."

Bud Craig ve diğerleri, benliği oluşturan duygusal hislerin insular kortekste üretildiğini iddia etmektedir. Yine de Damasio, Hasta B'nin kortikal lezyonundan sonra, aynı dekortik sıçanlar gibi, lezyon öncesine kıyasla daha duygusal olduğunu bulmuştur. Bu tür hastaların duygusal 'varlıklarını' kaybetmeleri gerektiği öngörüsü, açık bir şekilde yanlışlanmıştır.

Aynı durum, burada ele alınan ikinci bölgede, yani beynin diğer tüm bölümleri üzerinde bir üst yapı oluşturan prefrontal kortekste hasar olan insan hastalarda da görülür. Prefrontal has-

* Damasio, Damasio and Tranel (2013).

taların duygusallığı yaygın olarak bilinmektedir; bu 'frontal lob sendromunun' temel bir özelliğidir. Bu durum daha 1868 yılında, bir iş kazasında kafatasından demir bir çubuk geçen ünlü Phineas Gage vakasında gözlemlenmişti:

> *"Tabiri caizse, entelektüel yetileri ile hayvani eğilimleri arasındaki denge ya da uyum bozulmuş gibi görünmektedir. Dengesiz, saygısız, zaman zaman (daha önce âdeti olmayan) kaba küfürlere başvuran, arkadaşlarına çok az saygı gösteren, arzularıyla çeliştiğinde kısıtlamalara veya tavsiyelere karşı sabırsız biridir."*[*]

Joseph LeDoux gibi bazı önde gelen sinirbilimciler, duyguların gerçek anlamda dorsolateral prefrontal kortekste ortaya çıktığına inanmaktadır.[†] Bu görüşe göre, duyguların subkortikal öncülleri, bilinçli çalışma belleğinde 'etiketlenene' kadar tamamen bilinçsizdir.[‡] Bu teorisyenlere göre, duygu sadece başka bir biliş biçimidir -oldukça soyut, yansıtıcı bir biliş biçimidir. Ancak eğer haklılarsa, çalışma belleği büyük ölçüde silinmiş olan hastalar neden bu kadar çok duygu göstermektedir? Phineas Gage, önemli bir literatürdeki en ünlü vakadır. Eğer duyguların yansıtılma öncesi biçimi bu hastaların davranışlarında bu kadar canlı bir şekilde ifade ediliyorsa, yansıtıcı bilinç resme ne katabilir?

Dürüst olmak gerekirse, kortikal teorisyenlerin çoğu özellikle duygularla ilgilenmemektedir. Bunun yerine prefrontal lobların üst düzey düşünceye yaptığı katkıya odaklanırlar. Bu daha geniş teorilerden doğan hipotezler de prefrontal lobların hasar gördüğü insan vakalarında kolaylıkla test edilebilir. Tam prefrontal lezyon vakaları çok nadirdir -ancak görülmemiş değildir.

---

* Harlow (1868).

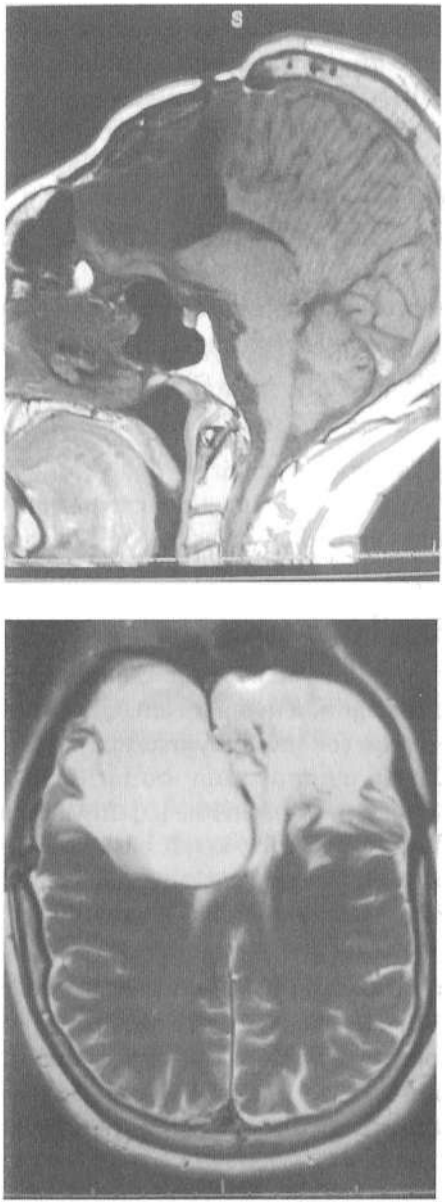
† LeDoux ve Brown (2017).

‡ Bkz. LeDoux (1999), s. 46, vurgu eklenmiştir: *'İnsanların amigdalasına uygulanan elektriksel uyaranlar korku hissini ortaya çıkardığında (bkz. Gloor, 1992), bunun nedeni amigdalanın korkuyu 'hissetmesi' değil, bunun yerine aktive ettiği çeşitli ağların nihayetinde çalışma belleğine korku olarak etiketlenen girdiler sağlamasıdır.'*

Hastam 'W', onu ilk muayene ettiğimde kırk sekiz yaşındaydı. Glasgow Koma Skalası'ndan tam puan almıştı, yani tamamen uyanık durumda ve tepki verebilir haldeydi. On üç yaşındayken beyninde bir anevrizma meydana gelmiş ve hassas kan damarını sarmak ve böylece daha fazla kanamayı önlemek için ön lobların geri çekildiği bir ameliyat gerekmişti. Bu ameliyat ne yazık ki kronik bir beyin enfeksiyonuna yol açmış, çok sayıda ek ameliyat gerektirmiş ve sonuçta her iki taraftaki prefrontal lobların tamamen tahrip olmasıyla sonuçlanmıştı. (bkz. Şekil 7).Neyse ki dil korteksi korunmuştu. İşte konuşmamızın bir bölümü:

Soru: "Düşüncelerinizin bilinçli olarak farkında mısınız?"
Cevap: "Evet, elbette farkındayım."
Soru: "Bunu doğrulamak için, sizden bir durumu bilinçli olarak zihninizde canlandırmanızı gerektirecek bir problem çözmenizi isteyeceğim."
Cevap: "Tamam."
Soru: "İki köpeğiniz ve bir tavuğunuz olduğunu hayal edin."
Cevap: "Tamam."
Soru: "Onları zihninizde görüyor musunuz?"
Cevap: "Evet."
Soru: "Şimdi söyleyin bana, toplam kaç bacak görüyorsunuz?"
Cevap: "Sekiz."
Soru: "Sekiz mi?"
Cevap: "Evet; köpekler tavuğu yedi."

Espriyi muzip bir sırıtışla yapmıştı. Dünyanın en iyi şakası olmayabilir ama deyim yerindeyse 'içerde bir şeylerin' olduğunu dair ikna edici bir kanıt sunuyor. Hasta W, Damasio'nun Hasta B'si gibi bilinçli olduğunu söyledi ve radikal felsefi şüphecilikten daha inandırıcı bir neden olmadığı için onun sözlerine inanma eğilimindeyim.



Şekil 7: Hasta W'nin beyninin MRI taraması, prefrontal lobların iki taraflı olarak tamamen tahrip olduğunu göstermektedir.

Duyarlı 'Ben' ile özel bir ilişkisi olduğu varsayılan üçüncü ve son kortikal bölge ise *ön singulat girustur*. Bu bölgede tam bilateral lezyonları olan hastalara rastlamak nispeten kolaydır.

Bunun nedeni, kısmen korteksin bu bölgesinin obsesif kompulsif bozukluk gibi psikiyatrik durumlar için düzenli olarak ameliyat edilmesidir. (Anterior singulat bölgesi, tam da 'kendiyle ilgili işlemlerle' olan ilişkisi nedeniyle bu konuda ilgiyi üzerine çekmiştir.)

Ameliyat sonrası akut dönemde bu hastaların bazıları fantezi ve gerçeklik arasındaki ayrımda bir bozulma yaşar. Charles Whitty ve Walpole Lewin bunu çarpıcı bir örnekle açıklamıştır (Vaka 1):

> O gün ne yaptığına dair bir soruya yanıt olarak, "Karımla çay içiyordum," demiştir. Soruyu soran kişi daha fazla yorum yapmadan sözlerine şöyle devam etmiştir: "Aslında içmedim. O bugün burada değildi. Ama gözlerimi kapattığım anda sahne çok canlı bir şekilde canlanıyor. Fincanları ve tabakları görebiliyorum ve onun çay koyduğunu duyabiliyorum. Sonra tam içmek için fincanı kaldırdığımda uyanıyorum. Orada kimse yok."
> Soru: "O zaman çok mu uyuyorsunuz?"
> Cevap: "Hayır, uyumuyorum -bu bir tür uyanık rüya [...] bazen gözlerim açıkken bile [...] düşüncelerim kontrolden çıkmış gibi oluyor, kendi başlarına hareket ediyorlar -çok canlılar. Çoğu zaman sadece düşündüm mü yoksa gerçekten oldu mu emin olamıyorum."*

'Ben' kelimesine sık sık atıfta bulunulduğuna dikkat edin. Whitty ve Lewin, hastalarının kompleks nöbetler geçiriyor olabileceğinden şüphelenmişlerdir, ancak benzer deneyimler anterior singulat girusun bilateral lezyonu olan diğer birçok vakada da rapor edilmiştir. Örneğin burada benim yaşadığım bir vaka var.†

---

* Whitty and Lewin (1957), s. 73.

† Solms (1997a), s. 186, Vaka 22

Subaraknoid beyin kanaması geçiren kırk dört yaşında bir kadındı. Aşağıdakileri bildirmiştir:

> *"Sanki düşüncelerim gerçek oluyor - bir şey hakkında düşündüğümde, bunun gerçekten gözlerimin önünde gerçekleştiğini görüyorum ve sonra da kafam çok karışıyor ve bazen gerçekten ne olduğunu ve ne düşündüğümü bilmiyorum."*

Bir örnek verdi:

> Hasta: "Yatağımda uzanmış düşünüyordum ve sonra bir anda [merhum] kocamın orada benimle konuştuğunu gördüm. Sonra gidip çocukları yıkadım ve sonra aniden gözlerimi açtım ve 'Neredeyim ben?' dedim - yalnızdım!"
> Ben: "Uykuya mı dalmıştınız?"
> Hasta: "Sanmıyorum; sanki düşüncelerim gerçeğe dönüştü."

Bu vakalarda bilinç açıkça anormaldir, ancak mesele bu değildir. Kimse korteksin bilinçli işleme dâhil olduğunu tartışmıyor. Desteklenemeyen şey, bilinçli benliğin orada üretildiği görüşüdür.

Korteksten tamamen yoksun insan ve hayvanlarda canlı, kasıtlı, duyarlı ve duygusal davranışlar gözlemledik. İç gözlem, kendi (varsayımsal olarak normal) durumlarımızda bilincin bu davranışlara yakından dâhil olduğunu göstermektedir; bu nedenle, diğer zihinler sorununa rağmen, bu vakalarda da dâhil olmadığını düşünmek için iyi bir nedene ihtiyacımız olacaktır. Ancak bu iyi nedenleri aramaya koyulduğumuzda, yalnızca akademik tarihin ölü ağırlığını, beynin ilk kâşifleri tarafından bir şablon olarak kullanılmış olan nöroloji öncesi bir zihin modeliyle karşılaşıyoruz. Bugün çok az bilim insanı, Hume'un ampirizm versiyonunu ya da Meynert'in Psikiyatri'sini onaylar. Gerçekten de Meynert'in görüşleri yaygın olarak 'beyin mitolojisi' olarak

aşağılanmaktadır.* Yine de korteksin zihnin organı olduğu dogması, bütün bir tıp alanının temel varsayımı haline gelmiştir.

Korteks, elbette dil de dâhil olmak üzere pek çok bilişsel işlevde rol oynar. Bu nedenle, tamamen yok olduğu insanlardan iç gözlemsel sözlü raporlar almayı bekleyemeyiz. Ancak, korteksin kapsayıcı öz farkındalığa yol açması beklenen belirli bölümlerinde hasar olmasına rağmen, bozuklukları öz-düşünümsel sözlü beyanlara izin veren hastaların birinci elden ifadelerine sahibiz. Bu hastalar zaman zaman bilinçli olduklarını iddia etmekte ve iç gözlemsel 'varlıklarını' beyan etmektedirler. Yalan mı söylüyorlar? Eğer öyleyse, neden? Ve benliği olmayan bir kişinin benliği hakkında yalan söylediğini söylemek ne anlama gelir? Bilişsel sinirbilim burada tutarsızlığın sınırında dolaşıyor; bu da yanlış bir yola girdiğine dair iyi bir işaret.

Kanıtlara bakıldığında, benim görüşüme göre kortikal teori savunulamaz. Korteksin, sizin ve benim normalde deneyimlediğimiz anlamda, bilinçli varoluşa yol açtığına inanmak için geçerli bir neden yoktur ve böyle olmadığı sonucuna varmak için de pek çok geçerli neden vardır. Varlığımızın kaynağını başka bir yerde aramamız gerekecek.

---

* Bu sıfat Karl Jaspers (1963) tarafından ortaya atılmıştır.

4

Deneyimlenen Nedir?

Algılamak ve öğrenmek için neyi algıladığınızın ve öğrendiğinizin farkında olmanız gerekir mi? Sağduyu 'belki de evet' diyor. Ampirist filozoflar 'evet' diyor. Ama cevap 'hayır'dır.

Ampiristlerin fikirleri, algının (ve ondan türetilen hafıza izlerinin), bilincin temel bileşeni olduğuna dair klasik nöroanatomik görüşün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ancak algıladığımız ve öğrendiğimiz şeylerin çoğunun farkında olmadığımızı gösteren bilimsel kanıtlar artık çok fazla. Algı ve hafıza, doğaları gereği bilinçli beyin fonksiyonları değildir. Bu açıdan sağduyu yanılmıştır. Zihninizin yaptığı her şeyin (göreceğimiz gibi bir şey hariç) oldukça iyi bir şekilde bilinçsizce yapılabileceği ortaya çıktı.

Bu içgörü, garip bir şekilde Sigmund Freud'a atfedilebilir. Freud, kortikal bilinç teorisini ömür boyu desteklemesine rağmen, hocası Meynert'in beynin 'zihinsel' ve 'zihinsel olmayan' bölümleri arasındaki ayrımını sorgulayan ilk sinirbilimcilerden biriydi.* Mevcut verileri inceledikten sonra, 1891'de 'Munk ve kendilerini Meynert'e dayandıran diğer araştırmacıların [...] gö-

* Freud'un Meynert ve diğer nöropsikolojik çağdaşlarıyla olan anlaşmazlıkları hakkında ayrıntılı bir inceleme için Solms ve Saling'e (1990) bakınız. Freud muhalif görüşlerini ilk olarak yayınlanmamış bir kitap taslağında ortaya koymuştur (Freud 1887). Bu görüşler ilk olarak Freud'da (1888) basılı olarak yer almıştır. Daha sonra bunları (1891) kitabında ve Freud'da (1893b) tekrarlamış ve son olarak Fliess'e yazdığı 6 Aralık 1896 tarihli mektubunda daha da geliştirmiştir.

rüşlerinin artık sürdürülemeyeceği' sonucuna vardı.* Özellikle, Meynert'in 'istemli' ve 'refleks' yolları arasında net bir anatomik ayrım bulamadı. Ayrıca (ilgili sinir liflerinin sayısını sayarak) kortikal hafıza görüntülerinin, ancak duyusal çevre ile aralarındaki bir dizi ara bağlantıdan sonra oluştuğunu göstermiştir. Bu bağlantılar, beynin sözde zihinsel olmayan kısımlarında yer alıyordu ve her aşamada iletilen bilgi miktarını azaltıyordu. Freud bu subkortikal bağlantıların işledikleri duyusal bilgiye bir şeyler yapıyor olması gerektiği sonucuna varmıştır. Dijital çağ öncesinde geliştirdiği ilgi çekici metafora dikkat edin:

> *"Bildiğimiz tek şey, [subkortikal] gri dokularda ilerledikten sonra serebral kortekse ulaşan fiberlerin hâlâ bedenin çevresiyle bir miktar ilişki sürdürdüğü, ancak artık topolojik olarak ona benzeyen bir görüntü sunamadıklarıdır. Bir şiirin alfabeyi içermesi gibi bedenin çevresini tam bir yeniden düzenleme içinde, farklı amaçlara hizmet ederek, bireysel topolojik unsurlar arasında çok yönlü bağlantılarla, bazılarının birkaç kez işlenebileceği, diğerlerinin hiç işlenemeyeceği şekilde içerirler."*†

Eğer korteks bedenin çevresiyle doğrudan bağlantılı değilse, daha ziyade ara subkortikal bağlantılar aracılığıyla bağlantılıysa, o zaman kortekste depolanan bellek imgeleri, dış dünyanın gerçek izdüşümleri olamaz. Bunlar çok aşamalı bilgi işlemlerinin son ürünleri olmalıdır. Bu işlem kortikal hafıza görüntüleriyle sonuçlandığından, işlemin subkortikal kısmı bir anlamda hafıza görüntülerinin ön versiyonlarını oluşturmalıdır. Bu nedenle subkortikal bağlantılar 'algı' dediğimiz zihinsel işlemin bir kısmını sağlamalıdır. Freud'a göre, işlemin subkortikal ve kortikal kısımları arasına yapay bir çizgi çekmenin ve yalnızca nihai ürünün 'zihinsel' olduğunu iddia etmenin hiçbir anlamı yoktur:

---

* Freud (1891), benim çevirim. Freud (1886), s. 14, Munk'un Berlin'deki laboratuvarına 'tekrar tekrar ziyaretler' yaptığını bildirmiştir. Beyin sapındaki sinirsel kanalların seyri, 1880'lerde Freud'un kendi anatomik araştırmalarının ana odak noktasıydı.

† Freud (1891), benim çevirim.

*"Sadece fizyolojik bir yapı olan ve fizyolojik değişikliklere maruz kalan bir sinir fiberini alıp ucunu zihne yerleştirmek ve bu ucu bir fikir ya da hafıza imgesiyle donatmak savunulabilir mi?"**

O günlerde herkes gibi Freud da sadece kortikal süreçlerin bilinçli olduğunu varsaydığından, bu durum Freud'u, algılama ve öğrenmenin bilinçli olanlar kadar 'zihinsel' olan bilinçdışı ön aşamaları da içermesi gerektiği fikrine götürmüştür. Yani, bilinçdışı (subkortikal) hafıza izleri de kortikal olanlar kadar zihinsel olmalıdır, bilinçten yoksun olsalar da onlar da 'hafıza' dediğimiz işlevin bir parçasıdır.

Freud, Wilhelm Fliess'e yazdığı bir mektupta şu sonuca varmıştır: "Teorimde esasen yeni olan şey, hafızanın bir kez değil birkaç kez mevcut olduğu, çeşitli türden göstergeler halinde ortaya konduğu tezidir."†

Bilginin işlenmesine dair birbirini izleyen beş aşama tanımlamıştır: 'algı', 'algısal iz', 'bilinçdışı', 'bilinç öncesi' ve 'bilinçli' (bkz. Şekil 8). Bu aşamalar arasındaki en önemli fark, bilinçdışı olanın bedensel, bilinçöncesi olanın ise zihinsel olması değil, bilinçöncesi türdeki bellek işleminin bilinçte tekrarlanabilmesi, bilinçdışı türün ise tekrarlanamamasıydı.‡ Başka bir deyişle, zihnin yalnızca bir kısmı bilinçlidir.

1895 yılında Freud, bedenin iç kısmından başlayan sinir yolları hakkında da benzer bir noktaya değinmiştir. Burada da içgüdüsel bedensel bilginin ancak kortekse ulaştığında 'zihinsel' hale geldiğini iddia etmenin anlamsız olduğunu savunmuştur. Bu

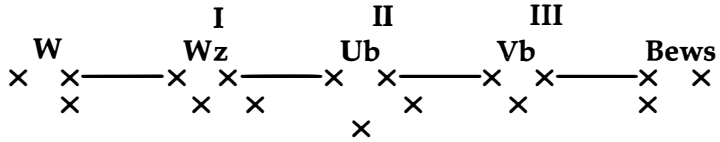
---

* A.g.e., benim çevirim. Freud ayrıca Meynert ve diğerlerinin kortikal işlemenin algısal ve çağrışımsal aşamaları arasında çizdiği ayrımın anatomik ve fizyolojik temelini de sorgulamıştır.

† Wilhelm Fliess'e 6 Aralık 1896 tarihli mektup (Freud, 1950a, s. 233).

‡ Bu nedenle Freud'un bilinçdışı ve bilinç öncesi sistemleri, günümüzde 'bildirimsel olmayan' ve 'bildirimsel' uzun süreli bellek olarak adlandırdığımız sistemlerle, bilinçli sistemi ise kısa süreli bellek olarak adlandırdığımız sistemlerle örtüşmektedir. Freud'un beş aşamasından ilki ve sonuncusu (algı ve bilinç) izlerden ziyade nöronların durumlarıdır.

bilgi (açlık ve susuzluk gibi duyguları ileten) bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihinden iş talep ettiğinden, zihin tasavvurumuz içinde bu taleplere de yer vermeliyiz. Freud'un deyimiyle biyolojik 'dürtülerinizin' farkında olmasanız bile, bunlar kesinlikle zihninizin bir parçasını oluşturur. Freud'un bedenin taleplerinin 'psişik mekanizmanın ana gücünü' sağladığını ve ön beynin (korteksi dış dünyayı yansıtır) yalnızca bir 'sempatik ganglion' olduğunu öne sürecek kadar ileri gittiğini 2. Bölüm'den hatırlayın. Başka bir deyişle, hem bilinçli hem de bilinçdışı bellek imgelerinin bedenin talepleriyle 'uyumlu' olarak oluştuğu sonucuna varmıştır -dış dünyayı sadece algısal olarak temsil eder ve öğreniriz çünkü orada biyolojik ihtiyaçlarımızı karşılamamız gerekir.



Şekil 8: Freud'un Wilhelm Fliess'e yazdığı mektuba eşlik eden ilk bellek sistemleri şeması. (W = Algı, Wz = Algısal İz, Ub = Bilinçdışı, Vb = Bilinçöncesi, Bews = Bilinç).

Bu beyin görüşüne modern bilim Freud'un bilmediği pek çok ayrıntı eklemiştir ve biz de onu bazı önemli noktalarda düzelttik. Yine de Freud'un vardığı temel sonuç, bugün nörobilimde genel kabul görmektedir: Beyin, bilince girmeyen çok çeşitli zihinsel işlevleri yerine getirir. Modern bilişsel bilimci John Kihlstrom'un ilgili literatüre ilişkin ünlü incelemesinin başlığı her şeyi açıklamaktadır. Gerçekten de 'algılananın farkında olmadan algılama, öğrenilenin farkında olmadan öğrenme' vardır.*

John Bargh ve Tanya Chartrand'ın bir başka ünlü incelemesi, mevcut anlayışımızı daha şiirsel bir başlık altında özetlemektedir: 'Varlığın dayanılmaz otomatikliği':

* Kihlstrom (1996).

*"An be an psikolojik yaşamın çoğu, eğer gerçekleşecekse, bilinçli olmayan yollarla gerçekleşmelidir. [...] Kişinin kendi davranışlarını, değerlendirmelerini, kararlarını ve duygusal durumlarını bilinçli ve kasıtlı olarak düzenlemesi önemli bir çaba gerektirir ve nispeten yavaştır. Dahası, hızla tükenen sınırlı bir kaynak gerektiriyor gibi durduğundan, bilinçli öz-düzenleyici eylemler yalnızca az miktarda ve kısa bir süre için gerçekleşebilir. Öte yandan, bilinçli olmayan veya otomatik [psikolojik süreçler...], kasıtsız, zahmetsiz, çok hızlıdır ve birçoğu herhangi bir zamanda faaliyet gösterebilir. En önemlisi, zahmetsizdirler ve bireye gün boyunca güvenli bir şekilde rehberlik ederler."**

Bununla birlikte, bilinçdışı zihinsel işleyişin yaygınlığına dair modern kabulümüz, Freud'un teorilerine dayanmamaktadır. Ondan tamamen bağımsız olarak, yeni nörolojik bulgular ve deneysel kanıtlar temelinde buna ulaşılmıştır. Bir dönüm noktası, 1957'de yayınlanan 'HM' vakasıdır. Hipokampisinin (korteksin bildirimsel anıların kodlanmasından sorumlu kısmı, epileptik nöbetler geçirmesine neden olan kısım) cerrahi rezeksiyonu sonucunda, ameliyat tarihinden sonra meydana gelen olayları kesinlikle hatırlayamıyordu. Ancak, o zamandan (1953) 2008'deki ölümüne kadar onu tekrar tekrar inceleyen nöropsikologlar, psikometrik testlerdeki performansının yıllar içinde dramatik bir şekilde arttığını ve belirgin pratik etkisi gösterdiğini gözlemledi. Testleri yaptığına dair bilinçli bir hatırası olmamasına rağmen testlerde nasıl ustalaşacağını öğrenmişti.†

Benzer gözlemler daha önce Édouard Claparède tarafından da yapılmıştı, ancak Claparède bunların önemini fark etmemişti. Claparède, daha önce hiç karşılaşmamış gibi her gün elini sıkan amnezik bir kadın vakasını rapor etmiştir (benim hastam Bay S gibi). Claparède, iğne battıktan sonra kadının onu selamlamak için bu kadar istekli olup olmayacağını görmek için avucuna bir

* Bargh and Chartrand (1999), s. 476.

† Squire (2009).

toplu iğne saklamaya karar verdi. Bu deneyimin ardından, acı verici olayı bilinçli olarak hatırlamamasına rağmen kadın, daha sonraki zamanlarda doktorun elini sıkmayı reddetti. Neden reddettiği sorulduğunda ise sadece kaçamak cevaplar verdi: "Bir hanımefendi bir beyefendiden elini sıkmak zorunda mı?"*

Algılamanın kendisi için de benzer bilinçdışı işlemler ortaya konmuştur. Kurumsal inceleme kurullarının tıbbi araştırma protokollerinin etik kurallarına uygunluğunu denetlemediği günlerde Roger Sperry, inatçı epilepsiyi kontrol altına almak için, kortikal hemisferleri cerrahi olarak ayrılmış bir kadının vakasını rapor etmiştir. İzole edilmiş sağ hemisferine pornografik görüntüler gösterildiğinde, (sözel) sol hemisferi duyguların ne hakkında olduğunu bilinçli olarak 'beyan edemese' de kıkırdamış ve kızarmıştır. Utanç duygusunu açıklamak için sadece teğet ifadeler sunabilmiş, "Ne makine ama, Dr Sperry!"† gibi şeyler söyleyebilmiştir.

Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, bilinçsiz zihinsel işlemenin subkortikal beyin yapılarıyla sınırlı olmadığıdır. Örneğin Sperry'nin vakasında, hasta sağ serebral korteksinin aldığı, işlediği ve tanıdığı utanç verici algısal bilgileri, farkındalığa getirememiştir. Korteksin bu tür işlevleri farkında olmadan yerine getirebildiği gerçeği, birçok deneysel çalışma ile kesin olarak gösterilmiştir. Bunlardan birinde, araştırma katılımcılarına çok kısa bir süre için olumsuz ve olumlu kelimeler gösterilmiştir -o kadar kısa bir süre ki katılımcılar herhangi bir şey gördüklerinin farkında bile olmamışlardır. Daha sonraki davranışları, görmediklerini iddia ettikleri kelimelerden açıkça etkilenmiştir: Örneğin, olumsuz sıfatlar A yüzüne ait fotoğraflarla ve olumlu sıfatlar B yüzüyle birlikte gösterildikten sonra, katılımcılar neden tercih ettiklerini bilmemelerine rağmen B yüzünü tercih ettiklerini göstermişlerdir.‡ Bu, olumsuz ve olumlu kelimelerin

---

* Claparède (1911).

† Galin (1974), s. 573.

‡ Bkz: McKeever (1986).

bilinçsizce görülmüş, okunmuş ve anlaşılmış olması gerektiğini göstermektedir. Anlayarak okumak tamamen kortikal bir işlev olduğundan -klasik anatomistlerin özünde 'zihinsel' olduğunu düşündüğü türden bir işlev- sadece kortikal işlevlerin özünde bilinçli olmadığı sonucuna varabiliriz.

Bugün bilişsel bilimde genel kabul gören görüş budur: Hafıza imgeleri olarak yorumlanan zihin (şimdi 'temsiller' olarak adlandırılmaktadır) özünde bilinçli değildir. Beynin bilincin 'içeriğini' (deneyim olarak bilinci) üreten kısmı -korteks- bilinçli deneyimin yokluğunda da aynı şeyi yapabilir. Ancak durum buysa, bilinçdışı işlevleri zihinsel yapan nedir? Zihnin sözde organı olan korteksi cep telefonları gibi diğer bilgi işleme cihazlarından farklı kılan nedir? Bir kez daha tutarsızlığın sınırında geziniyoruz.

Bu da bizi 3. Bölüm'ü bitirirken belirttiğim büyük soruya geri getiriyor: Eğer bilincimizin geldiği yer korteks değilse, o zaman nereden geliyor? Ve dahası, eğer 'an be an psikolojik yaşam', bilinçli deneyim olmadan devam ediyorsa, o zaman neden bazen bilinçli deneyimi içeriyor? Neden tüm bu bilgi işleme süreci bilinçsizce devam etmiyor?

Bilişsel sinirbilim tarihi, bilincin işlevini belirlemeye çalışan teoriler mezarlığıdır. Hepsinin ortak noktası, işlevinin beynin her tarafına yayılmış olan çok sayıdaki bilgi akışını, bilinçli deneyimimizi karakterize eden tutarlı bir bütün halinde 'bağlamak' olduğu varsayımıdır. Örneğin, okuma ve yüz tanıma, renk algısı ve hareket algısı, nesne tanıma ve uzay algısı ve benzerlerinin hepsi, beynin geniş bir alana yayılmış bölümlerinde aynı anda gerçekleşir. Bunlar normalde algıladığımız birleşik görsel imgelerde nasıl bir araya gelirler -örneğin bir yüzün rengi farklı yerlerde algılandıktan sonra tam olarak nasıl bir araya getirilir?

Meynert bu bağlama işlevinin, hafıza görüntülerini birbirleriyle 'ilişkilendiren' transkortikal fiberler tarafından gerçekleştirildiğini iddia etmiştir. Yüz yıldan fazla bir süre geçmesine rağmen, bu hipotezin ötesinde fazla bir ilerleme kaydedemedik. James Newman ve Bernard Baars, talamus tarafından kortekste

birleşik bir 'küresel çalışma alanı' oluşturulduğunu ve bunun da farklı bilgi parçalarını deneyim için küresel olarak erişilebilir hale getirdiğini öne sürdü. Stanislas Dehaene ve Lionel Naccache, prefrontal ve parietal asosiyasyon kortikal alanlarının, birincil duyu organlarının faaliyetlerini bu alana entegre ettiğini eklemiştir. Gerald Edelman, talamokortikal 'yeniden giriş döngülerini' anahtar işlev olarak tanıtmıştır; bu sayede entegre bilgi, algısal işlemenin daha önceki seviyelerine geri gönderilmektedir. Giulio Tononi, kilit bileşenin, parçalar arasındaki entegrasyon derecesi olduğunu iddia ederek sonuçta ortaya çıkan 'kitlesel olarak entegre' bilgi işlemini vurgulamıştır; bilinç, bilginin ne kadarının entegre edildiğinin bir fonksiyonudur. Francis Crick ve Christof Koch, kortekstеki gama salınımlarının senkronizasyonunun deneyimleri bağladığı ve depoladığı, başka bir deyişle entegrasyonun uzaydan ziyade zamanda gerçekleşebileceği hipotezini ortaya atmıştır. Rodolfo Llinas da benzer şekilde talamokortikal aktivitenin, 40Hz'in altında senkronize olduğunu öne sürmüştür. Ve bu böyle devam eder.*

Bu teorilerin hiçbiri bize bilgilerin -ilişkilendirme, salınım, senkronizasyon, yeniden giriş, kitlesel entegrasyon ve benzerleri yoluyla- birbiriyle bağlanmasının neden ya da nasıl deneyime yol açtığını söylememektedir. Bilgi işlemeye yönelik bir 'küresel çalışma alanının' içeriği tam olarak neden bilinçli olarak deneyimlensin? Bağlama, depolama ve senkronizasyon, büyük entegrasyon ve benzerleri bilginin bilinçsiz işlenmesinde de meydana gelmez mi? Bilgisayarlar internet aracılığıyla birbirlerine bağlandıklarında her zaman küresel çalışma alanları oluşturur ve bilgiyi büyük ölçüde bütünleştirir. O halde internet neden bilinçli olmasın?

Doğrudan bu çağdaş teorilerden kaynaklanan endişe verici bir gelişme, giderek artan sayıda saygın sinirbilimcinin (Koch ve Tononi gibi), artık bilinçli olabileceğini öne sürmesidir. Bunun nedeni, teorilerinin onları bu garip olasılığı kabul etmeye zorlamasıdır. Bunu yaparken, Thomas Nagel tarafından başlatılan

* Crick and Koch (1990), Newman and Baars (1993), Dehaene and Naccache (2001), Bogen (1995), Edelman (1990), Marc and Llinas (1994), Tononi (2012).

ve her şeyin (birazcık) bilinçli olabileceği 'pan-psişist'* dönüşü takip etmektedirler.†

Bu teorileri daha önce bildirdiğim, bilincin korteks yokluğunda da devam ettiğine dair gözlemler ışığında değerlendirmeliyiz. Newman ve Baars 'küresel çalışma alanını' serebral kortekste konumlandırmaktadır, ancak korteks olmadan doğan dekortik hayvanlar ve çocukların da bilinçli olduğu görülmektedir. En azından, bu hayvanların ve çocukların bilinçli varlıklar olduğuna dair kanıtlar, internetin bilinçli bir varlık olduğuna dair kanıtlardan çok daha ikna edicidir. Dahası, kitlesel olarak entegre bilgi işleme için sözde çok önemli alt tabakanın hastalık nedeniyle tahrip olduğu konuşma yetisine sahip yetişkinler, bize benlik duygularının bu alt tabaka olmadan da devam ettiğini göstermektedir. Bu durum, prefrontal lobları tamamen yok edilmiş olan Hastam W için de geçerliydi.

Bu tür klinik gözlemleri, korteksin bilgi işlemenin çoğunu (okuma ve yüz tanıma gibi) bilinçsizce yaptığına dair daha önce incelediğim deneysel kanıtlarla birleştirirsek, hiçbiri bizi şaşırtmamalıdır.

Şu ana kadar sunduğum kanıtların içinde gömülü olan ve şimdi ön plana çıkarmak istediğim dikkate değer bir şey var: Claparède'in hastası onun elini sıkmayı reddettiğinde, bunun nedenini bilmiyordu. Yine de muhtemelen bunu yapmaya karşı bir isteksizlik hissetmişti. Nesnel nedene (toplu iğneye dair anı) erişimi olmasa da el sıkışmayı reddetmek için öznel bir temele sahip olmalıydı. Aynı şey Sperry'nin hastası için de geçerlidir: Utanmış ama nedenini bilememiştir. Başka bir deyişle, hissinin nesnel nedeninin (pornografik görüntüler) bilincinde değildi ama onlara eşlik eden öznel duyguların (utancı) bilincindeydi.

---

* Panpsişizm: Zihin felsefesinde, zihnin veya zihin benzeri bir yönün, gerçekliğin temel ve her yerde bulunan bir özelliği olduğu görüşüdür. Aynı zamanda 'zinhin, evrende var olan dünyanın temel bir özelliği olduğu' teorisi olarak da bilinir. (e.n.)

† Nagel (1974). Ayrıca bakınız Chalmers (1995a) and Strawson (2006).

Aynı şey muhtemelen kelime gösterme deneyinde de geçerliydi: Katılımcılar, nedeninin farkında olmasalar da B yüzü lehine bir tercih hissetmiş olmalılar. Bu durum Şekil 5'te gösterilen hidranensefalik çocukta da gerçekleşmiş gibi görünmektedir: Kortikal görüntülerden tamamen yoksun olduğu için, hissinin nesnel nedenini bilmesi mümkün olmasa da küçük kardeşi kucağına oturtulduğunda öznel bir zevk duymuştur.

Dolayısıyla, tüm bu örneklerde, tanımladığım hasta ve araştırma katılımcılarının eylemlerinin nedenlerinin 'bilincinde olmadıklarını' söylediğimde, çok yüzeysel konuşmuş oldum. Belirli algıların ya da anıların -temsillerin- bilincinde değillerdi ama hisleri devam ediyordu. Hâlâ 'onlar gibi olmak' diyebileceğimiz, onların değer yargılarında bulundukları bir durum vardı. Duygularının bilincindeydiler; sadece bu duyguların nereden geldiğinin bilincinde değillerdi.

Bu bize bilincin temelde neyi içerdiğine dair önemli bir ipucu verir: Görünüşe göre zihinsel işlevler arasında sadece hissetmek, zorunlu olarak bilinçlidir. Öznel niteliği olmayan bir hissi kim duyabilir ki? Hissetmediğiniz bir duygunun ne anlamı olabilir? Freud bile duyguların bilinçli olması gerektiğini kabul etmiştir:

> *"Bir duygunun farkında olmamız, yani bilinç tarafından bilinir hale gelmesi, kesinlikle duygunun özüdür. Böylece duygular, hisler ve duygulanımlar söz konusu olduğunda, bilinçsizlik niteliği olasılığı tamamen dışlanmış olacaktır."*[*]

Bazı insanların (psikanalistler de dahil olmak üzere) bu ifadeye katılmadığının ve bilinçdışı duyguların var olduğunu iddia ettiğinin farkındayım. Bu konuya kısa bir süre sonra döneceğim. Şimdilik, 'duygu' terimiyle neyi kastettiğim konusunda tamamen anlaşılır olmama izin verin: Hissettiğiniz bir duygunun

---

* Freud (1915b), s. 177, şöyle açıklamıştır: *'Fikirler ve duygulanımlar arasındaki tüm fark, fikirlerin kateksler - temelde hafıza izleri- olduğu, duygulanımların ve duyguların ise nihai tezahürü hisler olarak algılanan deşarj süreçlerine karşılık geldiği gerçeğinden kaynaklanır. Duygulanımlar ve hisler hakkındaki bilgilerimizin günümüzdeki durumunda bu farkı daha açık bir şekilde ifade edemeyiz.'*

(veya herhangi bir duygulanımın) hissettiğiniz yönünü kastediyorum. Hissetmenin kendisini kastediyorum. Eğer bir şey hissetmiyorsanız, bu bir duygu değildir.

Birkaç paragraf önce Claparède'in hastasının 'muhtemelen' bir miktar isteksizlik hissettiğini, Sperry'nin hastasının 'utanç hissetmiş olması gerektiğini', yanıp sönen kelime deneyinin katılımcılarının 'muhtemelen' bir tercih hissettiğini vb. söyledim. Bunu yaptım çünkü sinirbilimciler genellikle öznel deneyimler hakkında soru sormazlar. Bu araştırma deneklerinin ne hissettiğini bilmememizin tek nedeni budur. Buna karşın ben (Freud ve Sacks gibi) hastalarımın iç gözlemsel raporlarını çok ciddiye alıyorum. Bu şekilde, rüya görmenin REM uykusu ile karıştırılması gibi hatalardan kaçınmayı umuyorum.

Eğer yüz kişiden yüzü, ellerini çimdiklediğinizde acı hissettiklerini bildiriyorsa, her bir örnekte iç gözlemsel raporlara dayanmak zorunda olsak bile, insanların ellerini çimdiklemenin acıya neden olduğu sonucuna varmak mantıksız değildir. Bu, söz konusu fenomene doğrudan erişimimizin olduğu, kendi vakalarımızda tekrarlayabileceğimiz gözlemler için daha da doğrudur. Elimi çimdiklemek acı hissetmeme neden oluyorsa, o zaman başkalarının 'acı' bildirdiklerinde ne demek istediklerine dair kişisel deneyime sahibim demektir.

Duyguları araştırmak zordur çünkü doğaları gereği özneldirler, ancak (davranışçılara göre) bu bize onları görmezden gelme hakkı vermez. Eğer duyguları beynimizin dışında tutarsak, beynin nasıl çalıştığını asla anlayamayız. Bay S'nin konfabülasyonlarında duyguların oynadığı rol, bu noktayı çok iyi göstermektedir.

Kendi bilincimizde ortaya çıkan şeylere baktığımızda, birkaç genel içerik kategorisi fark ederiz. Elbette dış dünyanın 'temsilleri' vardır -hem algılar ve hatıralar hem de bu dünya hakkındaki düşünceler. Filozoflar bu temsillere çok dikkat etmişlerdir ve zihnin ampirist modeli bunları açıklamak için tasarlanmıştır. Ancak bilinçte gördüğümüz tek şey bunlar değildir.

Bilinçte duygular da vardır -dünyada olup bitenlerle ilgili duygular, bu dünya hakkındaki düşüncelerimizle ilgili duygu-

lar, (her şeyden önce) kendimizle ilgili duygular, bedenlerimizin durumuyla ilgili raporlar gibi görünen duygular da buna dahildir. Serbest dolaşan duygular da vardır, bunlar dünya deneyimimizi niteleyen ve onun içindeki davranışlarımızı şekillendiren duygular ve ruh halleridir. Bazen bedensel duyumlar olarak kaydedilirler, yine de birçok ruh hali ne bedenlerimizin durumuna ne de dış dünyada işaret edebileceğimiz herhangi bir şeye atfedilebilir gibi görünmektedir. Bilinç de bunun gibi duygularla dolu değil midir? Yine de bilince bir açıklama arayan sinirbilimciler, şaşırtıcı bir şekilde bu duyguları görmezden gelmiştir.*

Deneyci filozofların ve onların bilimsel mirasçıları olan davranışçılar ve bilişsel bilimcilerin duyguları ne ölçüde görmezden geldikleri şaşırtıcıdır.† Davranışçılar tüm öğrenmenin 'ödüller' ve 'cezalar' tarafından yönetildiğini ileri sürdüler, ancak bize bunların ne olduğunu asla söylemediler. 'Etki Yasası'nın ortaya çıkmasına neden olan titiz deneyler yaptılar. Bu yasa, bir davranışın sürekli olarak ödüller tarafından takip edilmesi halinde artacağını ve sürekli olarak cezalar tarafından takip edilmesi halinde azalacağını belirtir. Bu deneyimden öğrenme sürecine 'koşullanma' adı verilmiştir.

Etki Yasası'nın yazarı Edward Thorndike, hayvanların düşünerek değil, deneme yanılma yoluyla öğrendiklerini kanıtlamak

---

* Örneğin, Francis Crick and Christoph *Koch The Quest for Consciousness* (Bilinç Arayışı) adlı eserlerinde duygulanımın 'bilincin daha zor yönlerini' içerdiğini açıklamışlardır (Crick, 2004, s. xiv); bu nedenle 'duyguların [...] bilinçli algı için yeterli olan nöronal koalisyon(lar)ın oluşmasına ve şekillenmesine nasıl katkıda bulunduğunu kasıtlı olarak göz ardı etmişler' ve bunun yerine görsel algı gibi 'bilincin deneysel olarak daha izlenebilir yönlerine' odaklanmışlardır (Koch, 2004, s. 94). Şaşırtıcı bir şekilde, bilinçli görmenin neokortikal mekanizmasını, duygulanımın ilkel beyin sapı mekanizmasından daha basit bir sorun olarak görürken, aynı zamanda duygulanımın bilinçli algı için (sözde) yeterli olan nöronal koalisyonları şekillendirdiğini kabul etmişlerdir. Yine de duygulanım sorunu 'daha zor' olsa bile, bu onu bilinç açıklamamızın dışında bırakmak için iyi bir neden değildir. Kuantum etkilerini bir fizik açıklamasının dışında bıraktığınızı düşünün!

† Bunu tamamen görmezden geldiklerini ima etmek istemiyorum; Hume'un (1748) *İnsan Anlayışına İlişkin Bir Soruşturma* adlı eserine bakınız.

istemiştir. Ancak Thorndike'ın yasası aslında bir *Duygulanım Yasası*[*] ortaya çıkartır, çünkü bizi (ve diğer hayvanları) iyi hissettiren davranışların, tekrarladığımız davranışlar olduğunu ve bizi kötü hissettiren davranışlardan kaçındığımızı ima etmektedir. Dolayısıyla Etki Yasası özünde, Freud'un 'haz ilkesi'nden farklı bir şey değildir. Ancak davranışçılar duygu gibi öznel bir şeyin varlığını kabul edemiyorlardı. Örneğin B. F. Skinner, "duyguların yaygın olarak davranışları atfettiğimiz kurgusal nedenlerin mükemmel örnekleri" olduğunu öne sürmüştür.[†]

Thorndike'ın yasasının özgün ifadesi bu yalanı ortaya koymaktadır: "Belirli bir durumda tatmin edici bir etki yaratan tepkilerin o durumda tekrar ortaya çıkma olasılığı artar ve rahatsız edici bir etki yaratan tepkilerin o durumda tekrar ortaya çıkma olasılığı azalır."[‡] 'Tatmin edici' ve 'rahatsız edici' ifadeleri daha sonra çıkarılmış ve yerlerine 'pekiştirici' ve 'cezalandırıcı' ifadeleri eklenmiştir. İşte nedeni:

> *"Yeni terimler olan 'pekiştirme' ve 'cezalandırma' psikolojide halk dilinde olduğundan farklı kullanılmaktadır. Bir davranışı pekiştiren bir şey, o davranışın tekrar ortaya çıkma olasılığını artırır ve bir davranışı cezalandıran bir şey, o davranışın tekrar ortaya çıkma olasılığını azaltır."*[§]

Terimlerin bu tanımı tamamen boştur, çünkü kilit kelime 'bir şey'dir. Aynı durum davranışçıların 'olumlu' ve 'olumsuz' pekiştirme terimleri için de geçerlidir: Bir pekiştirmeyi olumlu ya da olumsuz yapan şey bir duygu değilse nedir?

'Ödül' ve 'ceza'nın burada kastedilen anlamı, değerin, uyaranın alıcısında değil, uyaranın kendisinde var olduğu gibi görünmektedir. Eğer bir at bana yaklaşırsa ve ben de ona bir şeker verirsem, (Etki Yasası gereği) bana tekrar yaklaşma olasılığı ar-

---

* Bu terim Panksepp'e (2011) atfedilebilir.

† Skinner (1953), s. 160.

‡ Thorndike (1911).

§ Mazur (2013).

tacaktır; oysa yüzüne bir limon sıkarsam, bunu yapma olasılığı azalacaktır. Thorndike'a göre, şeker ve limonun kendisi, atın davranışını ödüllendiren ya da cezalandıran bir unsur haline gelir, uyandırdıkları duyguları dikkate almaya gerek yoktur. Elbette bu, nedensel gücü yanlış konumlandıran hatalı bir akıl yürütmedir ve Sacks'ın şikâyet ettiği soruna yol açar: failliği elinden alınmış bir zihin. Metodolojik nedenlerle beyni bir kara kutu olarak ele almak bir şeydir. Kutunun dışındaki şeylere gerçekte sahip olmadıkları nedensel güçler atfetmek ve ardından kutuda hiçbir şey olmadığı sonucuna varmak tamamen başka bir şeydir.

Duyguların 'kurgusal' olduğu fikrinin bilim üzerinde pek çok zararlı etkisi olmuştur. Örneğin, geçen yüzyılın büyük bir bölümünde, enerji dengesinin temel fizyolojik mekanizmaları araştırılırken, davranış bilimciler 'açlık' ve 'doygunluk' kelimelerinin kullanılmasını yasaklamışlardır, çünkü bu tür şeyler görülemez veya dokunulamazdır. Davranış bilimciler yalnızca beslenme davranışıyla ilişkili 'teşviklerden' ve 'ödüllerden' bahsederdi. Bu sadece anlamsal bir mesele değildir. Eğer 'açlık' gibi bir kelime kullanılamıyorsa, o zaman bunun yemek yemeyi düzenlemede oynadığı rolü nasıl anlayabiliriz? Bu obezite için açlığı azaltıcı tedavilerin geliştirilmesini geciktirmez mi? Aslında, beslenme davranışı birbiriyle etkileşim halinde olan iki beyin mekanizması tarafından düzenlenir: enerji depolarını düzenleyen 'homeostatik' sistem ve iştaha aracılık eden 'hedonik' sistem.* Ve tıpkı bedensel etkilerde olduğu gibi 'açlık', 'üzüntü' ve 'korku' gibi duygusal kelimelerin yasaklanması antidepresan ve anksiyete karşıtı tedavilerin geliştirilmesini geciktirmez mi?† Eğer duygular gerçekten varsa, o zaman mutlaka fizyolojik karşılıkları vardır ve bunları dikkate almazsak gözden kaçacaklardır.

Bundan sonraki bölümde, davranışçılardan farklı bir yol izleyeceğim. Hem insanlarda hem de diğer hayvanlarda enerji dengesinin düzenlenmesini açıklamak için 'açlık' gibi kelimeleri kullanma cüretini gösteren ilk sinirbilimci olan Panksepp'i izle-

* İlgili araştırmanın çarpıcı bir anlatımı için Leng (2018), Bölüm 16-19'a bakınız.

† Bakınız Solms and Panksepp (2010).

yerek, duyguların var olduğunu kabul edeceğim.* Susuz, üzgün, uykulu, eğlenmiş, kendinden emin ya da kararsız hissetmenin nasıl bir şey olduğunu bildiğinizi varsayacağım. Bu varsayım, doğadaki şeyler hakkındaki diğer bilimsel çıkarımlardan daha haksız değildir. Ve olağan şekilde, yanlışlanabilir tahminler yoluyla test edilebilmektedirler.

Duygular gerçektir ve bilincimize nüfuz ettikleri için onları biliriz. Aslında, şimdi açıklayacağım nedenlerden dolayı, bana ancak mecazi görünen bir anlamda, duygu varlığın kaynağıdır. Beynin en eski katmanlarındaki kökenlerinden, bilinçdışı temsillerin ölü toprağını besleyerek onları zihinsel yaşama taşırlar.

* Panksepp (1974).

5

Duygu

Doktorlarını ve hepimizi sevindirecek şekilde, kardeşim Lee beyin hasarından sonra iyileşti ve mükemmel bir uyum sağladı. Kendisinden faydalanmak isteyen insanlar tarafından kolayca yoldan çıkarılabilecek olmasına rağmen, fiziksel olarak iri ve güçlüydü ve bunu iyi bir etki sağlamak için kullandı. Hiçbir zaman eskisi gibi olamadı ama hayatına devam etti.

Ben uyum sağlamada daha fazla zorlandım.

Beş yaşındayken babam Lee'ye bir kol saati aldı ve saati söylemeyi öğrendiğinde bunu ona vereceğine söz verdi. Bunu kısa bir ders izledi. Lee, akrebin 9'u, yelkovanın 11'i göstermesinin ne anlama geldiğine dair sorularla boğuşuyordu. Odanın diğer ucundan izlerken, cevapları ağzımdan kaçırdım. Babam bana sessiz olmamı söyledi. O akşam aldığı saati, henüz tam olarak öğrenememiş olmasına rağmen Lee'ye verdi. *Benim saatim nerede?* diye düşündüm.

Büyüdükçe, bu çocuksu duygular yerini suçluluğa bıraktı. Okulda başarılıydım. Lee ise okulu bitirdiği için şanslı sayılırdı. Her şey bana, ona olduğundan daha kolay geliyordu. Ailemin bu sorun hakkında konuşabilmesini ve benim onu üzmemi engelleyecek stratejiler bulabilmesini isterdim. Ancak annem kazanın konuşulmasına tahammül edemiyordu ve babam da en azından aileyi nasıl idare ettiği konusunda, samimi bir şekilde tartışabileceğim türden bir insan değildi.

Geriye dönüp baktığımda şimdi çok açık görünse de nöropsikoloji okumaya karar verdiğimde, bunun Lee'nin kazasıyla bir

ilgisi olabileceğine dair bir fikrim yoktu. Çocukken hayatta yapmaya değer tek şey olarak gördüğüm 'var olmanın', ne olduğunu bulmak olduğunu düşündüğümü hatırlıyorum. Ancak yıllar sonra psikanalitik eğitimim sırasında, nöropsikolog olarak çalışırken parçaları birleştirdim. Açıkçası, kariyer seçimim bir yanda hırs, diğer yanda suçluluk duygusu arasındaki bir uzlaşmaydı. Eğer nöropsikolog olursam, akademik olarak başarılı olabilir ve aynı zamanda zor durumdaki insanlara yardım edebilirdim. Muhtemelen bu, salt akademik nöropsikolojinin beni neden bu kadar hayal kırıklığına uğrattığını ve neden bir klinisyen ve hatta arada bir nörorehabilitasyon terapisti olmaya karar verdiğimi de açıklıyordu -bunlar sinirbilimcilerin genellikle küçümsedikleri pozisyonlardı.

Bu anıyı bir an için durdurmama izin verin. Bunu kararımla ilgili makul bir açıklama olarak görüyor musunuz? Bu hileli bir soru değil: Bu deneyimlerle ilgili hatıralarımın kariyer tercihlerimi açıkladığını düşünüyorum. Genel olarak, duygularımız bizi genellikle bu şekilde, farkındalık eşiğimizin altında bir yerlerde motive etmez mi? Bu, psikolojik açıklamanın sıradan bir unsurudur -Freudçuluğun bu parçası, sıradan sağduyuya öylesine işlemiştir ki çok az kişi buna karşı çıkar. O halde, duyguların tanım gereği bilinçli olduğunu, bir anlamda bilincin özü olduğunu iddia etmek ne kadar ilginç. Bu nasıl olabilir?

1985 yılında bir gün, lisans eğitimimi tamamladıktan sonra, stajyer nöropsikolog olarak çalışacağım ilk gün için Baragwanath Hastanesi'ne doğru yola çıktım. Psikosomatik açıdan endişeliydim: Profesörüm Michael Saling, Avustralya'ya izne gitmişti ve ben her zamanki gözetimden yoksun olacaktım. Hastaneye giderken, benim gibi beyaz çocuklar için son derece tehlikeli olan Soweto'da kaybolmam, stresimi daha da arttırdı.

Sonunda hastaneyi bulduğumda, tek parça halinde gelebildiğim için rahatlamış bir halde, aceleyle 7. Koğuşa (Beyin Cerrahisi) gittim ve kendisine rapor vermem emredilen danışman beyin cerrahı Bay Percy Miller'ı sordum. Başhemşire beni koğuşa götürdü. Güçlü bir koku vardı: vücut sıvıları, antiseptik ve haşlanmış lahana gibi bir karışım.

Miller adeta kuş gibi bir adamdı. Bir hastanın başında durmuş, kafasındaki bir portaldan beyin omurilik sıvısı çekerken, benimle yoğun bir şekilde ilgileniyordu. "Siz Mark Solms musunuz? Sizinle tanıştığıma memnun oldum. Mike bize onun yerine baktığınızı söyledi. Burada olmanıza sevindim. Bekleyin. İşimi bitirip sizi koğuşa götüreceğim."

Sakin ve profesyonel görünmeye çalıştım. Onun yerine bakmak mı? Beyin cerrahı ellerini yıkadı ve beni ilk hasta yatağının yanına götürdü.

Ben daha ne olduğunu anlamadan hastanın klinik geçmişini sıraladı. "Bu Bay Falanca, kırk üç yaşında, sol temporal astrositom, üçüncü derece. Çarşamba günü ameliyat edeceğiz. Bize bazı temel dil fonksiyon ölçümleri getirin. Sanırım bir de hafıza ölçümlerini; siz daha iyi bilirsiniz."

Üçüncü derece astrositomun ne olduğunu sorsam mı, diye düşündüm.

Bir sonraki yatağa geçtik. "Bu Bay Falanca, elli sekiz yaşında. Hipofiz makroadenomu var. Onu yarın ameliyat edeceğiz, bu yüzden lütfen önce onu değerlendirin. Transsfenoidal bir yaklaşım uygulayacağız. Mike bilişsel sonuçları daha iyi ve mantıklı buluyor."

Böylece yataktan yatağa geçtik. Beşinci ya da altıncı vakaya geldiğimizde, söylenenlerin çoğunu anlamadığımı itiraf etmek için artık çok geçti. Ayrıca, ilk birkaç vakayla ilgili önemli noktaları da hatırlayamıyordum. Neredeyse hiçbir şey hatırlayamıyordum. Kendi kendime daha sonra geri dönüp dosyalara bakmaya karar verdim.

Bir çift kanatlı kapıdan geçerek kadınlar koğuşuna girdik. Cerrah konuşmaya devam etti: "Bu Bayan Falanca, otuz altı yaşında; sistiserkoz.*" Bunun da ne olduğunu bilmiyordum. Bir sonraki hasta çırılçıplaktı. Bazı erkekler de çıplaktı ama bu farklıydı. Bunu görmemeliyim, diye düşündüm. Doktor olmadığımı biliyorlar mı? İlerledikçe hastaların yüz ifadelerini fark ettim.

* Sistiserkozi: Domuz tenyasının genç formunun neden olduğu bir tür doku enfeksiyonu. (e.n.)

Biri bana ağlamaklı, bir diğeri boş, bazıları endişeli bakıyor, birçoğu ise hiç bakmıyordu.

Tamamen boyumu aşan bir durumdaydım. Bu insanlar ne yaptığımı bildiğimi varsayıyorlardı. Ve ben de bu varsayıma uyduğum için, birinin ölümünden sorumlu olacağım oldukça açıktı.

Pediyatri koğuşu daha da kötüydü. İlk çocuk yaygın bir hidrosefali vakasıydı: Kafası ET'ninki gibiydi, normalin iki katı büyüklüğündeydi. Kendimi rahatsız hissediyor ve terliyordum. Bir sonraki çocuğun boynunun arkasından yumuşak bir et balonu çıkmıştı. Duvara bakıyordu. Percy Miller, 'myelomeningosel'' hakkında bir şeyler söyledi. Sesi uzaklaştı ve yerini kalbimin yavaşça çarpma sesine bıraktı. Görüşüm daraldı ve konuşan ağzı gözden kaybolurken aklıma son bir düşünce geldi: Kafamı yere çarpacağım, kafatasım çatlayacak ve kendimi bu yataklardan birinde bulacağım. Garip bir şekilde rahatlamış hissettim ve bayıldım.

İşteki ilk günümde yaşadığım bu örnek, 'duygulanımın' birçok temel özelliğini ortaya koymaktadır. Buna bir şeyleri neden hissettiğimizi her zaman bilmesek de ne hissettiğimizi kesinlikle bildiğimiz gerçeği de dâhildir. Bu örnekte, entelektüel olarak mesleki beceriksizliğimle ilişkilendirdiğim bir felaketin yaklaştığını hissettim. Bunun ardında hem ona yardım etme ihtiyacım hem de onunla derin bir özdeşleşme de dâhil olmak üzere, kardeşimle ilgili her türlü karmaşık duygu yatıyordu. Ancak bayılmamın asıl nedeni, doğrudan duygularım tarafından tetiklenen ilkel bir bedensel refleksti.

Vazovagal senkop beyniniz endişe verici bir şeye, genellikle kan görüntüsüne veya algılanan başka bir fiziksel yaralanma riskine tepki verdiği için bayılmanıza neden olur. Bu tetikleyici (amigdala tarafından kaydedilir) beyin sapınızdaki soliter çekirdeği harekete geçirerek kalp atış hızınızın ve kan basıncınızın

---

* Myelomeningosel: Omurga ve omuriliğin doğumsal gelişim yetersizliği. (e.n.)

aniden düşmesine neden olur. Bu da beyninizin perfüzyonunun azalmasına yol açar ve bilincinizi kaybedersiniz.

Neden doğuştan gelen bu reflekse sahibiz? Cevap şu: Bu kan akışını azaltır ve böylece beklenen yaralanma sonucundaki kan kaybını azaltır.* Sadece biz insanlarda bu refleks, dik duruşumuz ve daha fazla kalp gücü gerektiren büyük beyinlerimiz nedeniyle bayılmaya neden olur. (Bayılmanın bir tür 'ölü taklidi' olduğu teorisi bu nedenle olası değildir.) Dengede, vazovagal refleks bedensel yaralanmalardan kurtulma şansınızı azaltmaz, aksine artırır ve zaten yere düştüğünüz anda beyin kan akışı yeniden sağlanır.

Başka bir örnek verelim.† Solunum kontrolü normalde otomatiktir: Kanınızdaki oksijen ve karbondioksit seviyeleri uygun sınırlar içinde kaldığı sürece, nefes almak için nefes aldığınızın farkında olmanız gerekmez. Ancak kandaki gazlar bu normal sınırları aştığında, solunum kontrolü 'nefes açlığı' adı verilen akut bir his biçiminde bilince müdahale eder. Beklenmeyen kan gazı değerleri, harekete geçilmesi gerektiğinin bir göstergesidir. Acilen bir hava yolu tıkanıklığının giderilmesi veya karbondioksit dolu odadan çıkılması gerekir. Bu noktada solunum kontrolü, alarm olarak deneyimlediğimiz içsel bir uyarı sistemi aracılığıyla bilincinize girer -bu durumda bu, boğulma alarmıdır.

En basit duygu türleri -açlık, susuzluk, uyku hali, kas yorgunluğu, mide bulantısı, üşüme, idrar aciliyeti, dışkılama ihtiyacı ve benzerleri- duygulanım gibi görünmeyebilir, ancak bunlar duygulanımdır. Duygulanım durumlarını diğer zihinsel durumlardan ayıran şey, hedonik olarak değerli olmalarıdır: 'iyi' ya da 'kötü' hissettirirler. Açlık ve susuzluk gibi duygusal hislerin görme ve işitme gibi duyusal hislerden farkı da budur. Görme ve ses içsel bir değere sahip değildir -ama hissetme sahiptir.‡

---

* Alboni (2014).

† Bir sonraki paragraf Merker'den (2007) alıntıdır.

‡ Bakınız Nummenmaa et al. (2018) -oldukça ilginç bir makale-'nötr' duygulanımların imkansızlığı, duygulanımların somutlaşması ve duygulanımların kategorik doğası gibi aşağıda çıkardığım sonuçların birçoğunu desteklemektedir.

Bir hissin iyiliği ya da kötülüğü, onun arkasında yatan biyolojik ihtiyacın durumu hakkında size bir şeyler söyler. Dolayısıyla, susuzluk kötü hissettirir ve susuzluğu gidermek iyi hissettirir çünkü hayatta kalmanız için geçerli olan sınırlar dâhilinde hidrasyonunuzu sürdürmeniz gereklidir. Aynı şey, yemek yemenin getirdiği zevkli rahatlama ile ilişkili olarak hoşnutsuzluk veren açlık hissi için de geçerlidir. Kısacası, haz ve rahatsızlık, biyolojik ihtiyaçlarınızla ilgili olarak ne durumda olduğunuzu size söyler. Değerlilik, tüm biyolojik yaşamın altında yatan değer sistemini, yani hayatta kalmanın ve üremenin 'iyi', bunu yapmamanın ise 'kötü' olduğunu yansıtır.

Elbette her bireyi motive eden şeyler doğrudan bu biyolojik değerler değil, daha ziyade bunların yol açtığı öznel duygulardır -altta yatan biyolojik değerlerin ne olduğuna dair hiçbir fikrimiz olmasa ve bunları entelektüel olarak doğrulamasak bile. Örneğin, tatlı şeyleri tatları güzel olduğu için yeriz, tatlarının güzel olmasının biyolojik nedeni olan yüksek enerji içeriğine sahip oldukları için değil. Duygular, tamamen farkında olmadığımız uzun evrimsel hikâyeler anlatır. Vazovagal refleks örneğinde olduğu gibi, yalnızca duyguların bilincindeyizdir.

'Acı' yerine 'hoşnutsuzluk' kelimesini kullanmamın nedeni, beyinde pek çok farklı türde zevk ve hoşnutsuzluk olmasıdır. Açlık kötü hissettirir ve bunu yemek yiyerek gidermek iyi hissettirir; şişmiş bir bağırsak kötü hissettirir ve bunu dışkılayarak gidermek iyi hissettirir; acı kötü hissettirir ve bunun kaynağından uzaklaşmak iyi hissettirir. Bunlar bedensel etkilerdir ancak aynı şey duygusal etkiler için de geçerlidir. Ayrılık kaygısı kötü hissettirir ve buna kavuşma arayışıyla karşılık veririz. Korku kötü hissettirir ve tehlikeden kaçarak (ve bazen baygınlık geçirerek) ondan kaçarız. Boğulma alarmı, açlık, uyku hali ve korku kötü hissettirir ama farklı şekillerde kötü hissettirirler. Buna karşılık onlardan kurtulmak, yine farklı şekillerde iyi hissettirir.

Farklı duygular farklı biyolojik öneme sahip durumlara işaret eder ve her biri bizi farklı bir şey yapmaya zorlar: İdrar yapmak açlığı gideremez ve yemek yemek dolu bir mesaneyi rahatla-

tamaz. Damasio'nun, Hasta B hakkında dediklerini hatırlayın: "Açlık, susuzluk ve boşaltım isteği gibi hisler bildirdi ve buna uygun davrandı". Aksini yapması ölümcül olurdu.

Duygular bizim gibi yaratıkların gerekli bir şeyi yapmasını sağlar. Bu anlamda, çalışmaya yönelik gereksinimlerin ölçüsüdürler. Nefes açlığında, gerekli olan, kandaki gaz dengesini yeniden sağlamalıdır. Hipotermi söz konusu olduğunda, yapılacak iş sizi uygun bir sıcaklık aralığına döndürmelidir. Ayrılık kaygısı söz konusu olduğunda, çalışma sizi bir bakımverenle yeniden bir araya getirmelidir. Ve bu böyle devam eder. Kontrol teorisi jargonunda, kandaki gaz dengesizlikleri, sıcaklık düşüşleri, bakımverenlerin yokluğu ve avcıların yaklaşması 'hata sinyalleridir' ve bunların yol açtığı eylemler hataları düzeltmek içindir. Doygunluk gibi bir şey yoluyla duygulanımın çözülmesi, bir hatanın başarıyla düzeltildiği anlamına gelir ve bundan sonra bilinç radarından kaybolur.

Bir kez daha, psikanalistlere tuhaf bir şekilde tanıdık gelecek bir bölgedeyiz. Freud, hatırlayacağınız üzere, dürtü'yü "bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihnin çalışma talebinin bir ölçüsü" olarak tanımlamıştı. Şimdi duygulanımların dürtülerle ne kadar yakından bağlantılı olduğunu görüyorsunuz, onlar dürtülerin öznel tezahürleridir. Duygulanımlar dürtülerimizin farkına varmamızı sağlar, ölçtükleri belirli ihtiyaçlarla ilgili olarak işlerin ne kadar iyi ya da kötü gittiğini bize söylerler.

Duygulanımlar bunun için vardır: Hangi biyolojik durumların bizim için iyi ya da kötü gittiğini aktarırlar ve bizi bu konuda bir şeyler yapmaya teşvik ederler. Bu bakımdan duygulanımlar, algısal olanlardan farklıdır. Filozoflar genellikle 'niteliğin tersine çevrilmesi' olarak adlandırdıkları durumdan rahatsız olurlar. Gördüğüm kırmızının sizin gördüğünüz kırmızıyla aynı olduğunu nereden bilebilirim? Benim kırmızım size mavi görünüyor olamaz mı? Başka zihinler sorunu asla bilemeyeceğimizi öne sürer, çünkü siz de ben de dünyadaki aynı nesnelere işaret eder ve onları 'kırmızı' olarak adlandırırız. Ancak görsel algı için doğru olan şey duygusal deneyim için doğru değildir. Kırmızılık mavi-

likten farklı bir şeye neden olmaz, bu nedenle herhangi bir fiziksel sonuç olmadan, keyfi olarak bunları değiştirebilirsiniz.

Aynı şey idrar aciliyeti ile bağlantılı olarak açlık ya da ayrılık kaygısı ile bağlantılı korku gibi duygular için de geçerli değildir. Bir duygu (korku) sizi bir şeyden kaçmaya iter, bir diğeri (ayrılık kaygısı) sizi birini aramaya iter. Duygu, harekete geçirdiği bedensel durumdan ayrılamaz.*

Eğer bunların yerini değiştirirseniz, kayıp bir bakıcıdan kaçmak için dayanılmaz bir dürtü hissedersiniz ve gözyaşları içinde sizi takip eden bir yırtıcıyı ararsınız. Eğer öznel kırmızılık ile maviliğin yerini değiştirirseniz bunun hiçbir kötü sonucu olmaz, ancak korku hissi ile ayrılık kaygısı (ya da açlık ile idrar aciliyetini) değiştirirseniz bu sizi öldürür.†

Duygular hakkında dikkat edilmesi gereken ikinci şey, her zaman bilinçli olmalarıdır. Bilincinde olmadığınız bir duygu, duygu değildir. Daha önce de söylediğim gibi, bu tanım gereği doğrudur, ancak beynin fizyolojisinin belirli bir özelliği nedeniyle de doğrudur. Bunun neden böyle olduğunu bir sonraki bölümde, beynin 'uyarılma' mekanizmalarını tartışırken öğreneceğiz. Şimdilik sizi duyguların istisnasız her zaman bilinçli olduğuna ikna etmek istiyorum. Bu, beyindeki tüm ihtiyaç düzenleyici mekanizmaların bilinçli olduğu anlamına gelmez, ancak benim söylemek istediğim de budur: Bir ihtiyacın hissedilip hissedilmemesi fark yaratır. Arka planda su-tuz oranınız sürekli olarak dalgalanıyor olabilir, ancak bunu hissettiğinizde su içmek istersiniz. Farkında olmadan nesnel olarak tehlikede olabilirsiniz, ancak bunu hissettiğinizde kaçmanın yollarını ararsınız.

---

* Örneğin korku, hızlı nefes almayı, kalp atış hızının artmasını, kanın bağırsaklardan iskelet kaslarına yönlendirilmesini ve böylece tonik uyanıklığı ve kaçmaya hazır olmayı sağlar. Eğer korku hissi yavaş nefes almayı, kalp atış hızını düşürmeyi, kanın iskelet kaslarından bağırsaklara yönlendirilmesini ve dolayısıyla halsiz bir şekilde dinlenmeyi sağlasaydı, bu korku olmazdı. Duyguların somutlaştırılmış doğası, farklı duyguların tüm vücut termal taramalarından anlaşılmaktadır (bkz. Nummenmaa et al., 2018). Ayrıca bkz. Niedenthal (2007).

† Bu felsefi konular 11. Bölüm'de daha ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

Farklı şeyler farklı isimler gerektirir; hissedilen ve hissedilmeyen ihtiyaçlar arasındaki fark, terminolojik bir ayrım yapılmasını gerekli kılar. 'İhtiyaçlar', 'duygulanımlardan' farklıdır. Bedensel ihtiyaçlar, kardiyovasküler ve solunum kontrolü, termoregülasyon ve glikoz metabolizması örneklerinde olduğu gibi otonom olarak kaydedilebilir ve düzenlenebilir. Bunlara 'vejetatif' işlevler denir ve bunun iyi bir nedeni vardır: Bunlarda bilinçli hiçbir taraf yoktur. Bu nedenle otonomik 'refleks' terimi kullanılır. Bilinç, yalnızca ihtiyaçlar hissedildiğinde devreye girer. Bu da sizden iş için talepte bulundukları zamandır. (Lütfen dikkat: Dürtüler iş için zihne yapılan talepleri ölçer, bazı ihtiyaçlar asla istemli eylem yaratmaz ve bu nedenle asla bilinçli hale gelmez. Kan basıncı klinik olarak kötü şöhretli bir örnektir, çok geç olana kadar düşük ve yüksek değerleriniz hakkında hiçbir bilginiz olmaz).

Duygusal ihtiyaçlar da 'içgüdüler' (Freud'un bilinçdışı zihin kavramının merkezine yerleştirdiği doğuştan gelen hayatta kalma ve üreme stratejileri) gibi davranışsal kalıplar aracılığıyla otomatik olarak yönetilebilir. Ancak bu bölümün ilerleyen kısımlarında açıklayacağım nedenlerden ötürü, duygusal ihtiyaçların karşılanması genellikle bedensel ihtiyaçlardan daha zordur. Uyandırdıkları duyguların tipik olarak daha kalıcı olmasının nedeni budur. Bildirdiği ihtiyaç karşılandığında bir duygu bilinçten kaybolur.

Duygularla ilgili dikkat edilmesi gereken üçüncü husus, hissedilen ihtiyaçların hissedilmeyenlere göre öncelikli olduğudur. Sürekli olarak birden fazla ihtiyaç tarafından kuşatılmış durumdayız. Enerji dengesi, solunum kontrolü, sindirim, termoregülasyon ve benzeri vejetatif işlevler sürekli olarak devam eder; çeşitli türlerde kalıplaşmış davranışlar da aynı şekilde. Tüm bunları aynı anda hissetmeniz mümkün değildir çünkü aynı anda yalnızca bir şey (ya da çok az şey) yapabilirsiniz. Bir seçim yapılmalıdır. Bu, bağlamsal bir temelde yapılır. Öncelikler, mevcut koşullarınızın sağladığı fırsatlar yelpazesiyle ilişkili olarak, ihtiyaçlarınızın göreceli güçleri (hata sinyallerinin boyutu)

tarafından belirlenir. İşte basit bir örnek: Bir konferans verirken, mesanem yavaş yavaş şişiyor, ancak konferans bitene kadar bu artan baskıyı hissetmiyorum; konferans bittiği noktada aniden işemem gerekiyor. Bağlamsal değişiklik nedeniyle hata sinyalinin farkına varıyorum. Bu noktada, bedensel ihtiyacım fırsatı sezerek, bir duygu olarak bilinçli hale geliyor.*

İhtiyaçları bu şekilde önceliklendirmenin önemli etkileri vardır. Bunlardan en önemlisi, bir ihtiyacın farkına vardığınızda veya bu ihtiyaç hissedildiğinde bunun istemli davranışınızı yönetmesidir.

'İstemli' ne anlama gelir? 'Otomatik'in tam tersi demektir. Burada ve şu anda seçimlere tabi olmak anlamına gelir. Seçimler ancak bir değer sistemine -'iyiliğe' karşı 'kötülüğü' belirleyen şeye- dayandıkları takdirde yapılabilir. Aksi takdirde, alışılmadık olaylara verdiğiniz tepkiler rastgele olacaktır. Bu da bizi dönüp dolaşıp duygulanımın en temel özelliğine, yani valansına (bir nesne veya olaya karşı hissedilen çekim veya kaçınma derecesi) getiriyor. Ne yapacağınıza ve ne yapmayacağınıza, eylemlerinizin hissedilen etkilerine dayanarak karar verirsiniz. Bu, 'Duygulanım Yasası'dır. Duygulanım tarafından yönlendirilen istemli davranış, böylece istemsiz davranışa göre muazzam bir uyumsal avantaj sağlar: Bizi otomatikliğin zincirlerinden kurtarır ve öngörülemeyen durumlarda hayatta kalmamızı sağlar. İstemli davranışın bilinçli olması gerektiği gerçeği, duyguların en derin biyolojik işlevini ortaya çıkarır: Belirsizlik koşullarında davranışlarımıza rehberlik eder. Bir hareket şeklinin diğerinden daha iyi mi yoksa daha kötü mü olduğuna o anın harareti içinde karar vermemizi sağlar.

Hava açlığı örneğinde, kandaki gaz oranlarının düzenlenmesi, fizyolojik olarak yaşayabilir sınırlarınızı korumak için hazır bir çözümünüz olmadığında bilincinize varır. Örneğin, karbondioksit dolu odadan kaçmak için acele ederken, ne tarafa döneceğinizi nasıl bilebilirsiniz? Daha önce böyle bir durumda hiç bulunmadınız (bırakın bu binayı, yanan herhangi bir binada

* Ürologlar bu durumu 'latch-key urgency' olarak adlandırmaktadır.

bile bulunmadınız), dolayısıyla ne yapacağınızı tahmin etmeniz mümkün değildir. Şimdi bu tarafa mı yoksa bu tarafa mı, yukarıya mı yoksa aşağıya mı, vs. gideceğinize karar vermelisiniz. Bu tür kararları sorun süresince hisleriniz aracılığıyla verirsiniz: Boğulma hissi doğru yolda gidip gitmediğinize, yani oksijen mevcudiyetinin artıp azalmasına bağlı olarak artar ya da azalır.

Bilincine vardığınız olan boğulma tehlikesi hissi, bilinçsiz solunum kontrolünden sorumlu olanlardan farklı sinirsel yapıları ve kimyasalları devreye sokar, tıpkı açlık hissinin enerji dengesinin otonomik düzenlenmesinden sorumlu olanlardan farklı beyin sistemlerini devreye sokması gibi. Bilim, duyguları görmezden gelmeye devam etseydi bunları asla keşfedemezdi.

Duygular hakkında söylenecek daha çok şey var, örneğin deneyimlerden öğrenmeyi nasıl sağladıkları (Duygulanım Yasası aracılığıyla) ve düşünmeyle nasıl ilişkili oldukları gibi, ancak az önce belirttiğim noktalar, özetle neden hissettiğimizi açıklıyor. Hissetmenin biz canlıların hayatta kalmak ve üremek için kullandığımız mekanizmalar repertuarına ne kattığını anlattım. İşte psikolojinin biyolojiye katkısı budur. Doğal seçilim bu hayatta kalma mekanizmalarını belirledi, ancak duygular evrimleştiğinde -yani karmaşık organizmalar olarak kendi durumlarımızı algılamak için sahip olduğumuz benzersiz yetenek ortaya çıktığında- evrende tamamen yeni bir şey ortaya çıktı: öznel varlık.

Birinin hissetmediği bir fiziksel acı içinde olabileceğini hayal etmek zordur: Acı içinde olmak sadece onu hissetmektir. Peki ya duygular ve ruh halleri dediğimiz daha derin duygusal durumlar ne olacak? İnsanın mutlu olması için mutlu olduğunu hissetmesi gerekir mi? Kötü bir ruh halinin pençesinde olduğunuzu geç de olsa fark etmek, depresyonda olduğunuz sonucuna varmak vb. oldukça yaygın değil midir?

Duygulanımı, bedensel biçimleri üzerinden incelemeye başladık. Bunun nedeni, en basit örnekleri sunmaları ve hiç şüphesiz evrimde de ilk ortaya çıkanlar olmalarıdır. Bence 'bilincin şafağı', değer biçilmiş bedensel duyumlardan daha ayrıntılı bir şey içermez. Şimdi size göstermek istediğim şey, insan duygu-

larının da aynı türden karmaşık versiyonlar olduğudur. Onlar da en nihayetinde sizin davranışlarınızdan sapmalar kaydeden 'hata' sinyalleridir. Biyolojik olarak tercih edilen durumlar, attığınız adımların, işleri sizin için daha iyi mi yoksa daha kötü hale getirdiğini gösterir.

Ne yazık ki mevcut nöropsikolojide duygulanımlara ilişkin genel kabul görmüş bir sınıflandırma bulunmamaktadır. Ben bedensel ve duygusal duygulanımlar arasında bir ayrım yaptım ancak doğada böyle keskin sınırlar mevcut değildir. Bu çizgiyi çizerken, Jaak Panksepp'in yaygın olarak kabul gören -ancak evrensel olarak kabul görmeyen- taksonomisini* takip ediyorum. Panksepp ayrıca, çok çeşitli olan bedensel duygulanımları interoseptif/içsel (homeostatik) ve eksteroseptif/dışsal (duyusal) alt tiplere ayırmıştır. Örneğin açlık ve susuzluk, homeostatik duygulanımlar iken acı, şaşkınlık ve iğrenme duyusal duygulanımlardır.† Dolayısıyla Panksepp'e göre üç tür duygulanım vardır: homeostatik ve duyusal olanlar (her ikisi de bedenseldir) ve duygusal olanlar (bedeni içeren ancak basit anlamda 'bedensel' olarak tanımlanamayan). Örneğin kardeşinizi özlediğinizi düşünün, bu duyusal bir durumdur; açlık ve acıyla aynı şekilde bedensel değildir.

Panksepp taksonomisini, kendisinin ve öğrencilerinin ve onlardan önceki pek çok kişinin binlerce hayvan üzerinde gerçekleştirdiği derin beyin stimülasyonu çalışmalarına dayandırmıştır. Laboratuvarını birçok kez ziyaret etmiştim; farklı zamanlarda güvercinler, tavuklar, beagle'lar, kobaylar, sıçanlar ve çayır fareleri ile dolu gerçek bir hayvanat bahçesiydi. (Sonunda onu öldüren hastalık bu hayvanlardan bazılarına, özellikle de kuşlara aşırı maruz kalmasından kaynaklanmış olabilir).

---

* Taksonomi: Biyolojide sınıflandırma bilimidir. Canlıların sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipleri içerir. (e.n.)

† Panksepp (1998). Panksepp'in bedensel duygulanımın interoseptif (içsel) alt türü için kullandığı 'homeostatik' terimini kullanmıyorum çünkü birazdan göreceğimiz gibi tüm duygulanımlar homeostatiktir. Panksepp'in bu terimi dar anlamda kullanması, bu nedenle kafa karıştırıcı olabilir.

Jaak'ın bu hayvanlara karşı şefkat, hatta sevgi duyduğuna şüphe yok. Ancak bu hayvanların, kendileri bu kaderi seçmeden, sayıca çok fazla olarak bilime kurban edildiklerini de kabul etmek gerekir. Yukarıda sıralanan hayvanların, özünde sizin ve benim hissettiklerimizden farklı olmayan yoğun duygulara maruz kalan duyarlı yaratıklar olduğu bilgisine neredeyse kesin olarak sahibiz. Bu bilgiyi Panksepp'in araştırmasına borçlu olduğumuz üzücü bir ironi. Bu bulguların ve bunlardan kaynaklanan etik sorunlarla ilgili artan endişelerin bir sonucu olarak, Panksepp hayatının son on yılını sadece olumlu duygular üzerinde çalışarak geçirdi.

Aşağıda, hayvanlarla ilgili gözlemlerden insanlarla ilgili gözlemlere geçerken, bunu bilinçli olarak yapıyorum. Meslektaşları tarafından hayvanlara karşı antropomorfizmle* suçlandığında Panksepp'in söylediği gibi: İnsanlara karşı zoomorfizm† suçunu kabul etmeyi tercih ederdi. Deneylerinin amacı, hangi beyin yapılarının ve devrelerinin sadece bireyler arasında değil, türler arasında da aynı duygulanımsal tepkileri güvenilir bir şekilde uyandırdığını belirlemekti. Duygusal duygulanımlar söz konusu olduğunda, bunlardan yedisinin sadece tüm primatlarda değil; aynı zamanda tüm memelilerde, tam olarak aynı beyin yapılarının ve kimyasalların uyarılmasıyla güvenilir bir şekilde yeniden üretilebildiği ortaya çıktı. (Bunların birçoğu kuşlarda, bazıları da tüm omurgalılarda uyarılabilir.) Memeliler, kuşlardan yaklaşık 200 milyon yıl önce ayrılmıştır; bu duygular işte bu kadar eskidir. Yine de insanlar memeli olduğu için, aşağıda bu yedi türe odaklanacağım. Bildiğimiz kadarıyla, bunlar, tüm insan duygusal repertuarının temel bileşenleridir. Tüm sayısız sevinç ve üzüntülerimiz, birbirleriyle ve daha yüksek bilişsel süreçlerle harmanlanan bu yedi sistemin çıktıları gibi görünmektedir.

---

* Antropomorfizm: İnsanbiçimcilik; insani niteliklerin başka bir varlığa (hayvanlar, cansız varlıklar, melekler, şeytanlar, tanrılar vb.) atfedilmesidir. (e.n.)

† Zoomorfizm: İnsanları, insan olmayan hayvanlar olarak hayal eden bir tür inanç evresidir. (e.n.)

Belki de 'temel duyguların' en iyi bilinen alternatif taksonomisi Paul Ekman'ınkidir.* Farklılıklar, öncelikle Ekman'ın Panksepp'ten farklı bir yöntem kullanmasından, yani yüz ifadeleri ve ilgili davranışların incelenmesinden kaynaklanmaktadır. Charles Darwin'in uzun zaman önce *The Expression of Emotions in Man and Animals* (İnsan ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi)(1872) adlı eserinde gözlemlediği gibi, bunlar memeli türleri arasında dikkate değer ortak özellikler göstermektedir. Bununla birlikte, Panksepp ve Ekman duygulanımları farklı sınıflandırsalar da (örneğin, Ekman iğrenmeyi 'duygusal' bir duygulanım olarak görürken, Panksepp 'duyusal' bir duygulanım olarak adlandırır), duygulanımların kendileri hakkında geniş bir fikir birliği vardır. Kimse iğrenmenin varlığından ciddi şekilde şüphe duymamaktadır; dolayısıyla bir anlamda onu nasıl sınıflandırdığımız o kadar da önemli değildir.

En büyük muhalif ses, Lisa Feldman Barrett'e aittir. Yine, anlaşmazlık temel olarak metodolojik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.† Barrett, insanlarda kendi kendine bildirilen duygulara odaklanmakta ve şaşırtıcı olmayan bir şekilde, farklı insanların (ve kültürlerin) duyguları nasıl karakterize ettiği ve ayrıştırdığı konusunda muazzam bir değişkenlik olduğunu tespit etmektedir. Bu, temel doğal duygu türlerinin sosyal olarak inşa edilmiş yüzeyin altında gizlendiği gerçeğini çürütmez. Bu değişkenliğin ortaya çıkış mekanizmalarını birazdan açıklayacağım, ancak kısa açıklama şudur: Reflekslerimiz ve içgüdülerimiz hayatta kalmak ve üreme başarısı için kaba ve hazır araçlar sağlar, ancak kendimizi içinde bulduğumuz öngörülemeyen durumların ve ortamların çokluğu için bizi yeterince donatamazlar. Bu nedenle, deneyimlerden öğrenme yoluyla doğuştan gelen tepkileri uyarlanabilir bir şekilde tamamlamamız gerekir. Gerçek şu ki, insanların bunu bu kadar kolaylıkla yapabilmesinin en önemli nedeni, dünyaya aşağı yukarı şu anda olduğumuz ölçüde hâkim olmamızdır.

* Ekman et al. (1987).

† Barrett (2017).

İnsanların eylemlerinin temelinde yatan içgüdüsel programlar, genellikle öğrenme yoluyla o kadar şartlandırılır ki artık 'içgüdüsel' olmaktan çıkarlar. Yine de içgüdüler ve refleksler arka planda her zaman vardır. Tüm psikanalitik teori bu kavrayışa dayanır: Eğer onları bulma zahmetine girerseniz, açık niyetlerin arkasında her zaman örtük içgüdüsel eğilimler fark edilebilir.

İşte Panksepp'in taksonomisindeki içgüdüsel duygulara hızlı bir giriş.* Farklı bilim insanları duygulanımları farklı şekilde sınıflandırdıkları gibi, onlar için farklı kelimeler de kullanırlar. Panksepp, temel duygular için kullandığı terimleri günlük kullanımdan ayırmak için büyük harfle yazmıştır -yani sadece duygulardan değil, tüm beyin fonksiyonlarından bahsettiğini belirtmek için.

(1) ŞEHVET: Sürekli cinsel olarak uyarılmayız. Erotik duygu, bilince, ancak seks diğer güdülere göre öncelikli hale geldiğinde girer ki bu da değişken ihtiyaçlar ve fırsatlar bağlamında gerçekleşir. Cinsel arzu uyandığında bunu hissedersiniz, ardından erotik duygular eylemlerinizi yönlendirir. Cinsel olarak uyarıldığınızda, örneğin korktuğunuzda olduğundan farklı ayrıntılara dikkat eder ve farklı davranırsınız. Bu şekilde, dışsal bilinciniz ve iradi davranışınız içsel durumunuz tarafından belirlenir; hissettiklerinize bağlı olarak dünyayı farklı şekilde deneyimlersiniz -kelimenin tam anlamıyla farklı deneyimleri zihninize getirirsiniz. Aynı anda hem cinsel olarak çekilmiş hem de korkuyla itilmiş olamamanızın nedeni de budur; ikisine birden öncelik veremezsiniz. Güvenlik ihtiyacına öncelik verildiğinde, cinsel güdüler zihninizden uzaklaştırılır.

ŞEHVET'in 'bedensel' mi yoksa 'duygusal' bir duygulanım olarak mı sınıflandırılması gerektiği belirsizdir. Hatta bazı insanlar cinselliğin bir ihtiyaç olduğundan bile şüphe duymaktadır. Bu, (bilinçdışı) ihtiyaçlar ile bunların yol açtığı (bilinçli) etkiler

* Ampirik detaylar ve bibliyografik referanslar için Panksepp (1998) ve Panksepp and Biven'e (2012) bakınız.

arasındaki farka mükemmel bir örnektir. Cinsel eylemlerde bulunduğumuzda, genellikle biyolojik görevimizi yerine getirmeye çalışmayız. Aslında, sıklıkla üretmemeyi umarız. Tatlı lezzetlere karşılık onların enerji içeriği örneğinde olduğu gibi bizi subjektif olarak motive eden cinsel haz arayışıdır, üremedeki başarı beklentisi değil. Yani, duygularımız tarafından yönlendiririliz. Ancak canlı organizmaların, en azından ortalama olarak, üremeye ihtiyacı vardır. İşte bu yüzden seks, doğal seçilim yoluyla ilk etapta öznel olarak zevkli hale gelmiştir.

'Ortalama olarak' diyorum çünkü tüm cinsel faaliyetler üremeyle sonuçlanmaz; yalnızca türün devamını sağlayacak kadar üreme gerçekleşir. Bu da bir başka temel ilkeyi örneklemektedir: Duygusal ihtiyaçlarımızı karşılamak için doğuştan gelen davranışların sınırlı faydası. Sekste, doğuştan gelen özellikler genital bölgede büyüme ve kayganlaşma, lordoz (sırtın vajinayı penetrasyon için uygun hale getirecek şekilde kavislendirilmesi), cinsel birleşme ve boşalmadan belki biraz daha fazlasına indirgenebilir. Bu reflekslerle birlikte, eşdeğer organlar olan klitoris veya penisin belirli bir ritimde okşanması, cinsel gerilimin serbest bırakılmasını öngören ve nihayetinde orgazm yoluyla doyuma ulaşan zevkli hisler üretir. Bu istemsiz beceriler bizi diğer insanları -özellikle de etkilendiğimiz kişileri- onlarla seks yapma arzumuza uymaya ikna etme gibi zor bir görev için donatmaz. 'Duygusal' ihtiyaçların karşılanmasının, 'bedensel' ihtiyaçlardan daha zor olmasının başlıca nedeni, bu ihtiyaçların tipik olarak kendi ihtiyaçları olan diğer duyarlı unsurları içermesidir: Bunlar yiyecek ve su gibi salt maddeler değildir. Dolayısıyla cinsel ihtiyaçları karşılamak için doğuştan gelen bilgimizi, öğrenme yoluyla edindiğimiz diğer becerilerle desteklememiz gerekir. Tek başına bu gerçek bile, doğal seçilim tarafından miras bırakılan 'ortalama' formun yanı sıra, çok çeşitli cinsel faaliyetlerde bulunmamızı açıklamaktadır.

Öğrenmenin, refleksleri ve içgüdüleri silmediğine dikkat edin. Onları detaylandırır, tamamlar veya onlara üstünlük sağlar, ancak refleks ve içgüdüler yine de oradadırlar. Sokak lamba-

ları geceleri yolları aydınlatır, ancak karanlığı tamamen ortadan kaldıramazlar. Uzun süreli anıların güncellenmesi için kullanılan olağan mekanizma olan *'yeniden pekiştirme'* (*reconsolidation*) (10. Bölüm'de ele alacağım) refleksler ve içgüdüler için geçerli değildir. Çünkü refleksler ve içgüdüler anı değildir: Bunlar, doğal seçilim yoluyla her türe sabit olarak yerleşmiş temel eğilimlerdir.

Cinsel davranışlarımızdaki çeşitlilik, hem dişi-tipik hem de erkek-tipik şehvet için beyin devrelerinin her memelide mevcut olması gerçeğiyle daha da artmaktadır. Baskın gelen eğilim, genetik ve rahim içi olaylar da dâhil olmak üzere çeşitli faktörler tarafından belirlenir.* Her iki devrenin de hipotalamusta ortaya çıktığını ve periaqueductal gray'de (PAG olarak kısaltılır) sonlandığını belirtmek dışında, burada anatomik ve kimyasal ayrıntılara girmeyeceğim. (PAG'nin yeri Şekil 6'da gösterilmiştir. Bunun neden bu kadar önemli olduğunu birazdan öğreneceksiniz). Başka bir deyişle, bunlar tamamen subkortikaldirler.†

(2) ARAMA: Esas olarak medial hipotalamusta bulunan, 'ihtiyaç detektörleri' tarafından kaydedilen tüm bedensel ihtiyaçlar (ve cinsel olanlar), 1. Bölüm'de tanıtılan bu ikinci duygusal dürtüyü harekete geçirir. Freud'un 'libido' kavramıyla neredeyse eş anlamlıdır, ancak Freud ŞEHVET'in sadece bu sistemi *harekete geçirdiğini* bilmiyordu. ŞEHVET ve ARAMA, aynı şey değildir. ARAMA, beklenti, ilgi, merak, coşku veya iyimserlik olarak nitelendirilebilecek bilinçli bir duygu durumunun eşlik ettiği keşif-

* Bakınız LeVay (1993).

† Anatomik ayrıntılarla ilgilenenler için: Tipik erkeklerde ŞEHVET devresinin odağı ön hipotalamustur (özellikle de interstisyel nükleuslar) ve buradan stria terminalisin bed nükleusu yoluyla PAG'a iner. Kimyasal olarak, steroid hormonu testosteron (testisler tarafından salınır ve büyük ölçüde ön hipotalamus üzerinde etkilidir), erkek cinsel uyarılmasını açıklayan vazopressin adı verilen bir peptidin beyinde salınmasına aracılık eder. Tipik kadınlarda ventromedial hipotalamus cinsel kontrolün merkezidir ve ana kimyasallar östrojen ve progesterondur (her ikisi de testislerin kadın eşdeğeri olan yumurtalıklar tarafından salınır). Bu hormonlar, kadınlara özgü cinsel tepkilerin çoğunu yöneten bir peptid olan oksitosinin beyindeki aktivitesine aracılık eder. ŞEHVET duygusuna LH-RH ve CCK gibi diğer peptitler de aracılık eder.

sel 'arayış' davranışı yaratır. Açık alandaki bir köpeği düşünün: Mevcut bedensel ihtiyaçları ne olursa olsun, arayışa çıkmak onu çevreyle olumlu bir ilişki kurmaya iter; böylece ihtiyaçlarını orada karşılayabilir. Biz canlıların ihtiyaç duyduğu neredeyse her şey 'dışarıda' bir yerde; arayışa çıkarak, neredeyse tesadüfen, dünyada hangi şeylerin ihtiyaçlarımızı karşıladığını öğreniriz. Bu şekilde, neden-sonuç ilişkilerini kodlarız. Bu, kalıplaşmış içgüdülerin nasıl bireyselleştirilmiş öğrenmeye yol açtığını bir kez daha göstermektedir.

ARAMA, temel duygular arasında belirsizlikle proaktif olarak etkileşime girmesi açısından sıra dışıdır. Yenilik arayışı ve hatta risk alma davranışlarının kökeni budur. Arayışa çıkmak, ilginç şeyleri keşfetmemizi sağlar; böylece gelecekte onlarla karşılaştığımızda ne beklememiz gerektiğini biliriz. Örneğin bir köpek bir çiti keşfettikten ve yapısına aşina olduktan sonra, bir dahaki sefere onunla daha az ilgilenecektir. Buna göre, ARAMA bizim 'varsayılan' duygumuzdur. Diğer (görevle ilgili) duygulanımlardan birinin pençesinde olmadığımızda, bilincimiz dünyaya yönelik bu genelleştirilmiş ilgi duygusuna yönelir.

Anatomik olarak, ARAMA devresinin nöronları beyin sapının ventral tegmental alanından çıkar ve buradan yukarıya, lateral hipotalamus yoluyla nükleus akumbens, amigdala ve frontal kortekse doğru ilerler (bkz. Şekil 2). Kimyasal olarak, kumanda ettiği nöromodülatör dopamin, yani 'rüyaların maddesi'dir (bkz. 1. Bölüm).* Bu durum ARAYIŞ ile ilgili ilginç bir gerçeği ortaya koymaktadır: ARAYIŞ, uyku sırasında bile zihinden iş için gelen taleplerle uyarılabilir ve bilinçli duygular tarafından yönlendirilmesi gereken problem çözme faaliyetlerine yol açabilir. Bu nedenle rüya görürüz.

(3) ÖFKE: ARAMA yoluyla, ihtiyaçlarımızın karşılanacağına dair iyimser bir inançla, dünyayla olumlu bir ilişki kursak da işler bizim için her zaman iyi gitmez. Evrimsel tarih öncesinin bizi,

* ARAMA'ya nörotransmitter glutamat ve oksitosin, nörotensin ve oreksin gibi bir dizi peptid de aracılık eder.

bedensel ihtiyaçlarımızı karşılama yollarını güvenilir bir şekilde öngören refleksler ve içgüdülerle donatması gibi, biz de bizi beladan kurtaracak yolları öngören duygusal eğilimlerle doğarız. Evrensel öneme sahip zorlu durumlarda, davranışları yönetmek için uygun duygulara öncelik verilir. Böylece atalarımızın hayatta kalmasını ve çoğalmasını sağlayan çarkları yeniden icat etmek zorunda kalmanın biyolojik maliyetinden kurtuluruz. Duygular değerli bir mirastır. Doğuştan gelen hayatta kalma becerilerini -örtük, bilinçdışı bilgileri- eylemlerimize açıkça rehberlik edebilecek bilinçli duygular biçiminde aktarırlar.

Öfke sistemi tetiklendiğinde -mevcut ihtiyaçlarımızı karşılayabilecek herhangi bir şeyle aramıza giren herhangi bir şey yüzünden tetiklendiğinde olduğu gibi-, bilincimiz kızgın hayal kırıklığından kör öfkeye kadar değişen duygularla donanır. Ardından ortaya çıkan refleksler ve içgüdüler arasında piloereksiyon (tüylerin diken diken olması), tırnakların dışarı çıkması, tıslama, hırlama ve dişlerin gösterilmesi ve ardından 'duygusal saldırı' olabilir: Öfkenizin hedefine doğru hamle yapıp ısırmaya, tekmelemeye veya vurmaya başlarsınız, ta ki o vazgeçene kadar.

Bu tür davranışlara eşlik eden duygulanımları neden hissedersiniz? Cevap aynı: Hisler size nasıl olduğunuzu, işlerin iyi mi yoksa kötü mü gittiğini, kendinizi bir engelden kurtarmaya çalışırken (ki bu engel çoğu zaman aynı anda sizden de kurtulmaya çalışır) nasıl hissettiğinizi söyler. Zaferin tadını ya da yenilginin acısını hissedersiniz. Bu, bir sonraki adımda ne yapacağınıza rehberlik eder; buna acının (duygusal saldırı sırasında bastırılan duyusal bir duygulanım) öncelik kazanması ve böylece ÖFKE'nin yerini alarak mücadeleye son vermesi ve belki de kaçmanıza yol açması olasılığı da dâhildir.

Tüm bunlar bilinçli bir değerlendirme olmaksızın nasıl otomatik olarak devam edebilir? Bu soru, düşünmede duygulanımın rolü için daha da geçerlidir -şimdi verimli bir şekilde tanıtabileceğimiz bir konu. Düşünmek 'sanal' eylemdir, bir şeyleri hayal gücünde deneme kapasitesidir. Bu, bariz biyolojik nedenlerden ötürü hayat kurtaran bir kapasitedir. Bu kapasite insanla-

ra özgü değildir ancak özellikle bizde oldukça gelişmiştir. Şimdi bir insan hikâyesine dönelim. Benim kendi deneyimlerime dayanan bu durumu gözünüzün önüne getirin:

Okul müdürüm ofisinde beni azarlıyor. Kendimi giderek daha öfkeli hissediyorum. İçgüdüsel olarak verdiğim tepki: duyusal saldırı. Şimdi olası sonuçları düşünüyorum. Bu nedenle ona saldırmak yerine içgüdüsel eylem eğilimimi bastırıyorum ve seçeneklerimi zihnimde canlandırıyorum. Bunlar arasında yolumu bulmaya çalışıyorum. Sonunda tatmin edici bir çözümde karar kılıyorum: Ofisinden ayrıldıktan sonra, kimse bakmıyorken, arabasının lastiklerini indiriyorum. Bu şekilde, korkunç sonuçlara katlanmadan ÖFKEMİ azaltıyorum. Bu durum, doğuştan gelen davranış kalıplarının, düşünme adı verilen hayali deneyim biçimi de dâhil olmak üzere, neden deneyimlerden öğrenilenlerle desteklenmesi gerektiğini bir kez daha göstermektedir. Sıklıkla birbiriyle çelişen ihtiyaçlar (bu durumda ÖFKEYE karşı KORKU) içeren gerçek hayattaki hayal kırıklıklarıyla karşılaşıldığında, içgüdüsel çözümler yeterli değildir. Ancak yine de lütfen dikkat edin: İçgüdüsel tepkileri öğrenme yoluyla tamamlamak, onları ortadan kaldırmaz. Müdürüme saldırmamaya karar verdim, ancak bunu yapma eğilimim devam etti ve gelecekte benzer durumlarda tekrar ortaya çıkacaktır. (Bu sadece insanlara özgü bir durum değil. Bir köpek böyle bir çözüm bulamayabilirdi, ama primatlar her türlü kurnazlığı yaparlar.)*

ÖFKE gibi duygular 'sadece' duygular değildir. Duygular, hayatta kalmada temel bir rol oynar. Mevcut kaynaklar üzerinde hak iddia edemez ve başkalarının payımızı almasını engelleyemezsek bunun doğuracağı sonuçları bir düşünün. Eğer hayal kırıklığına uğramaz, sinirlenmez ya da öfkelenmezsek, ihtiyacımız olan şey için savaşmaya istekli olmazdık; bu durumda da er ya da geç ölürdük. Bugün içinde yaşadığımız medeni koşullarda, duyguların biyolojik işlevini göz ardı etmek kolaydır. Ancak yaklaşık 12.000 yıldır bu şekilde (sosyal davranışları düzenleyen yapay yasalara sahip kalıcı yerleşim yerlerinde) yaşıyoruz. Uy-

* Düşünme konusuna 10. Bölüm'de biraz daha ayrıntılı olarak döneceğim.

garlık, memeli varoluşunun çok yeni bir özelliğidir; beynimizin tasarımında hiçbir rol oynamamıştır.

Bilinçli düşünme, korteks gerektirir. Ancak ona rehberlik eden duygular bunu gerektirmez. ÖFKE'ye aracılık eden devre, neredeyse tamamen subkortikaldir ve diğer tüm duygusal devreler gibi nihai varış noktası beyin sapı PAG'dir.*

(4) KORKU: Savaş/kaç ikilemi, duygusal saldırının bir düşmanla başa çıkmak için her zaman en iyi yol olmadığını göstermektedir. Savaşmayı kaçmaktan ayıran bağlamsal faktörler, hem ÖFKE hem de KORKU'ya aracılık eden amigdalada kodlanır.†

Memelilerin çoğu ilk günden itibaren bazı şeylerin doğal olarak korkutucu olduğunu 'bilir'. Örneğin yeni doğan kemirgenler tek bir kedi tüyüne temas ettiklerinde donup kalırlar; oysa kedilerle hiç karşılaşmamışlardır ve kedilerin farelere karşı tutumları hakkında hiçbir şey bilmemektedirler. Bunun neden böyle olduğunu anlamak kolaydır: Eğer her fare kedilere nasıl tepki vereceğini deneyimleriyle öğrenmek zorunda kalsaydı, bu farelerin sonu olurdu. Yine, duyguların muazzam biyolojik değerini görüyoruz.

Biz insanlar yükseklik, karanlık yerler ve bize doğru sürünerek gelen yaratıklar gibi tehlikelerden korkarız ve diğer memelilerle aynı içgüdü ve reflekslerle bunlardan kaçınırız: donma ve kaçma davranışları. Daha önce tartışılan vazovagal kapanma refleksinin aksine, bu 'kaçış' davranışları hızlı nefes alma, kalp atış hızının artması ve kanın bağırsaklardan iskelet kaslarına yönlendirilmesiyle kolaylaştırılır. (Bu nedenle aşırı korkuyla ilişkili olarak bağırsak kontrolü kaybedilir.) Diğer duygularda ol-

* Kökeni amigdalanın medial kısımlarına uzanır ve PAG'a giderken stria terminalisin yatak çekirdeği ile medial ve perifornikal hipotalamustan geçer. Komut nöromodülatörü, glutamat ve asetilkolin ile birlikte hareket eden P maddesi adı verilen bir peptittir. Bu ikinci durum, REM davranış bozukluğunun neden bu kadar sıklıkla ÖFKE aracılığıyla ifade edildiğini açıklayabilir.

† KORKU devresi merkezi ve bazolateral amigdaladan kaynaklanır. Kimyasal olarak, bu devreye DBI, CRF, CCK, α-MSH ve NPY peptidlerine ek olarak, nörotransmitter glutamat aracılık eder.

duğu gibi, bilinçli korku hissi size, güvenliğe doğru mu yoksa güvenlikten uzağa mı gittiğinizi söyler.

Vakası ilk yayınlandığında yirmili yaşlarının sonlarında olan hasta SM, ilginç bir örnek teşkil etmektedir. Amigdalanın iki taraflı kireçlenmesiyle sonuçlanan nadir bir genetik durum olan Urbach- Wiethe hastalığından muzdaripti. Hiç korku hissetmiyordu. Sonuç olarak:

> *"Çok sayıda suç eyleminin ve travmatik ve yaşamı tehdit eden olayların kurbanı oldu. Hem bıçak hem de silah zoruyla alıkonulmuş, bir aile içi şiddet olayında neredeyse öldürülmüş ve birçok kez açıkça ölüm tehdidi almıştır. Bu durumların birçoğunun hayati tehlike arz etmesine rağmen, SM normalde bu tür olaylarla ilişkilendirilebilecek herhangi bir çaresizlik, aciliyet veya diğer davranışsal tepkiler sergilememiştir. S.M.'nin hayatındaki orantısız sayıda travmatik olay, [...] çevresindeki yaklaşan tehditleri tespit etme ve potansiyel olarak tehlikeli durumlardan uzak durmayı öğrenme konusunda belirgin bir bozulmaya bağlanmıştır."*[*]

Doğum yerime yakın Namaqualand adlı Güney Afrika'nın ücra bir köşesinde, Urbach-Wiethe hastalığının görülme sıklığı alışılmadık derecede yüksek olduğu için, bu tür çok sayıda hasta üzerinde çalıştım. (Hatalı gen oraya bir Alman kolonist tarafından taşınmış ve daha sonra izole bir toplulukta yoğunlaşmıştır.)

Bu hastaların rüyalarını özellikle ilginç buldum. Kısa, basit ve açıkça dileğe dayalı rüyalardı. Kocası işsiz olan bir hastam rüyasını, "Kocam iş buldu, çok mutlu oldum" diye anlatıyordu. Engelli bir çocuk annesi olan bir diğeri rüyasıyla ilgili, "Kızım yürüyebiliyordu; çok mutluydum" diyordu. Babası ölmüş olan bir başkası ise "Babamı tekrar gördüm; çok mutluydum" diye anlatıyordu. Bu rüyalar, korkusuz hayal güçleri dileklerini yeri-

---

[*] Açıkça SM'nin öznel duygusallığına odaklanan Tranel ve diğerlerine (2006) bakınız.

ne getirirken hiçbir tehlike öngörmeyen Urbach-Wiethe hastalarına ait tipik rüyalardır.*

Çoğu insan bazı özel KORKU tetikleyicileriyle doğmuş gibidir. Her birimiz bir uçurumdan atladığımızda ya da bir engerek yılanını elimize aldığımızda neler olacağını deneyimlerimizle öğrenmek zorunda kalsaydık, neler olacağını hayal edebiliyor musunuz? İşte bu yüzden bunu denemek istemeyen atalarımızın soyundan geliyoruz. Deneyenler bizim atalarımız değildi çünkü arkalarında hiç çocuk bırakmadılar. Bu miras için minnettar olmak için birçok nedenimiz var.

Ancak o zaman başka nelerden korkmamız gerektiğini öğrenmeliyiz. Baş döndürücü yükseklikten düşme ve yılan sokmasından başka şeylerin de benzer zararlara yol açabileceğini -düşünmek de dâhil olmak üzere- deneyimlerimizden öğreniyoruz. Örneğin elektrik prizleri ve ürettikleri şoklar evrim tarafından öngörülemezdi, ancak engerek yılanları kadar tehlikelidirler. Ayrıca, korktuğumuzda içgüdüsel tepkilerimizi desteklemek için başka neler yapabileceğimizi de öğrenmeliyiz. Sizi korkutan her şey karşısında donup kalmanız ya da her şeyden kaçmanız uyumlu bir davranış değildir, tıpkı sizi sinirlendiren herkese saldırmanızın uyumlu bir davranış olmadığı gibi. Bilinçli duyguların bu öğrenme sürecinde nasıl bir rol oynadığı artık anlaşılmış olmalıdır; çok geç olmadan size neyin işe yarayıp neyin yaramadığını söylerler ve böylece hayatta kalmanıza yardımcı olurlar.

Korku koşullanması, neyin bilinçli olup neyin olmadığı hakkında önemli ek gerçekleri ortaya çıkarır. Özelliklerinden biri 'tek maruziyette öğrenme'dir; parmağınızı bir kez elektrik prizine sokmanız bir daha yapmamanız için yeterlidir. Nedenini anlamak kolaydır: İlk seferde hayatta kaldığınız için şanslıydınız, öyleyse neden bu deneyimi tekrarlayasınız? Bununla birlikte, duyguların temelini oluşturan diğer tüm biyolojik mekanizmalarda olduğu gibi, bunu herhangi bir 'bildirimsel' anlamda öğrenmeniz gerekmez, koşullanma otomatik olarak gerçekleşir. Bunun nedeni KORKU koşullanmasının, korteksin katılımını ge-

* Bkz. Blake et al. (2019).

rektirmemesidir. Erken çocukluk döneminde, hatta hipokampusun gelişiminden (uzun vadeli bildirimsel anıları kaydetmekten sorumlu kortikal yapı) önce bile ortaya çıkabilir. Bu nedenle, tıpkı Claparède'in durumunda olduğu gibi, nörolojik olarak sağlıklı birçok insan nedenini bilmeden bir şeylerden korkar.

Bilişsel bilimciler bunu 'bilinçdışı' öğrenmeye bağlarlar, ancak daha önce de belirtildiği gibi, bunun tek nedeni duygulanımı ihmal etmeleridir. Pek çok insanın bir şeylerden korkma nedenlerinin bilincinde olmadığı doğrudur, ancak bununla bağlantılı duyguların fazlasıyla bilincindedirler. Gönüllü davranışları yönlendirmek için gereken tek şey duygulardır. Daha önce anlattığım, bir anlığına gösterilen kelimeler deneyini ele alalım: 'Katil' ve 'tecavüzcü' gibi kelimeler bilinçaltında A yüzüyle, 'şefkatli' ve 'cömert' kelimeleri ise B yüzüyle ilişkilendirilirse, araştırma denekleri daha sonra bunlar arasında seçim yapmaları istendiğinde, nedenini söyleyemeseler bile bir tercih hissedeceklerdir.

Bu seçimi yönlendiren şey 'içgüdüsel hislerdir' ancak hisler kolaylıkla fark edilmeyebilir, bu nedenle bilişsel olarak 'tahmin' gibi kelimelerle ifade edilirler.*

Bu durum, bilişsel bilimde 'bilinçdışı duygular'a yönelik şaşkınlığın büyük kısmını açıklamaktadır. Bilinçdışı olan duygular değil, onların ilgili olduğu bilişsel unsurlardır. Yukarıda düşünmeyle ilgili olarak gördüğümüz gibi, duygularınızın ne hakkında olduğunu bilmenin kesinlikle yardımı olabilir, ancak bu içgörü şart değildir. Aslında, bazen harekete geçmeden önce düşünmemek daha iyidir, çünkü düşünmek zaman alır.

Aynı şey korku koşullandırması için de geçerlidir. Bir şeyden korkmayı öğrendikten sonra- özellikle de nedenini bilinçli olarak bilmiyorsanız- bu ilişki neredeyse geri çevrilemezdir. Joseph LeDoux'nun unutulmaz bir şekilde ifade ettiği gibi, korku anıla-

---

* Aynı şey Iowa kumar testindeki 'sezgi' gibi diğer benzer ölçümler için de geçerlidir (Turnbull ve ark., 2014). Kör görüşte 'tahmin' yerine 'içgüdüsel his' terimini kullanmama itiraz eden Nicholas Humphrey'e açıkladığım gibi, her şey hangi soruları sorduğunuza bağlıdır (The Science of Consciousness konferansı, Interlaken, Haziran 2019).

rı 'silinmezdir'.* Bu, genel olarak bilinçdışı hafıza hakkında, daha sonra ana hatlarıyla açıklayacağım önemli gerçekleri ortaya koymaktadır. Şimdilik, sadece 'deklaratif (bildirimsel) olmayan' anıların (duygusal ve prosedürel olanlar gibi) bilinçsiz olmalarıyla aynı nedenden dolayı unutulmasının zor olduğundan bahsedeceğim: Daha az belirsizlik içerirler (yani daha genelleştirilebilirler) ve bu nedenle bağlamsal revizyona daha az tabidirler. Edinilmiş davranışlar bu şekilde kalıplaşır ve otomatikleşir. Bilişin amacı dünyadaki ihtiyaçlarınızı nasıl karşılayacağınızı öğrenmek olduğu sürece, otomatikleşme öğrenme idealidir.

(5) PANİK/YAS: Ayrılık kaygısı KORKU'dan farklıdır. İlk olarak bebeklik döneminde, annenize (veya ana bakım vereninizle) içgüdüsel olarak bağlandığınızda ortaya çıkar. Korku koşullanmasının aksine, ama aynı derecede yararlı biyolojik nedenlerden ötürü, bu yaklaşık altı ay sürer: Bakıma dair tek bir deneyim, birine sonsuza dek güvenileceğini göstermek için yeterli değildir.

Memeliler bağlandıkları kişilerden ayrıldıklarında, 'itiraz' davranışı ile başlayıp 'çaresizlik' ile devam eden kalıplaşmış bir dizi ortaya çıkar. İtiraz aşaması, panik duyguları ile birlikte sıkıntı sesleri ve arama davranışı ile nitelendirilir. Panik sıklıkla öfke ile birleşir -"Nerede o?"-, bu da bu sefer PANİK/YAS ve ÖFKE arasında başka bir çatışmaya neden olur. Bu duygulardan biri bakıcınızı her zaman ve sonsuza kadar yanınızda tutmak istemenize neden olurken, diğeri aynı anda onu yok etmek istemenize neden olur. ÖFKE'yi engelleyen ikincil bir duygu olan suçluluk, öğrenilen tipik bir sonuçtur. Bu, ikincil duyguların (suçluluk, utanç, kıskançlık ve haset gibi) çatışmalı durumlardan nasıl ortaya çıktığına iyi bir örnektir. Temel duyguların aksine, bunlar öğrenilmiş yapılardır -duygu ve biliş karışımıdır (Barrett'in araştırmasının gösterdiği gibi).

Umutsuzluk aşaması, umutsuzluk duyguları ile nitelendirilir -kelimenin tam anlamıyla 'pes etme'. Standart açıklama şudur:

---

* LeDoux (1996).

Annesinden ayrılan yavrunun ağlaması ve anneyi araması hızlı bir şekilde onların yeniden bir araya gelmesini sağlamazsa, yırtıcıları kendi savunmasız durumuna karşı uyarmanın potansiyel bedelleri, bu hareketin faydalarından daha ağır basmaya başlar. Ayrıca, yavru yuvadan çok uzaklaşırsa, annesi döndüğünde bulunabilme şansı azalır. Bu şekilde, istatistiksel dengede, vazovagal kapanmada olduğu gibi, vazgeçmek (ne kadar acı verici olsa da) kalıtsal hayatta kalma stratejisi haline gelir.

İşte psikanalist John Bowlby'nin insan çocuklarındaki ayrılık basamaklarına ilişkin klasik bir açıklaması:

> *"[İtiraz ...] hemen başlayabilir ya da gecikebilir; birkaç saatten bir haftaya kadar ya da daha uzun sürebilir. İtiraz sırasında küçük çocuk annesini kaybettiği için son derece sıkıntılı görünür ve sınırlı kaynaklarını sonuna kadar kullanarak, onu yeniden ele geçirmeye çalışır. Sık sık yüksek sesle ağlar, karyolasını sallar, kendini sağa sola atar ve kayıp annesine ait olduğunu kanıtlayabilecek herhangi bir görüntü ya da sese doğru hevesle bakar. Tüm davranışları annesinin geri döneceğine dair güçlü bir beklenti içinde olduğunu gösterir. Bu arada, kendisi için bir şeyler yapmayı teklif eden tüm alternatif figürleri reddetme eğilimindedir, ancak bazı çocuklar umutsuzca bir hemşireye yapışacaktır.*
>
> *[Umutsuzluk ...] itirazdan sonra gelir, çocuğun kayıp annesiyle meşguliyeti hâlâ belirgindir, ancak davranışları artan umutsuzluğa işaret eder. Aktif fiziksel hareketler azalır veya sona erer ve monoton veya aralıklı olarak ağlayabilir. İçine kapanık ve hareketsizdir, çevredeki insanlardan hiçbir talepte bulunmaz ve derin bir yas halindeymiş gibi görünür."*[*]

Bu son durum, elbette, genellikle suçluluk duygusunun eşlik ettiği depresyona benzemektedir. Bu doğrultuda, Panksepp ve diğerleri (ben de dâhil olmak üzere) PANİK/ YAS beyin mekanizmalarını aydınlatılmasını duygudurum bozuklukları için ye-

---

* Bowlby (1969).

ni tedaviler geliştirmek üzere uygulamışlardır.* Kimyasal olarak, 'itiraz'dan 'umutsuzluk'a geçişe *opioid* adı verilen ve dopamini durduran peptidler aracılık etmektedir (Etkileri için aşağıda açıklanan vakaya bakınız). Bu nedenle depresyon, ARAMA'yı karakterize eden duyguların karşıtlarıyla nitelendirilir.† Bu sistemin PANİK bileşeninin anatomik seyri, ön singulat girustan, tüm duygu devrelerinin sonlandığı yer olan PAG'a iner.‡ (Daha sonra tüm duygusal döngülerin beyin sapı PAG'ında, hem sonlanmasının hem de başlamasının nasıl olduğunu açıklayacağım.)

Opioid aracılı bu devrenin beynin eski analjezik sisteminden evrilmiş olması ilginçtir; kaybın zihinsel acısı, duyusal acının bedensel mekanizmalarının detaylandırılmış halidir.§ Bu hayat kurtaran duyusal etkiler ile duygusal hisler arasında mevcut olan kesintisiz geçişin iyi bir örneğidir. Duygulara dair 'hayali' hiçbir şey yoktur. Ayrılık ve kayıpla ilişkili acı verici duygular- deneyimlerden öğrenme ile birlikte- bakıcılara ihtiyaç duyan memelilerin ve kuşların hayatta kalmasını sağlamada nedensel bir rol oynar. Bu durum çocukluğun ötesinde de geçerlidir: Az önce tanımlanan beyin devreleri, yaşam boyunca bağlanma şekillerine aracılık ettiği gibi ne yazık ki diğer birçok bağımlılık türüne de aracılık eder.

(6) BAKIM VERME: Bağlanmanın diğer yüzüdür; sadece kendimiz sevgi dolu bir ilgiye ihtiyaç duymayız, aynı zamanda küçüklere, özellikle de kendi yavrularımıza bakmaya ihtiyacımız vardır. Söz konusu annelik içgüdüsü hepimizde vardır ancak eşit derecede değildir çünkü kadınlarda daha yüksek seviyelerde (ortalama olarak) bulunan kimyasallar buna aracılık eder: Östrojen,

---

* Örneğin Yovell et al. (2016) ve Coenen et al. (2019).

† Solms and Panksepp (2010).

‡ Stria terminalisin yatak çekirdeği, preoptik alan ve dorsomedial talamus yoluyla. Metinde açıklanan opioid mekanizmalarına ek olarak, PANİK'e nörotransmitter glutamat ve nöropeptitler oksitosin, prolaktin ve CRF aracılık eder.

§ Ruhsal acının sıklıkla fiziksel acı olarak somatize edilmesinin nedeni muhtemelen budur. Bakınız Eisenberger (2012) ve Tossani (2013).

prolaktin, progesteron ve oksitosin -bunların hepsi hamilelik ve doğum sırasında dramatik bir şekilde yükselir.* Beyin kimyası ile BAKIM VERME, PANİK/KEDER ve kadınlara özgü ŞEHVET devreleri arasındaki örtüşme de dikkate değerdir.† Sadece bu gerçekler bile depresyonun neden kadınlarda erkeklerden çok daha yaygın (neredeyse üç kat) olduğunu açıklayabilir. İnsan dişilerinin yaklaşık yüzde 80'i bir şekilde çocukluktan itibaren bebekleri vücut orta hattının soluna yatırmanın 'iyi' olduğunu bilirken, erkekler bunu (içgüdüsel olarak) çocuk sahibi olduktan sonra keşfetme eğilimindedir.‡ Öte yandan, tamamen deneyimsiz erkek çocuklar bile genellikle bir bebek ağladığında ne yapmaları gerektiğini bilirler. Onu parmaklarıyla dürtmezler ya da işe yarayıp yaramadığını görmek için ayağından tutmazlar, yapılacak 'iyi' şeyin onu yakın tutmak ve yatıştırıcı sesler çıkararak sallamak olduğunu bilirler (bunu doğuştan tahmin ederler).

Yine de, her ebeveynin öğrendiği gibi, bu yeterli değildir. Bir bebeği başarılı bir şekilde olgunluğa ulaştırmak, içgüdüden çok daha fazlasını gerektirir. Bu nedenle, diğer duygularda olduğu gibi, ortaya çıkan sayısız beklenmedik durumda ne yapmamız gerektiğini deneyimlerimizden öğrenmeliyiz. Diğer duygularda olduğu gibi, bu konudaki kararlarımız da bize işlerin iyi mi yoksa kötü mü gittiğini söyleyen duygular (ilgi ve endişe) tarafından yönlendirilir. Bakım dürtüsünün yeterli olmamasının bir başka nedeni de her ebeveynin tanıklık edeceği gibi, çocuklarımıza karşı sadece sevgi hissetmememizdir. Ortaya çıkan çatışmalar, karma bilişsel-duygusal süreçler yoluyla çözülmelidir.

Çeşitli duygusal ihtiyaçların esnek yollarla birbirleriyle nasıl uzlaştırılacağını öğrenmek, ruh sağlığı ve olgunluğun temelini belirler. Örneğin, çocuksu PANİK/YAS tipi bağlanma ile ŞEHVET'in mantıklı bir şekilde bütünleştirilmesini gerektiren sürdürülebilir romantik ortaklıkları düşünün (cinsel ve şefkat-

---

* İLGİ'ye dopamin de aracılık eder.

† İLGİ devresi, stria terminalisin yatak çekirdeği, preoptik alan ve ventral tegmental alan yoluyla anterior singulattan PAG'a iner.

‡ Forrester et al. (2018).

li duyguları uzlaştıramamaktan kaynaklanan Madonnawhore Sendromu*nu düşünün). Sevgi bağlarını gezgin ARAMA sistemiyle (yeniliğin heyecanını düşünün) ve ÖFKE'yi tetikleyen kaçınılmaz hayal kırıklıklarıyla uzlaştırmak da zordur (sonuç aile içi çekişmelerin yaygın olmasıdır); bu da besleyici BAKIM VERME kaygılarıyla çatışır ve bu böyle devam eder. Uzun vadeli ilişkileri sürdürmek, her insan kalbinin karşılaştığı pek çok zorluktan yalnızca bir tanesidir. Hayatın sorunlarını yönetmek için duyguları bir pusula olarak kullanırız. Ana hatlarıyla belirttiğim çeşitli biçimlerde, deneyimlerden öğrenilen her şeye rehberlik eden duygulardır. Ancak biyoloji bize yolumuzda yardımcı olacak bir başka dürtü daha sağlar.

(7) OYUN: Oyun oynamaya ihtiyacımız var. Oyun, bölgelerin talep edildiği ve savunulduğu, sosyal hiyerarşilerin oluştuğu, grup içi ve grup dışı sınırların belirlendiği ve korunduğu bir araçtır.

İnsanlar bunun biyolojik bir dürtü olduğunu öğrendiklerinde genellikle şaşırırlar ancak tüm yavru memeliler yoğun bir şekilde itişip kakışarak oyun oynarlar. Bir gün oyun kotalarından mahrum bırakılırlarsa, ertesi gün bunu telafi etmeye çalışırlar; sanki bir geri tepmeymiş gibi. Hepimiz itiş kakış oyununun ne olduğunu biliriz, ancak aldığı biçim bir memeli türünden diğerine biraz farklılık gösterir. Bir oyun seansı bir 'davet' duruşu veya jestiyle başlar, ardından kabul edilirse oyun başlar. Bir hayvan

* Madonna-Fahişe Sendromu: Özellikle kapalı ve cinselliğin konuşulmadığı toplumlarda karşılaşılan bir tür sendrom. 'Madonna' kelimesi saf, masum gibi anlamları karşılar; bir nevi kutsallığı temsil eder. Fahişe ise kutsal olmayan, bir nevi kötü kadın anlamında kullanılır. Burada şefkat ile şehvetin birbiriyle ayrıştırılması durumu ile karşılaşılır. Sendrom, erkeğin bilinçdışının derinliklerinde yatan ve Madonna figürü olan annesine ilişkin yasak cinsel arzuları ve fahişe figürlü kutsal olmayan kadına karşı duyduğu onaylanır cinsel arzularından doğar. 'Seksi sadece fahişeler yapar' algısıyla yetişen erkek, seks yapmak istediğinde sevgi ve saygı duyduğu kadınla cinsel yakınlık kuramaz. Çünkü sevdiği, değer verdiği kadına seks gibi kötü bir eylemi yakıştıramaz. Seksi ancak kötü, basit ve pis gördüğü kadınlarla yaşar ya da paralı ilişkiler kurar. (e.n.)

ya da çocuk diğerini coşkuyla kovalar, daha sonra birbirleriyle güreşirken ya da gıdıklarken dururlar, sırayla üstte olmak için güreşirler -buna kahkaha sesleri ya da türe bağlı olarak eşdeğer sesler eşlik eder (sıçanlar bile 'güler').* Sonra tekrar ayağa kalkarlar, birbirlerini ters yönde kovalarlar. Bununla ilişkili duygu durumu da aynı derecede evrenseldir: Buna eğlence denir.

Çocuklar oyun oynamayı sever. Ancak deneysel olarak, oyun seanslarının çoğu gözyaşlarıyla sona erer. Bu, biyolojik olarak konuşursak, her şeyin neyle ilgili olduğuna dair önemli bir ipucu sağlar; sosyal olarak tolere edilebilir ve izin verilebilir olanın sınırlarını bulmakla ilgilidir. Oyun, bir oyun arkadaşı için artık eğlenceli olmadığında, genellikle 'adil' olmadığınıza karar verdiği için artık oynamayacaktır. O zaman sınırlarına ulaşmışdır. Bu tür sınırların belirlenmesi, istikrarlı sosyal grupların oluşması ve sürdürülmesi için çok önemlidir. Ve bir grubun hayatta kalması bizimki gibi sosyal türlerde grubun her bir üyesinin hayatta kalması için önemlidir.

Bu açıdan önemli bir kriter de baskınlıktır. Herhangi bir oyun durumunda, katılımcılardan biri başrolü üstlenirken diğeri itaatkâr olur. Bu her iki taraf için de eğlencelidir, yeter ki baskın olan her zaman söz sahibi olmakta ısrar etmesin. Kabul edilebilir rol alma oranı yaklaşık 60:40 gibi görünmektedir. Karşılıklılığın '60:40 Kuralı', itaatkâr oyun arkadaşına, liderliği ele alması için yeterli fırsat verildiği sürece oynamaya devam edeceğini belirtir.

Bu, OYUN'un ikinci bir işlevini, yani sosyal hiyerarşilerin -bir 'kıdem düzeninin'- kurulmasını sağlamaktır. Buna göre, itiş kakış oyunu (gelişim yoluyla) yerini daha organize ve açıkça rekabetçi oyunlara bırakır. Elbette oyun sadece itiş kakış oyunlarıyla sınırlı değildir.

Biz insanlar, katılımcıların farklı sosyal rolleri denediği (Örneğin Anne/Bebek, Öğretmen/Öğrenci, Doktor/Hasta, Polis/Arabacı, Kovboy/Kızılderili† -hepsinde var olan statü ve güç

* Panksepp and Burgdorf (2003). Ayrıca bkz. www.youtube.com/watch?v=-jadmRGFVNM.

† Umarım bu artık popüler bir oyun değildir. Yerli Amerikalıların yerleşimci

hiyerarşilerine dikkat edin) taklit oyunlarına katılırız. Oyun oynarken diğer memelilerin hayal gücünde neler olup bittiğini bilemeyiz, ancak onların da farklı sosyal rolleri 'denediklerini' ve böylece neleri yapıp neleri yapamayacaklarını öğrendiklerini rahatlıkla varsayabiliriz.

Bu, OYUN için üçüncü bir biyolojik işlev önermektedir. Başkalarının duygularını dikkate almanızı gerektirir ve sizi koşullandırır. Eğer bunu yapmazsanız, sizinle oynamayı reddederler ve siz de oyunun verdiği muazzam zevkten mahrum kalırsınız. Zorba, tüm oyuncaklara sahip olabilir ama tüm eğlenceden mahrum kalacaktır. Görünüşe göre OYUN bu yüzden evrimleşmiştir ve bu yüzden bu kadar zevk verir: Uygulanabilir sosyal oluşumları teşvik eder. Kısacası, empati geliştirmek için önemli bir araçtır.*

Oyun bölümleri 'sanki' niteliği kaybolduğunda aniden sona erer. Küçük kız kardeşinizi kilitleyip anahtarı atarsanız, sadece 60:40 kuralını çiğnemekle kalmazsınız, aynı zamanda artık Polisler ve Hırsızlar oyununu da oynamıyorsunuzdur -bunun yerine kız kardeşinizi hapsediyorsunuzdur. Başka bir deyişle, şu anda karşılıklı davranışlarınızı yöneten şey OYUN değil, KORKU ya da ÖFKEDİR. Aynı durum yukarıda sayılan diğer oyunlar için de geçerlidir. Doktor/Hasta, gerçek sekse dönüşene kadar bir oyundur; daha sonra ŞEHVET tarafından yönetilir. OYUN'un diğer tüm içgüdüsel duygular arasında gezinmesi -onları denemesi ve sınırlarını ortaya çıkarması- belki de OYUN için tek bir beyin devresi tanımlamanın mümkün olmamasının nedenidir. Muhtemelen hepsini bir araya getirmektedir.† Yine de oyunun

---

çiftçiler tarafından tahakküm altına alındığı gerçeğini doğrulamıyorum, ama kesinlikle böyle bir durum söz konusuydu.

* Empati, elbette tüm memeli türlerinde eşit derecede gelişmemiş olan niyetli tutumdan veya 'zihin teorisinden' kaynaklanır. Dolayısıyla empatinin gelişimi, 'ayna nöron' teorisinin öne sürebileceği şekilde otomatik bir süreç değildir. Empati bir refleks değildir; gelişimsel bir başarıdır (bkz. Solms, 2017a).

† Bununla birlikte, dorsomedial talamus ve parafasiküler alan, elbette PAG gibi, özellikle önemli görünmektedir. Eğer herhangi bir şey OYUN'un komuta modülatörü ise bu mu opioidleridir, ancak bu sadece güvenliğin (yani düşük PANİK/KEDER) OYUN için gerekli bir ön koşul olduğu gerçeğini

kesinlikle temel bir içgüdü olduğundan şüphe duyan herkes, Sergio ve Vivien Pellis'in harika kitabı *The Playful Brain'i (Oyuncu Beyin)* okumalıdır.*

Diğer memeliler gibi insanların da doğal olarak bölge talep ettiklerini ve net kuralları olan sosyal hiyerarşiler oluşturduklarını kabul etmekten her zaman hoşlanmayız. (Primat davranışını yöneten kurallar oldukça karmaşıktır.) Ailelerin, klanların, orduların, hatta ulusların -hemen hemen her sosyal grubun- yapısı inkâr edilemez bir şekilde hiyerarşik ve bölgeseldir ve bu tarih boyunca da böyle olmuştur. Bir bireyin grup içindeki sosyal statüsü ne kadar yüksekse, o bireyin grubun kontrol ettiği bölgedeki kaynaklara erişimi de o kadar fazla olur. Bu gözlem kişisel bir tercih meselesi değildir, bu bir gerçektir. Bu tür gerçeklerle yüzleşmezsek, onlarla başa çıkmaya başlayamayız. Duygusal dürtülerin var olduğu gerçeği onlar üzerinde kontrolümüz olmadığı -'Orman Kanunu'na boyun eğmek zorunda olduğumuz- anlamına gelmez, ancak bu dürtüleri görmezden gelmek kendi zararımıza olur.

Özellikle OYUN'un ne şekilde sosyal kurallara yol açtığını görmek kolaydır. Kurallar grup davranışını düzenler ve böylece bizi bireysel ihtiyaçlarımızın aşırılıklarından korur. Sosyal kuralların karmaşık iletişim biçimlerini nasıl teşvik ettiğini ve dolayısıyla sembolik düşüncenin ortaya çıkmasına nasıl katkıda bulunduğunu görmek de kolaydır. OYUN'un 'sanki' niteliği, bunun genel olarak düşünme davranışının biyolojik öncüsü bile olabileceğini düşündürmektedir (yukarıda da bahsedilen yani sanal ve gerçek eylem arası farkın öncüsü). Bazı bilim insanları da rüya görmenin gece OYUNU olduğuna, yani içgüdüsel duyguların 'sanki' niteliği yüklü bir dünyada denendiğine inan-

---

yansıtıyor olabilir. OYUN'un diğer varsayılan modülatörleri glutamat, asetilkolin ve kannabinoidlerdir. Zhou ve arkadaşları (2017) tarafından tanımlanan talamokortikal devre, OYUN'un yalnızca belirli bir yönüyle, yani baskınlıkla ilgilidir. Ayrıca bakınız Van der Westhuizen and Solms (2015), Van der Westhuizen et al. (2017).

* Pellis and Pellis (2009).

maktadır. İlginç bir şekilde, normalde rüyalara eşlik eden motor felcin beyin sapı hasarı nedeniyle kaybolduğu REM davranış bozukluğunda, hastalar (ve deney hayvanları) kaçma, donma, saldırma ve duygulanımsal saldırı gibi çeşitli içgüdüsel stereotipleri fiziksel olarak canlandırırlar.

Umarım artık bedensel duygulanımların belli bir canlılığa ve direkliğe sahip olduğunu ve bir anlamda göz ardı edilemez olduklarını, duygusal duygulanımların da bilinçli hisler aracılığıyla işlediğini görebilirsiniz. Her zaman ne olduklarını fark edemesek de çeşitli içsel atak ve sıçramalarıyla neredeyse tüm istemli davranışlarımızı düzenlerler. İstemli davranış esasen şimdi ve burada seçimler yapmaktan ibarettir. Hangi seçeneğin daha iyi ya da daha kötü olduğunu söyleyen bazı değerlendirme sistemlerine dayanmadan nasıl seçim yapabilirsiniz? Duyguların davranışa katkısı işte bu değerlerdir.

Ancak, arka plandaki duygusal durumlarımız bilişsel beyin tarafından her zaman fark edilmediğinden ve bu nedenle her zaman öz-yansıtıcı bir şekilde beyan edilmediğinden, geriye dönüp parçaları birleştirene kadar daha kapsamlı örüntüyü göremeyiz. Burada 'biz' derken, sadece deneysel gerçeklerden habersiz olmaya hakkı olan meslek dışı kişileri kastetmiyorum. Duyguların günlük yaşamda oynadığı önemli rolü kolayca göz ardı ettiğimiz doğru olsa da aslen çağdaş bilişsel bilimdeki ana akımdan bahsediyorum. Bilişsel bilimciler, rutin olarak duyguları göz ardı etmektedir.

Ancak bir sonraki bölümde nörolojik bir perspektiften gösterileceği gibi, duyguların temel rolünü göz ardı eden herhangi bir bilimsel bilinç açıklaması esas meseleyi gözden kaçırmaktadır.

6

Kaynak

Nöropsikolojinin temel varsayımlarından biri, eğer belirli bir zihinsel işlev belirli bir beyin bölgesi tarafından yerine getiriliyorsa, o zaman bu bölgenin lezyonunun bu işlevin tamamen kaybıyla sonuçlanması gerektiğidir (bu klinik anatomik yönteme dayanır). Gösterdiğim gibi, bilinç söz konusu olduğunda korteks bu testi geçememektedir. Ancak kortikal bilinç teorisi için işler daha da kötüdür: Beynin başka yerlerindeki lezyonlar onu tamamen yok eder -hem de çok küçük lezyonlar.

Fizyolog Giuseppe Moruzzi ve Horace Magoun, yetmiş yılı aşkın bir süre önce kedilerde bilincin, korteksi beyin sapının 'retikülat' (ağ benzeri) çekirdeğinden ayıran küçük kesiklerin sonucunda kaybolduğunu ortaya koymuştur.* Bu çekirdek yaklaşık 525 milyon yaşında olmalıdır, çünkü balıklardan insanlara kadar tüm omurgalılar tarafından paylaşılmaktadır. Moruzzi ve Magoun'un bu çekirdeği keşfetmesinden bu yana araştırmacılar, teknik olarak retiküler aktive edici sistem olarak bilinen bu çekirdekteki, nispeten küçük lezyonların komaya neden olduğunu çeşitli türlerde doğrulamışlardır. Örneğin, David Fischer ve meslektaşları, yakın zamanda beyin sapı felci geçiren insan hastalarda, üst mezopontin tegmentumda iki milimetreküplük küçük bir 'koma' bölgesi tespit etmiştir (bkz. Şekil 1).†

* Moruzzi and Magoun (1949).

† Fischer ve diğerleri (2016). Lezyon medial parabrakiyal çekirdeğin yakınında (hemen üstünde) idi. İlginç bir şekilde, bu bölge Hobson'ın REM uykusu için kolinerjik kaynak hücreleri tanımladığı bölgedir. Ayrıca bakınız Parvizi and Damasio (2003), Golaszewski (2016).

Bunun iki olası açıklaması vardır: Birincisi, beyin sapının bu yoğun düğümlü çekirdeğinin bilincin ortaya çıktığı yer olması: Zihnin gizli pınarı, özünün kaynağıdır. Jaak Panksepp gibi ben de bu görüşü savunuyorum. İkinci açıklama ise bunun bir televizyon setinin güç kablosu gibi olduğudur: Gereklidir ama yeterli değildir ve anlamak istediğiniz şey, televizyonun nasıl çalıştığı ise pek aydınlatıcı değildir. Ana akım görüş bu yöndedir.

İkinci seçeneğin doğru olduğunu varsayalım. Beyin sapını uyararak, bilinci açmayı ya da kapatmayı umabiliriz. En iyi ihtimalle, televizyon ekranının solmasına neden olan bir güç azaltımı gibi, onu belirli şekillerde zayıflatabiliriz. Mevcut yayını anında yeniden oluşturmasını beklemeyiz. Yine de altmış beş yaşında bir kadının, retiküler beyin sapı çekirdeğine yerleştirilen bir elektrot (Parkinson hastalığının tedavisi için) bu olağanüstü tepkiyi sağlam bir şekilde ortaya çıkarmıştır:

> *"Hastanın yüzü beş saniye içinde derin bir üzüntü ifadesine büründü [...] Hâlâ uyanık olmasına rağmen hasta sağa doğru eğildi, ağlamaya başladı ve üzüntü, suçluluk, işe yaramazlık ve umutsuzluk duygularını sözlü olarak iletti.'Kafamın içinde düşüyorum, artık yaşamak, bir şey görmek, bir şey duymak, bir şey hissetmek istemiyorum...' Neden ağladığı ve acı hissedip hissetmediği sorulduğunda şu cevabı verdi: 'Hayır, hayattan bıktım, yeterince yaşadım... Artık yaşamak istemiyorum, hayattan iğreniyorum... Her şey faydasız, her zaman değersiz hissediyorum, bu dünyadan korkuyorum.' Neden üzgün olduğu sorulduğunda ise şu yanıtı verdi: 'Yorgunum. Bir köşeye saklanmak istiyorum... Kendim için ağlıyorum, tabii ki... Umutsuzum, neden sizi rahatsız ediyorum?' [...] Stimülasyon durdurulduktan 90 saniye sonra depresyon kayboldu. Sonraki beş dakika boyunca hasta hafif hipomanik bir haldeydi ve muayene eden kişiyle gülüp şakalaştı, şakacı bir şekilde kravatını çekti. Tüm olayı hatırlıyordu. Elektrodun asıl hedefi*

*olan başka bir beyin bölgesine yapılan uyarım bu psikiyatrik yanıtı ortaya çıkarmadı."**

Bu hastanın daha önce herhangi bir psikiyatrik semptom öyküsü yoktu.

Aynı durum, bu beyin sapı çekirdeklerinin kimyasal olarak uyarılması veya bloke edilmesi için de geçerlidir. Çoğu antidepresan -serotonin güçlendiriciler- hücre gövdeleri retiküler aktive edici sistemin *raphe çekirdeği* adı verilen bir bölgesinde bulunan nöronlar üzerinde etkilidir (bkz. Şekil 1). Serotonin, tabiri caizse buradan 'kaynaklanır'. Antipsikotikler -dopamin engelleyiciler- retiküler aktive edici sistemin başka bir bölümündeki nöronlar üzerinde etkilidir: ventral tegmental alan (bkz. Şekil 2). Aynı durum anksiyete önleyici ilaçlar için de geçerlidir; bunların çoğu, retiküler aktive edici sistemin bir başka parçası olan locus coeruleus kompleksinden (ayrıca Şekil 1) kaynaklanan nöronlar tarafından üretilen noradrenalin adlı bir kimyasalı bloke eder. Tüm bu nöronlar, beyin sapının ağsı çekirdeğinde bir araya toplanmıştır. Psikiyatristler, sadece bilinci açıp kapasaydı, beynin bu bölgesiyle uğraşmazlardı. Tek yaptığı bu olsaydı, sadece anestezistlerin ilgisini çekerdi. Bu nedenle, ikinci görüş yanlış olmalıdır.

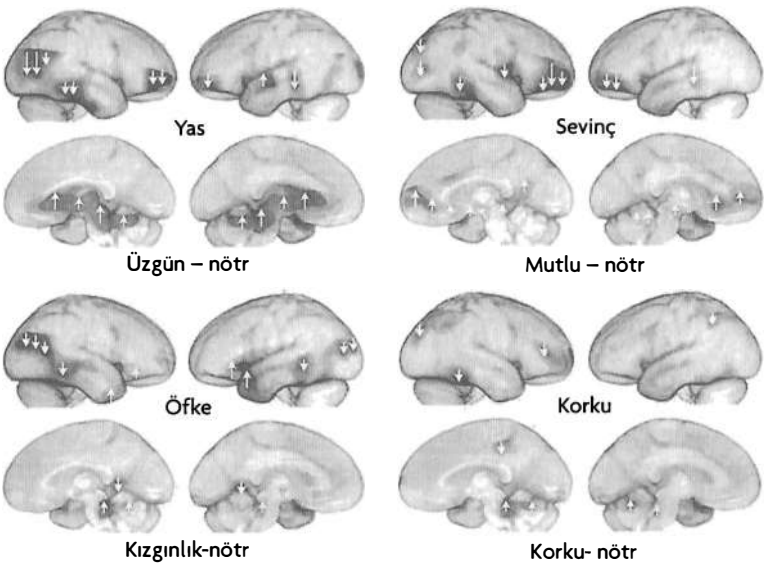
Duygusal durumlarda beynin işlevsel nörogörüntülemesi de aynı sonuca işaret etmektedir. Örneğin YAS, ARAMA, ÖFKE ve KORKU durumlarında pozitron emisyon tomografisi, korteks deaktivasyon gösterirken en yüksek metabolik aktivitenin çekirdek beyin sapında (ve diğer subkortikal bölgelerde; bkz. Şekil 9) meydana geldiğini göstermektedir. Orgazm sırasındaki fonksiyonel manyetik görüntüleme de aynı şeyi ortaya koymaktadır: Bu yoğun duygusal durumla ilişkili olan hemodinamik aktivite neredeyse tümüyle orta beyinde yer almaktadır.†

Lezyon çalışmaları, derin beyin stimülasyonu, farmakolojik manipülasyon ve fonksiyonel nörogörüntülemenin hepsi aynı so-

* Blomstedt et al. (2008). Elektrot substantia nigra'ya yerleştirilmiştir. Hedeflenen bölge subtalamik çekirdektir.

† Damasio et al. (2000), Holstege et al. (2003).

nuca işaret etmektedir: Beyin sapının retikülat çekirdeği, duygulanım üretmektedir. Görünüşe göre, beynin bir bütün olarak bilinci uyandırmak için gerekli olduğunu bildiğimiz tek bölümü, başka bir zihinsel işlevde yani duygu üzerinde eşit derecede güçlü bir etkiye sahiptir. Bir önceki bölümde, duyguların bilinçli deneyime nasıl nüfuz ettiğini göstermiştim: Başka ne yapması gerekiyorsa yapsın, (içimizden gelen ve biyolojik ihtiyaçlarımızı düzenleyen) duygulara sahip olmak ve bunlarla başa çıkmak bilincin temel görevlerinden biri gibi görünmektedir. Ancak şimdi öyle görünüyor ki, duygulanımın ve bilincin nörolojik kaynakları en azından birbirleriyle derinden bağlantılıdır ve aslında aynı mekanizma olabilirler. Bilincin duyularımız aracılığıyla aktığına dair klasik ampirist görüşün ve bu görüşe dayanan Meynert'ten alıntıladığım ifadenin aksine, beyin 'kendi ışığını yayıyor' gibi görünüyor.



Şekil 9: Dört duygusal durumun pozitron emisyon tomografik görüntüleri (Antonio Damasio'nun izniyle). Yukarı giden oklar artan aktivasyon bölgelerini, aşağı giden oklar ise azalan aktivasyon bölgelerini göstermektedir. Sevinç görüntüsündeki vurgulanan alan ARAMA sisteminin aktivasyonunu gösteriyor gibi görünmektedir.

Bu temel ortama, içimizde kabarmış gibi görünen bu gizemli zihin maddesine ne ad vermeliyiz? Zeman'ın yaptığı gibi buna 'uyanıklık hali' diyemeyiz, çünkü bu rüya görmeyi bir tür uyanıklık olarak tanımlamamızı gerektirir ki bu saçmadır. Moruzzi ve Magoun'un yaptığı gibi buna niceliksel bir 'seviye' de diyemeyiz, çünkü az önce açıklanan gerçekler bunun son derece niteliksel özellikler içerdiğini göstermektedir.

Öyleyse, literatürde kullanılan üçüncü terimi deneyelim: 'uyarılma'. Bu bana bunun için iyi ve tarafsız bir kelime gibi geliyor. Hem uyanıklık hem de rüya görme uyarılmayı içerir ve 'seviye' teriminin yaptığı gibi niteliği engellemez. 'Uyarılma', olumlu bir şekilde duyguları çağrıştırır.

Peki ama uyarılma nedir? Bu konu hakkında doğrudan davranışsal terimlerle konuştuk; örneğin, koma ile rüya arasındaki ayrımlar, vejetatif durum ve tam duyarlı uyanıklık. Bu genellikle Glasgow Koma Skalası ile ölçülür: Hastanın göz açma tepkileri, sorulara verdiği sözlü tepkiler ve talimatlara ve ağrıya verdiği motor tepkiler test edilir. Ancak fizyolojik olarak da tanımlanabilir.

Bir EEG, kortikal elektriksel aktivitenin grafiksel izlerini çıkarır. Korteks kendi haline bırakıldığında (yani retiküler aktive edici sistemle bağlantısı kesildiğinde, duyusal girdileri işlerken bile), kabaca saniyede iki kez meydana gelen bir dizi yüksek genlikli dalga olan delta dalga modelini üretir (yani 2Hz'lik bir frekans). Duyusal girdi yokken retiküler aktive edici sistem tarafından uyarıldığında, korteks tipik olarak teta ritmi (4-7Hz)5 veya alfa ritmi (8-13Hz frekanslarında desenkronize dalgalar; 'desenkronize' düzensiz anlamına gelir) üretir. Harici bilgileri aktif olarak işlerken, korteks tipik olarak beta (14-24Hz frekanslarında senkronize olmayan, çok düşük genlikli dalgalar) veya gama (25-100Hz gibi çok yüksek frekanslarda düşük genlikli dalgalar) paterni gösterir. Gama, bilinç ile en sık ilişkilendirilen ritimdir.

Günümüzde, metabolik hızlardaki değişimin bölgesel kalıplarını haritalandırarak beyin aktivitesini tam anlamıyla resmeden fonksiyonel nörogörüntüleme kullanılarak fizyolojik uyarılmayı ölçmek de mümkündür. Şekil 3'te bu teknik, uykunun

farklı aşamaları referans alınarak gösterilmiştir. Şeklin alt sırası, tipik olarak (gösterdiğim gibi sadece olmasa da) rüya bilinciyle ilişkili olan ve üst beyin sapından kaynaklanan REM uykusu uyarılmasını göstermektedir. Yukarıda tanımlanan bilincin bazı temel duygusal durumlarının (bkz. Şekil 9) ve orgazmın nörogörüntülemesi de aynı şeyi göstermektedir: beyin sapı uyarılması.

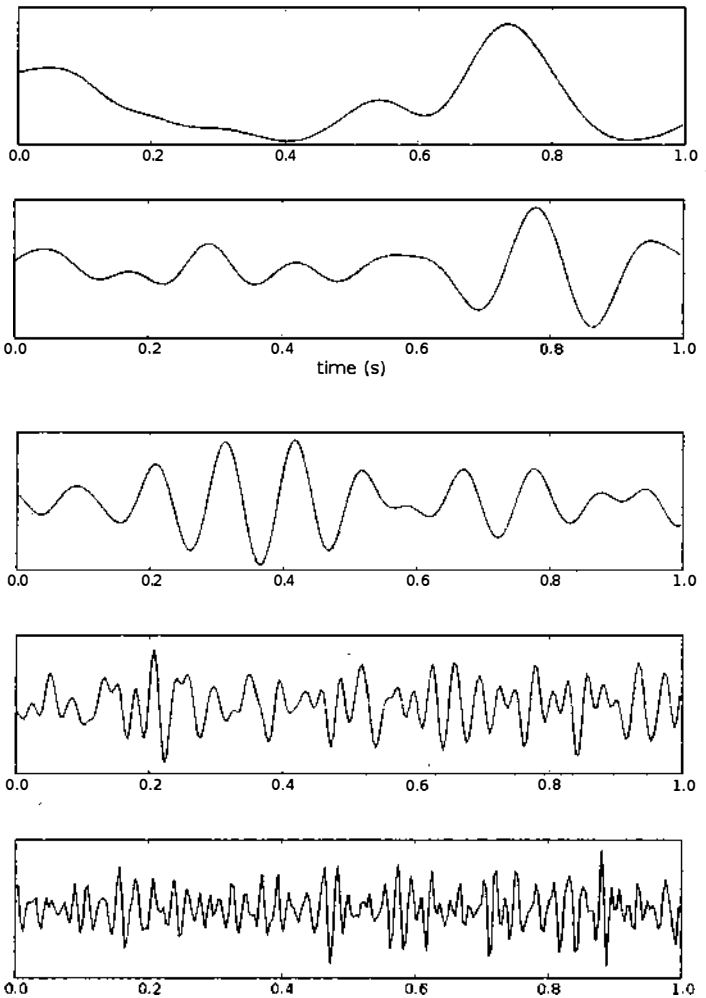
Korteks ancak beyin sapı tarafından uyarıldığı ölçüde bilinçli hale gelir. İkisi arasındaki ilişki hiyerarşiktir; kortikal bilinç, beyin sapının uyarılmasına bağlıdır. Bu nedenle Şekil 10'un üst kısmında gösterilen delta dalga modeli -bilinçli davranışla ilişkili değildir-, içsel kortikal aktivite tarafından üretilir ve bu nedenle Şekil 10'un alt kısmında gösterilen gama ritmi -bilinçle güçlü bir şekilde ilişkilidir- yalnızca retiküler aktive edici sistem tarafından yönlendirilebilir.* Bu aynı zamanda Şekil 3'ün üst satırında gösterilen fizyolojik uyarılmadaki düşüşün bilincin azalması ve uyku başlangıcına denk gelmesinin, alt satırda gösterilen artan uyarılmanın ise rüya görmede bilincin yeniden ortaya çıkmasına denk gelmesinin nedenidir. Bu gerçekler tartışmalı değildir.

Şimdi ilgili beyin mekanizmalarını daha derinlemesine inceleyelim. Bunu yapmak için, nöronların birbirleriyle iletişim kurdukları iki yol arasında temel bir ayrım yapmam gerekiyor. Bu ayrımın bilinç için önemli olduğu ortaya çıkıyor.

Beyne biraz ilgi duyan çoğu insan, nöronların karmaşık ağlar boyunca mesajlar ilettiğini bilir. Bu sürece *sinaptik iletim* denir, çünkü bir nöronun diğerine sinyal ilettiği yapılar olan sinapslar boyunca mesajların iletilmesini içerir ('sinaps' kelimesi Yunanca'da 'bir araya gelmek' anlamına gelir). Sinaptik iletimde *nörotransmitter* adı verilen moleküller kullanılır; bunlar bir nörondan diğerine aktarılır ve söz konusu moleküle bağlı olarak sinaptik sonrası nöronu ya uyarır ya da inhibe eder (Glutamat ve aspartat uyarıcı nörotransmitterlerdir ve gama-aminobütirik asit [GABA] inhibitördür). Eğer aşağı akım nöronu bir nörotransmitter akını tarafından uyarılırsa, kendi moleküllerini ağdaki bir sonraki nöronlara aktarır. Uyarılmamışsa, aktarmaz. Daha sonra, iletici

* Garcia-Rill (2017).

moleküller hızla parçalanır ya da etki sürelerini sınırlamak için presinaptik nörona geri alınır; bu sürece *geri alım* denir.



Şekil 10: Tipik kortikal EEG aktivitesi örüntüleri. En az uyarılmış (delta) örüntü üstte ve en çok uyarılmış (gama) örüntü altta gösterilmiştir. Yukarıdan aşağıya doğru ara kalıplar teta, alfa ve betadır.

Sinaptik iletim hedefe yönelik, ikili (evet/hayır) ve hızlıdır. Beyin işlevinin dijital hesaplamayı en çok anımsatan yönü budur, bu da neden hesaplama odaklı sinirbilimciler için bu denli odak noktası haline geldiğini açıklayabilir. Korteks de dâhil olmak üzere sinir sisteminin her yerinde meydana gelir. Ancak özünde bilinçli değildir. Başka bir deyişle, bu tür nörotransmisyon bilinçli olsun ya da olmasın, kortekste meydana gelir. Ve uyarılma hali ile neredeyse hiçbir ilgisi yoktur. Daha az insanın bildiği şey ise sinaptik iletimin tamamen farklı bir fizyolojik sürecin sürekli etkisi altında gerçekleştiğidir. Bu diğer nöronal aktivite türüne *post-sinaptik modülasyon* denir. Sinaptik iletimin aksine dağınıktır, kaçınılmaz olarak kimyasaldır ve tipik bir bilgisayarda olanlardan çok farklıdır. Retiküler aktive edici sistemden (ve diğer subkortikal yapılardan ve hatta bazı nörolojik olmayan bedensel yapılardan) endojen olarak ortaya çıkar ve gerçekleşen her şeyin uyarılma hali ile ilgisi vardır.

Bu süreçteki temel oyuncular *nöromodülatörler* olarak adlandırılan bir molekül sınıfıdır. Nörotransmitterlerin aksine, bu moleküller beyinde dağınık bir şekilde yayılır; yani, tek tek sinapslardan ziyade tüm nöron popülasyonlarının genel çevresine salınırlar.* Mesajları belirli 'kanallar' boyunca iletmek yerine, ağın büyük bir bölümünü etkileyerek korteksin genel 'durumunu' düzenlerler. Örneğin, korteks Şekil 3'teki görüntülerin üst ve alt sıralarında (yavaş dalga uykusu vs REM uykusu) ve Şekil 9'da gösterilen dört duygusal durumda (YAS - ARAMA - ÖFKE - KORKU) farklı bir durumdadır. Bu durumların her birinde bilgiyi farklı şekilde işler. Dolayısıyla, uykudayken biri size seslenirse, tamamen uyanıkken verdiğiniz tepkiden çok farklı tepki verirsiniz.† Benzer şekilde, ARAMA ve KORKU halindeyken yaklaşan bir yabancıya vereceğiniz farklı tepkileri düşünün: İlk durumda yabancıyı selamlayabilir ve hatta onunla sohbet edebilirsiniz, ikinci durumda ise başka tarafa bakıp sizi fark etmemesini umabilirsiniz.

---

* Bazı nöromodülatör moleküllerin, nörotransmitter olarak da işlev görebileceğini unutmayın.

† Holeckova et al. (2006).

'Kanal' ve 'durum' arasındaki bu ayrım, nöronların birbirleriyle iletişim kurduğu iki farklı yol için kullanışlı bir ifade şeklidir.* Korteks, kanalları içinde devam eden mesaj iletiminin farklı kuvvetlerini etkiler; bir bakıma durum, farklı kanalların mesajı ne kadar 'yüksek sesle' iletileceğini ayarlar (bkz. Şekil 11). Bu nedenle aynı ses (örneğin birinin adınızı söylemesi) uyanıklık sırasında kortekste geniş bir alana yayılırken, uyku sırasında işitsel kortekste tutulur. Bir yabancının KORKU durumu sırasında bir beyin ağını, ARAMA sırasında ise başka bir beyin ağını harekete geçirmesinin nedeni budur.

Uyarılma dediğimiz şeyin özü budur. Bununla birlikte, kortikal uyarılmanın, her gece uykuya daldığımızda olduğu gibi, iletimi tamamen bastırma noktasına kadar hem yukarı hem de aşağı doğru modüle edilebileceğini unutmayın (bu nedenle bazı fizyologlar 'uyarılma' yerine 'modülasyon' terimini tercih eder). Dolayısıyla uyarılma, hangi sinaptik uyarıların iletileceğini ve ne kadar güçlü iletileceğini belirler; tıpkı uyurken ve uyanıkken isminizin çağrılması örneğinde olduğu gibi.

Sinaptik iletim ikilidir (açık/kapalı, evet/hayır, 1/0); ancak sinaptik sonrası nöromodülasyon, belirli bir nöron kümesinin ateşleme olasılığını derecelendirir. İçlerinde bir şey olacağına dair istatistiksel olasılıkları değiştirir. Ateşleme oranlarının bu olasılıksal, analog ayarlaması, nöronun uzunluğu boyunca çeşitli yerlerde bulunan reseptörler aracılığıyla gerçekleştirilir. Nörotransmitterlerin aksine nöromodülatörlerin nispeten yavaş ve uzun süreli etkileri vardır -sadece kimyasalların kendileri oyalandığı için değil, aynı zamanda daha sık ateşlenen kanalların zaman içinde ateşlenme olasılığının daha yüksek olması nedeniyle. Ağın bir kısmını güçlendirirseniz, aşağı modüle edilene kadar bir miktar güçlendirilmiş kalacaktır. Bu

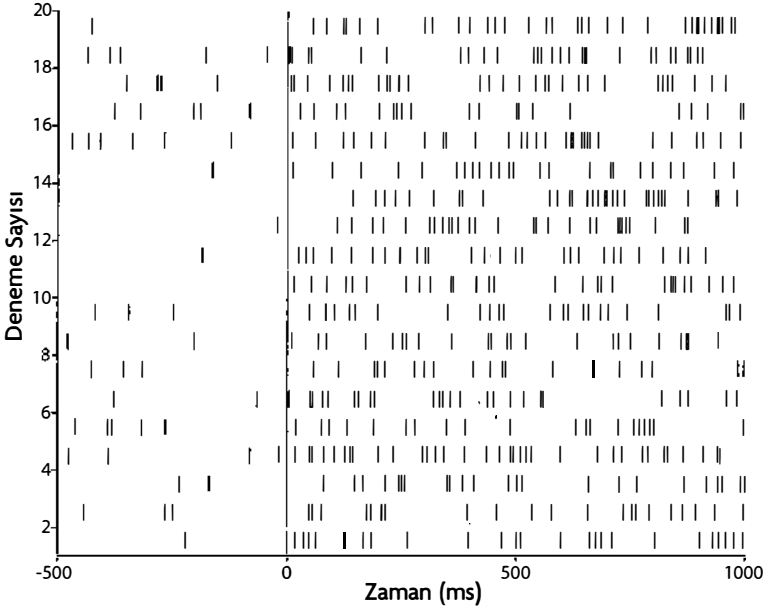
---

* 'Kanal' ve 'durum' terimlerinin bu şekilde kullanımı Mesulam'a (2000) atfedilebilir. 9. Bölüm'de 'durum' işlevleri için 'çalışma modları' analojisini kullanıyorum. Beynin hücresel düzeyde farklı durumlarda veya çalışma modlarında gerçekte neye benzediğine dair anlaşılır bir açıklama için Abbott'a (2020) bakınız.

nöroplastisiteyi etkiler ve öğrenmenin nasıl işlediğinin önemli bir parçasıdır. Uyarılma durumları, çeşitli dersleri beynimizin kanallarına daha derinden kazır. Bu nedenle, mesela bilmediğiniz bir varış noktasını bulmaya çalışırken endişe duyduğunuz bir yolculuğu hatırlama olasılığınız, aynı yere alışkanlıkla, otomatik pilotta giderken hatırlama olasılığınızdan daha yüksektir.

Nöromodülatörler nereden gelir? Hipofiz, adrenal, tiroid ve seks bezleri (çeşitli hormonlar üretirler) ve hipotalamus (sayısız peptid üretir) dâhil olmak üzere vücudun her yerinden gelirler. Ancak beynin bakış açısından 'uyarılmanın' merkezi kaynağı, retiküler aktive edici sistemdir. Retiküler beyin sapı uyarılması, en iyi bilinen beş nöromodülatörü salgılar: dopamin (esas olarak ventral tegmental alan ve substantia nigra kaynaklı), noradrenalin (esas olarak locus coeruleus kompleksi kaynaklı), asetilkolin (esas olarak mezopontin tegmentum ve bazal ön beyin çekirdekleri kaynaklı), serotonin (esas olarak raphe çekirdekleri kaynaklı) ve histamin (esas olarak tuberomammillary hipotalamus kaynaklı). Bu kimyasallardan bazılarının önceki bölümlerde öne çıkması tesadüf değildir. Birçok alt türü bulunan moleküllerin ve bunlarla ilişkili reseptörlerin her biri, uyarılmanın farklı bir yönünden sorumludur. Bu beş taneye ek olarak, son derece spesifik sinir sistemlerini modüle eden, çoğunlukla yavaş etkili hormonlar ve peptidler (beyinde yüzden fazla vardır) olmak üzere sayısız başka modülatör de vardır.

Tüm bu modülatörlerin etkisi, ilgili reseptörlerin ve reseptör alt tiplerinin varlığı ya da yokluğu ile belirlenir. Başka bir deyişle, nöromodülatörler beyinde çok geniş bir alana yayılmış olsalar da yalnızca ilgili reseptörlere sahip hücreleri etkilerler. Uyarılma, kaba veya kör bir süreç olarak düşünülmemelidir. Oldukça fazla yönlüdür ve hem uzamsal hem de zamansal olarak birçok boyutta ortaya çıkar. Nöromodülatörler tarafından taşınan potansiyel mesajlar, beynin birçok ağında dolaşır ancak (ağrı kesiciler gibi) yalnızca ihtiyaç duyuldukları yerde kullanılırlar. Örneğin: Siz bunu okurken, her türlü arka plan uyaranı, siz dikkat etme-



Şekil 11: Yukarıdaki görüntü, görsel bir uyaranın gösterimi sırasında 1,5 saniyelik bir süre boyunca (yatay x ekseninde gösterilmiştir) yirmi nöronun (dikey y ekseninde gösterilmiştir) dikey dizilerinin bir grafiğidir. Uyaranın gösterimi x ekseninde 0 zamanında gerçekleşir (ikinci dikey çizgi ile temsil edilir). Bu noktada (uyaran yokken ortalama olarak) 6Hz'lik bir temel ateşleme hızına sahip olan nöronlar, ortalama ateşleme hızlarını 30Hz'e çıkarır. Bir dikey çizgi, bir nöronun ateşlediği (= çizgi) ve ateşlemediği (= sustuğu) bir dizidir. Bu, dijital bir bilgi dizisi olarak temsil edilebilir: Bir çizgi için '1' ve bir es için '0'. Örneğin, kodlanmış bir dizi '001111101101' olarak okunabilir. Buradaki ilk iki 0, uyaran sunumu ile ilk dikey çizgi arasındaki gecikme süresini temsil eder. Dikkat edilmesi gereken önemli nokta, ateşleme oranlarının tek başına uyaran tarafından belirlenmediğidir. Uyaran, nöronların uzun vadeli güçlenmesi veya baskılanmasını (yani uyaranın tanıdık veya yabancı olması) ve mevcut modülasyon seviyeleri arasındaki etkileşimden kaynaklanırlar. Sinaptik sonrası modülasyonun ayarlanması, uyarılmanın nöronlar üzerindeki etkisidir. Bu nedenle, burada tasvir edilen uyaran, uyarılma aşağı doğru modüle edildiğinde aynı nöronlardan hiçbir yanıt uyandırmayabilir.

den duyusal sistemleriniz tarafından kaydedilmektedir; ancak bir anneyseniz ve yeni doğan bebeğiniz ağlamaya başlarsa bu kitaba odaklanmanızın önüne geçer ve hemen bebeğin farkına varırsınız. Bunun nedeni, bebek sahibi olduğunuzda beyninizde dolaşan ve durumunu değiştiren (yani beynin BAKIM VERME sistemini harekete geçiren) belirli hormonların ve peptitlerin - östrojen, progesteron, prolaktin ve oksitosin- seviyelerinin artmasıdır.

Nöromodülatörler yalnızca gerçekte var olan sinyalleri (yukarı veya aşağı), yani o anda aktif olan kanalları modüle edebilir. Yaygın olarak salınırlar ancak yalnızca (1) ilgili reseptörlere sahip olan ve (2) o anda aktif olan nöronları etkilerler. Aynı modülatörün farklı bölgelerdeki, farklı reseptör sınıfları üzerinde farklı etkileri vardır. Sadece beyin sapı (ve endokrin sistem) tarafından değil, aynı zamanda nöral devrelerin kendileri tarafından da salınan modülatörler ile daha fazla özgüllük elde edilir. Yukarıda listelediğim uyarılmanın en iyi bilinen beş modülatörü, esas olarak retiküler beyin sapından kaynaklanır. Hormonlar vücudun başka yerlerinden salınır ve beyne esas olarak kan dolaşımı yoluyla ulaşır. Daha spesifik olanlar ise peptitlerdir ve bunların çoğu hipotalamus kaynaklıdır. Her peptit, yine reseptör tipine ve bölgesine bağlı olarak farklı bir şey yapar. Temel duyguları oldukça odaklanmış şekillerde modüle eden bu peptitlerin birçoğu 5. Bölüm'ün son notlarında listelenmiştir.

Bu bölümde şimdiye kadar iki soruyu ele aldım: Uyarılma anatomik olarak nereden kaynaklanır ve fizyolojik olarak nasıl ortaya çıkar? Bu soruların yanıtları, uyarılmanın esas olarak beyin sapı ve hipotalamusta oluştuğu, ancak sadece burada oluşmadığı ve nörotransmisyonu modüle ederek ön beyni uyardığıdır. 5. Bölüm'den özetleyecek olursak, uyarılmanın ortaya çıkmasının nedeni, zihnin çalışması için ortaya konan endojen taleplere yanıt vermesidir. Bu talepler, beynin çekirdeğinde birleşen çok sayıda 'hata' sinyali şeklini alır. Bu tür sinyallerin çoğu otomatik ve bilinçdışı olarak ele alınır ve yalnızca otomatik yanıtların ye-

terli olmadığı durumlarda bilinçli yanıtlar talep eder. Bu da beni bu bölümün ana sorusuna getiriyor: Otomatik refleksten istemli duyguya doğru, bu görünüşte mucizevi değişim nerede gerçekleşir?

Tanımlamak ve açıklamak üzere olduğum şey kesin değildir. Çünkü olguların kendileri henüz tam olarak açık değildir. Bununla birlikte, mevcut nörobilimsel bilgi, genel resmin geniş bir taslağının ortaya çıkması için yeterince gelişmiştir. Bu araştırmanın öncüsü Jaak Panksepp olmuş, onu Antonio Damasio izlemiştir. Damasio'nun büyük resmi görme konusunda bir yeteneği var ancak beynin otonom refleksten, istemli eyleme doğru bu gizemli sıçramayı nasıl yaptığı konusunda burada en fazla nörobilimci Bjorn Merker'e borçluyuz. Kendisi kuşlar, kemirgenler, kediler ve primatlar da dâhil olmak üzere, çok çeşitli omurgalı türlerinde beyin sapı uyarılma ve yönlendirme mekanizmaları üzerinde çalışmıştır.

Bitkisel uyanıklıktan duyumsal uyarılmaya geçişin, küçük, sıkıca paketlenmiş bir nöron düğümüne bağlı olduğu görülmektedir. Orta beynin merkezi kanalını çevreleyen periakuaduktal gri madde (PAG), beynin tüm duygusal devrelerinin birleştiği yerdir (bu yapının yeri için Şekil 6'ya bakınız). Bu nedenle, PAG'de lokalize lezyonları olan hastalar 'boş psiko-duygusal alana bakarlar.'*

> *"Kapsamlı PAG hasarı tüm bilinçli faaliyetlerde olağanüstü bir bozulmaya [neden olur] [...] Örneğin, lezyon elektrotlarının dördüncü ventrikülden akuadukttan diensefalonun kaudal kenarına kadar geçirildiği ilk çalışmalar, kedilerde ve maymunlarda herhangi bir belirgin kasıtlı davranış sergilememeleri ve duygusal uyaranlara karşı küresel tepkisizlikleriyle operasyonel hale getirildiği üzere bilinçte çarpıcı eksiklikler ortaya çıkarmıştır.† Beynin diğer yüksek alanlarındaki hasar*

* Panksepp (1998), s. 314. Panksepp'ten alınan bu alıntı, aşağıda devam etmekte ve aşağıdaki iki notu içermektedir.

† Bailey and Davis (1942).

*biçimleri [bilişsel] 'bilinç araçlarına' zarar verebilirken, tipik olarak istemliliğin temeline zarar vermezler. PAG lezyonları bunu beyin dokusunun en küçük mutlak tahribatıyla yapar."**

Az önce tarif edilen durum 'vejetatif durum'dur. Koma ile arasındaki temel fark uyanıklığın korunmasıdır. Ancak sirkadiyen uyku/uyanıklık döngüsü, sadece bir başka otonomik işlevdir.† Bu nedenle vejetatif duruma *tepkisiz uyanıklık* da denir -(vejetatif) uyanıklık ile (duygusal) uyarılma -Panksepp'in yukarıdaki alıntıda 'istemlilik' olarak adlandırdığı şey- arasındaki kritik ayrımı ortaya koyan belirgin bir tezattır.‡ 'Uyanıklık' ya da bilinç 'düzeyi' yerine, 'uyarılma' terimini tercih etmemin bir başka nedeni de budur. 'Uyarılma', burada bir kez daha gördüğümüz gibi, bilinçli davranışın kalbinde yatan duygusal tepkiselliği ve istemliliği barındırır (hatta olumlu bir şekilde önerir).§ Duygulanımsal

---

* Depaulis and Bendler (1991).

† Bunun nasıl işlediğine dair oldukça anlaşılır bir açıklama için Walker'a (2017) bakınız. Yumuşakçalar ve ekinodermler (denizyıldızı gibi) bile bir uyku/uyanıklık döngüsü gösterir. Panksepp (1998), s. 135, uyku düzenlemesinin filogenetik olarak retiküler aktive edici sistemden daha eski olduğuna işaret etmektedir. Bu temelde, şu ilginç öneriyi ortaya atmaktadır: *'Şu anda REM uyku mekanizması olan şey, duygusallığın seçici olarak uyarılmasına aracılık etmiştir. Karmaşık bilişsel stratejilerin ortaya çıkmasından önce, hayvanlar davranışlarının çoğunu şu anda ilkel duygusal sistemler olarak tanıdığımız birincil süreç psiko-davranışsal rutinlerden üretmiş olabilir [...] Başka bir deyişle, eski hayvanların davranışlarının çoğu büyük ölçüde önceden programlanmış duygusal alt rutinlerden ortaya çıkmış olabilir. Bu basit görüşlü davranışsal çözümlerin yerini zamanla daha sofistike bilişsel yaklaşımlar almış, bu da sadece daha fazla neokorteks değil, aynı zamanda yeni ortaya çıkan beyin bölgelerinde etkin uyarılma işlevlerini sürdürmek için yeni uyarılma mekanizmaları gerektirmiştir.'*

Aşağıda önerdiklerimin ışığında, Panksepp'in önerisi şu şekilde yeniden ifade edilebilir: Ön beyin daha düşük, otomatikleşmiş içgüdüsel motor programlara duygusal davranışı bağlamsal olarak modüle etme ve böylece deneyimlerden öğrenme kapasitesi ekler.

‡ Bu, felsefi bir kavram olan niyetlilik ya da 'hakkında olma' ile bir tutulmamalıdır. Panksepp 'irade' gibi bir anlamı kastetmektedir. Bununla birlikte, felsefi kavramı daha sonra ele aldığımda, bunun iradeyle derinden ilişkili olduğu ortaya çıkacaktır.

§ Buna göre, Pfaff'ın (2005) 'sinir sistemindeki en temel güç' olarak tanımladığı

uyarılma, iradeyi mümkün kılar. PAG'ın otomatik, bitkisel işleyişe kattığı şey budur.

Bunu nasıl yapar? PAG, retiküler aktive edici sistemin hemen yanında yer almasına ve onunla yoğun bir şekilde bağlantılı olmasına rağmen bu sistemin bir parçası değildir.* Bu çekirdekler ile PAG arasındaki temel fark, bunlar ile ön beyin arasındaki bilgi akışının yönüdür. Retiküler aktive edici sistem etkisini esas olarak yukarıya kortekse doğru gösterirken, korteks sinyalleri yalnızca aşağıya PAG'a geri iletir.†

PAG, beynin tüm etki devrelerinin son toplanma noktasıdır. Dolayısıyla, ön beyin retiküler aktive edici sistem tarafından uyarılırken, PAG ön beyin tarafından uyarılır. Retiküler aktive edici sistemi ve PAG'ı sırasıyla ön beyni uyaran kaynak ve ön beynin hedefi olarak düşünebiliriz.

---

uyarılma konusunu kapsamlı bir şekilde ele aldığı çalışmasında, bu terimi şu şekilde işlevselleştirmektedir: '(S) her türlü duyusal uyarana karşı daha tetikte, (M) motorik olarak daha aktif ve (E) duygusal olarak daha reaktif olan bir hayvan ya da insanda "genelleştirilmiş uyarılma" daha yüksektir'. 'Uyarılma'nın bu kitaptaki merkezi önemi göz önünde bulundurulduğunda, Ek'te s. 306'da Pfaff'tan (2005) uzun bir alıntı yapıyorum ve bu alıntı aynı zamanda bir sonraki bölümün konusuna faydalı bir köprü sağlıyor. Kendisiyle ilk tanıştığım 1990'ların başında Freud'un 'dürtü' formülasyonuna alışılmadık bir saygı gösteren Donald Pfaff'ın ufuk açıcı çalışmasını takdir etme fırsatı bulduğum için minnettarım.

* PAG, retiküler aktive edici sistemin tüm nöromodülatör kaynak çekirdeklerine etki eder. PAG etkilerinin diğer ana beyin sapı hedefleri medial hipotalamus, kuneiform nükleus, pontin retiküler formasyon, soliter nükleus, grasil nükleus, dorsoretiküler nükleus ve ventrolateral medulla'dır. Bkz. Linnman et al. (2012).

† Bu kitap boyunca, 'yukarıda' ve 'aşağıda', 'yüksek' ve 'alçak', 'yükselen' ve 'alçalan', vb. kelimeleri, değer yargıları olarak değil, anatomik yer belirleyicileri olarak kullanıyorum. Diğer vücut organlarının aksine beyin yapısal olarak hiyerarşiktir. Bir arkeolojik alan gibi katmanlıdır ve eski seviyeler yenileri tarafından örtülür. Bu kitabın başlığı da buradan geliyor: Gizli Kaynak. Beyin sapının en derin çekirdeği evrimsel açıdan en eski yapıları, korteksin en üst seviyeleri ise en yeni yapıları içerir. Bu, daha düşük (ve daha eski) yapıların daha yüksek (daha yeni) olanlardan daha az önemli olduğu anlamına gelmez. Aksine, işlevsel olarak konuşursak, en yüksek ön beyin yapıları yalnızca en düşük beyin sapı yapılarının detaylandırılmasıdır.

Buna göre, PAG, beyin sapının vücut denetleme çekirdekleri ve retiküler aktive edici sistemin 'yükselen' ve 'modüle edici' duygulanım ağlarının aksine, duygulanım için 'alçalan' ağın son noktası olarak kavramsallaştırılmaktadır.* Bu da PAG'ın tüm duygulanım devrelerinin ana çıkış merkezi olduğu ve 'uygun duyguyu' üreten kas-iskelet sistemi ve iç organ efektörlerine bilgi aktardığı anlamına gelmektedir.† (Bu işlevlere ilişkin mevcut anlayışımızı doğru bir şekilde yansıttığımdan emin olmak için burada doğrudan incelemelerden alıntı yapıyorum.) Duygulanım için inen ağ, 'duygularda talep edilen belirli motor eylemlerin yanı sıra kalp atış hızı, solunum, ses çıkarma ve çiftleşme davranışının kontrolünde de rol oynar'.‡ PAG'ın bu ağdaki rolü, 'ön beyin ile alt beyin sapı arasında göze çarpan uyaranlar üzerinde bir arayüz' olarak işlev göstermektir.§ Bu bağlamda PAG, 'hayatta kalma açısında önem ile ilgili bilgileri dengeleme veya sıraya koyma' merkezi olarak kavramsallaştırılır.¶ Başka bir deyişle, PAG 'dış stres faktörlerine maruz kalındığında farklı başa çıkma stratejilerini düzenleme' işlevi görür.** 'Duygusallığı üreten sinir sistemlerinin büyük bir toplanma noktasını sağlar'.†† Böylece

---

* Venkatraman, Edlow and Immordino-Yang (2017). Bu bağlamda 'inen' kelimesini sevmiyorum çünkü PAG daha yüksek serebral ve daha düşük visseral duygusal geri bildirimi entegre eder. Sadece motor çıktıyla sonuçlanması açısından 'alçalır'. "Merkezcil" daha iyi bir kelime olacaktır ve "merkezkaç" bir ağla (yani Edlow'un "modülatör" ağ dediği şeyle) karşılaştırılabilir. 'Merkezcil' bir ağ hem 'alçalan' hem de 'yükselen' ağları içerecektir. Linnman ve arkadaşları (2012) buna uygun olarak PAG'yi 'inen limbik' ve 'çıkan duyusal' sistemler arasındaki etkileşim alanı olarak tanımlamaktadır.

† Venkatraman, Edlow and Immordino-Yang (2017).

‡ Venkatraman, Edlow and Immordino-Yang (2017).

§ Linnman et al. (2012), s. 517, vurgu eklenmiştir.

¶ A.g.e., vurgu eklenmiştir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, insan beyni görüntüleme çalışmalarında, PAG'nin bir 'belirginlik' ağına ait olduğu bulunmuştur (Seeley et al., 2007).

** Ezra et al. (2015), s. 3468, vurgu eklenmiştir.

†† Panksepp and Biven (2012), s. 413, vurgu eklenmiştir.

'periferden gelen bilgileri ve daha yüksek merkezlerden gelen bilgileri entegre ederek bireyin tepkisinin homeostatik savunmasında' merkezi birrol oynar.* Elimden geldiğince açık bir şekilde ifade etmek gerekirse: Tüm duygusal devreler, duygular ve duygusal davranışlar için ana çıkış merkezi olan PAG'da birleşir. Bu nedenle 'bu beyin bölgesinin daha düşük yoğunluktaki elektriksel uyarımı, hayvanları diğer herhangi bir beyin bölgesindeki uyarıma kıyasla daha çeşitli koordineli duygusal eylemlere teşvik edecektir'.†

Bakacak olursak, PAG'ı oluşturan az farklılaşmış kolonlar, beyin sapının merkezi kanalını 14 mm boyunca çevreler. İçinden renksiz bir sıvının (beyin omurilik sıvısı) aktığı merkezi kanal, Sylvius kanalıdır; adını onu ilk kez açıklayan on yedinci yüzyıl anatomistinden almıştır. Orta beynin ortasındaki konumu PAG'a ismini verir: 'Periakuaduktal gri madde', basitçe 'kanalı çevreleyen gri madde' anlamına gelir.‡ Beynin bu ilkel çekirdeği gerçekten de Freud'un beyinde 'en içteki' olarak tanımladığı şeydir. İki grup işlevsel kolona ayrılır.§ Bunlardan biri, arka kolon, aktif 'başa çıkma stratejileri' veya savaş ya da kaç tepkileri, artan kan basıncı ve opioid olmayan ağrı kesici gibi savunma davranışları içindir.¶ Burası KORKU, ÖFKE ve PANİK/YAS devrelerinin sonlandığı yerdir. Ön sütun, hiporeaktivite ile donma, uzun süreli hasta davranış, kan basıncının düşmesi ve opioid ağrı kesici gibi pasif başa çıkma/savunma

---

* Linnman et al. (2012), s. 506, vurgu eklenmiştir.

† Panksepp and Biven (2012).

‡ Eskiden 'merkezi gri madde' olarak adlandırılırdı.

§ 'Arka' olanlar lateral ve dorsolateral PAG'dir. 'Ön' olan ise ventrolateral PAG'dir. Bu sınıflandırmada dorsomedial PAG ihmal edilmiştir.

¶ Bakınız Venkatraman, Edlow and Immordino-Yang (2017): *'Uyarıldığında, bu sütun duygusal ses çıkarma, yüzleşme, saldırganlık ve artan kan basıncı, kalp atış hızı ve solunum ile kendini gösteren sempatik aktivasyon üretir [...] Bu dorsolateral/lateral sütunun içinde iki bölüm vardır: Rostral kısım güç/egemenlikten (savaş tepkisi üretir) sorumluyken, kaudal kısım uzuvlara kan akışı ile korkuyu (kaç tepkisi üretir) çağrıştırır.'*

stratejileri içindir.* ŞEHVET, BAKIM VERME ve ARAMA devreleri bu ön sütunda biter.

PAG, duygusal çıktıya giden son ortak yoldur. Bu nedenle, çeşitli duygulanım devreleri ve bunlarla ilişkili koşullu davranışlar eyleme katkılarını yaptıktan sonra bir sonraki adımda ne yapılacağını 'seçmelidir'.† Bu seçimleri, duygulanım sistemleri tarafından kendisine iletilen hata sinyallerini değerlendirerek yapmalıdır. Her bir hata sinyali kendi bileşik ihtiyacını ona iletirken, hayatta kalmak ve üremek için nihai biyolojik zorunluluklara göre yarışan bu teklifleri değerlendirmelidir. Kısacası, PAG bir sonraki eylem dizisi için öncelikler belirlemelidir.

Ancak eylem öncelikleri yalnızca ihtiyaçlara göre belirlenemez. İhtiyaçlar sadece birbirleriyle değil, aynı zamanda mevcut fırsatlarla da bağlamsallaştırılmalıdır. Daha önce anlatılan solunum kontrolü örneğini ele alalım. İlk olarak iç bağlamı düşünün: Boğulma tehlikesi ve susuzluğu aynı anda hissediyorsam, boğulma tehlikesi susuzluğa göre öncelikli olmalıdır, ancak örneğin üzüntüye kıyasla susuzluk öncelikli olabilir. İkinci olarak dış bağlamı düşünün: Boğulma tehlikesi yaşarsam, bağlam bana bir hava yolu tıkanıklığını gidermem veya karbondioksit dolu bir odadan çıkmam gerekip gerekmediğini söyleyecektir. İçinde hareket ettiğim dış bağlam, olaylar geliştikçe ve ben bir sonraki adımda ne yapacağıma tekrar tekrar karar verdikçe geçerliliğini korur.

---

* Ön kolon zayıf lokalize 'yavaş, yakıcı' somatik ve visseral ağrı sinyalleri alır ve uyarıldığında pasif başa çıkma, uzun süreli hasta davranışı, hiporeaktivite ile donma ve sempatik çıkışın engellenmesine neden olur [...] Bu şekilde, muhtemelen ruh haline katkıda bulunanlar gibi arka plan duygularında rol oynar (a.g.e.).

† Simone Motta ve meslektaşları bunu şu şekilde ifade etmektedir (Motta, Carobrez and Canteras, 2017), s. 39:

'[PAG] yaygın olarak çeşitli davranışların ifadesi için sinir ağlarında bir aşağı akış bölgesi olarak kabul edilmiştir ve kalıplaşmış tepkiler sağladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, giderek artan sayıda kanıt, PAG'ın bir dizi davranışsal tepkinin daha karmaşık bir şekilde modülasyonunu sağlayabileceğini ve karmaşık tiksindirici ve iştah açıcı tepkilere aracılık eden prosensefalik bölgeleri etkilemek için ilkel duygusal tonu sağlayan benzersiz bir merkez olarak çalışabileceğini göstermektedir.'

Beşinci Bölüm'deki duygulanım tanımımı hatırlayın, insanların normalde duygulanım olarak düşünmedikleri pek çok şeyi içerir. Bu nedenle, örneğin, boğulma tehlikesi ve susuzluk yalnızca bedensel duyumlar değildir, ayrılık kaygısından geri kaymayacak bir şekilde biyolojik iyilik ve kötülük gibi içsel değerler taşırlar.

Ağrı, duygulanımın içsel değerliliği ile dışsal bağlamı arasında ayrım yapmak için faydalı bir örnek sağlar. Acının hoş olmayan hissi, onu duygulanım haline getiren şeydir; oysa dışsal somatik duyum acı verici bir uyaranın konumunu aktarır: 'sol elden gelen acı'. Bu felsefi bir ayrım değildir; ikili özellik, örneğin sırasıyla PAG ve parietal korteksin uyarılması yoluyla ayrı ayrı manipüle edilebilir. Bu nedenle, bazı klinik durumlarda, hiç acı hissetmeden sol elinize bir iğne battığını algılamanız mümkündür.*

Bu çerçevede, Bjorn Merker önemli bir noktaya değinmektedir.† PAG anatomik olarak korteksin altında yer alsa da işlevsel olarak çok önemlidir. Korteks ve diğer ön beyin yapıları bilişsel çalışmalarını gerçekleştirdikten sonra -eyleme katkılarını sunduktan sonra- 'bundan sonra ne yapılacağına' dair nihai karar, orta beyin seviyesinde verilir. Bu tür kararlar, PAG tarafından üretilen ve önceki eylem dizisi sırasında formüle edilen bilişsel stratejileri geçersiz kılabilen duygusal hisler şeklini alır. Her an, PAG bir sonraki eylem dizisini belirleyecek ve modüle edecek duygulanımı seçer. Örneğin, bir nöropsikolog olarak işteki ilk günümde, bilişsel olarak hastaların yataklarına dönüp dosyalarını okumaya karar vermiştim, ancak duygulanımsal olarak asıl gerçekleşen şey bayılmam oldu.

Elbette hayat sonu gelmeyen acil durumlardan ibaret değildir, çoğu zaman varsayılan ARAMA faaliyeti (arka plandaki ilgi ve katılım) geçerli olacaktır. Ancak acil durumlarda, orta bey-

---

* PAG, kronik ağrı tedavisi için derin beyin stimülasyonunun sık kullanıldığı bir bölgedir ancak bu durum kortikal somatosensoriyel kapasiteleri azaltmaz.

† Merker (2007). O da bu içgörüyü Penfield and Jasper'a (1954) atfetmektedir.

ne gelen ve ihtiyaç bildiren hata sinyallerinin hepsi aynı anda hissedilemez, çünkü her şeyi aynı anda yapamazsınız. O halde, PAG'ın önceliklendirme işlevinin özü budur: Mevcut koşullar göz önüne alındığında, bu hata sinyallerinden hangisi en dikkate değerdir? Hangi sorunlarım ertelenebilir (veya otomatik olarak halledilebilir) ve hangilerinin üstesinden gelmek için çaba göstermeliyim?

Mevcut koşulların göz önünde bulundurulması gerekliliği, doğal olarak bazı ek donanımlar gerektirmektedir. PAG, *superior colliculi* olarak bilinen bitişik bir orta beyin yapısının yardımıyla kararını verir (bkz. Şekil 6). Bu yapı PAG'ın hemen arkasında yer alır ve her biri vücudun duyularından türetilen basit eşlemeler sağlayan birkaç katmana ayrılmıştır. Daha derin katmanlar vücudun motor haritalarını sağlarken, yüzeysel katmanlar uzaysal-duyusal haritalardan sorumludur. Bunlar birlikte, kısmen korteksten kısmen de optik sinir gibi subkortikal duyusal -motor bölgelerden gelen, dışsal dünyanın büyük ölçüde sıkıştırılmış ve entegre bir temsilini oluştururlar (yine bkz. Şekil 6). Böylece superior koliküller, PAG'ın öznel (ihtiyaç) durumunu izlemesi gibi, nesnel (duyusal ve motor) bedenin an be an durumunu damıtılmış bir biçimde temsil eder. Merker, PAG, superior koliküller ve orta beyin lokomotor bölgesi arasındaki bu duygulanımsal/duyusal/motor arayüzünü beynin *'karar üçgeni'* olarak adlandırmaktadır.* Panksepp

---

* Bu kitabın amaçları doğrultusunda 'mezodiensefalik karar üçgeni' teknik terimini basitleştiriyorum. Ayrıca, Merker'in terimini kullanırken bir üçgenden ziyade bir karar arayüzüne (yani ihtiyaç ve bağlam arasındaki bir arayüze) atıfta bulunuyorum. Bir sonraki bölümde göreceğimiz üzere, birlikte bağlamı oluşturan eylem (Merker için 'eylem seçimi') ve algı (Merker için 'hedef seçimi') aynı madalyonun iki yüzüdür. İşte Merker'in (2007), s. 70, açıklaması:

'Telensefalon daha sonra ne kadar genişlerse genişlesin, hatta mezodiensefalonu mantar gibi büyüyen memeli neokorteksinin altına gömecek kadar genişlese de, başka bir düzenlemeye asla ihtiyaç duyulmamıştır ve bunun en temel nedeni de budur. Hiçbir çıkış sinirinin motor çekirdeği orta beyin seviyesinin üzerinde yer almaz. Bu da beyin sapının orta beyin ile diensefalon arasındaki birleşme noktasındaki çok dar kesitinin [...] ön beynin herhangi bir tür davranışı üretebildiği, kontrol edebildiği ya da etkileyebildiği bilginin tamamını taşıdığı anlamına gelmektedir.'

buna ilkel *BENLİK*, yani bilinçli varlığımızın kaynağı adını vermiştir.*

Dolayısıyla, orta beynin bir sonraki adımda ne yapılacağına ilişkin kararları, beynin duygusal devreleri ile duyusal-motor haritalarından gelen geri bildirimlere dayanır ve bunların her biri bizi "işlerin şu anda ne durumda olduğu' konusunda farklı açılardan günceller. İki saatlik bir seminerin sonunda aniden idrar yapma ihtiyacımın farkına varmamla ilgili örneğimi hatırlayın. O noktada, fırsatın sezilmesiyle bedensel ihtiyacım hissedildi ve istemli bir dürtü haline geldi. Kısacası, orta beyin karar üçgeni hem iç hem de dış koşulları dikkate aldığı için, davranış seçeneklerini yalnızca mevcut ihtiyaçlara göre değil, aynı zamanda mevcut fırsatlara göre de önceliklendirir.

Merker bu kesiti 'sinensefalik darboğaz' olarak adlandırmaktadır. Ve ekler: *'Omurgalı beyni hakkında, en uç rostral motonöronlarının sinensefalik sınırın altında yer aldığı gerçeğinden daha fazla bir şey bilmeye gerek yoktur, çünkü ön beynin toplam bilgi içeriğinin gerçek zamanlı olarak davranışa dönüştürülmesi sırasında muazzam bir veri indirgemesinden geçmesi gerekir.'*

Bir sonraki adımda ne yapılacağına dair kararın bu (beyin sapı) seviyede -yani ön beyin bölgeleri 'tekliflerini' sunduktan sonra- verildiği gerçeği, yukarıda tartışılan boğulma alarmı örneğinde çarpıcı bir şekilde gösterilmektedir: Tüm bilişsel düşünceler, beyin sapı seviyesinde tetiklenen hava yetersizliği hissi tarafından geçersiz kılınmaktadır. Solunum kontrol merkezleri pons ve medulla oblongata'da yer almaktadır.

* Panksepp (1998), s. 312, Merker'den on yıl önce KENDİLİK'in işlevsel yapısını şu şekilde tanımlamıştır:

'Koliküllerin daha derin katmanları, sadece görsel, işitsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerle değil, aynı zamanda PAG'ın yakın duygusal devreleriyle de etkileşime giren [nesnel] bedenin temel bir motor haritasını oluşturur. PAG, ağrı, korku, öfke, ayrılık endişesi, cinsel ve annelik davranış sistemlerinin temel nöral temsilleriyle birlikte [öznel] bedenin farklı, visseral tipte bir haritasını çıkarır (bu kitabın önceki bölümlerinde özetlendiği gibi). PAG'a komşu olan mezensefalik lokomotor bölge, çeşitli tutarlı eylem eğilimlerini oluşturmak için temel bir alt tabaka olması gereken nöral kalıpları harekete geçirme yeteneğine sahiptir.'

Damasio and Carvalho (2013) da 'proto-benlik' olarak adlandırdıkları şey için bu genel işlevsel düzenlemeyi önermiştir. Vücudun diğer ilkel heteromodal duyusal haritalarının parabrakiyal kompleks ve soliter kanal çekirdeği tarafından sağlandığına işaret etmişlerdir. Bunlar, orta beyin karar üçgeni tarafından gerçekleştirilen bütünleştirici işlevin evrimsel öncüleri olabilir.

Superior koliküller'in en derin katmanı göz hareketlerini kontrol eden bir harita içerir. Bu harita, diğer haritaların ona göre kalibre edilmesi ve böylece öznel algısal deneyimi niteleyen birleşik 'bakış açısını' oluşturması nedeniyle, özünde üstteki duyusal haritalardan daha istikrarlıdır. Bu nedenle gözlerimiz ne kadar hareket ederse etsin (saniyede yaklaşık üç kez) kendimizi sabit bir görsel sahne içinde deneyimleriz. İstikrarlı sahne aynı zamanda algıladığımız şeyin sadece bir sahne olduğu gerçeğine de işaret eder -gerçekliğin kendisi değil, gerçeklik üzerine inşa edilmiş bir bakış açısıdır. Kendimizi kafamızın içinde yaşıyormuş gibi deneyimlememizin nedeni de budur.* Algının sanal doğasını 10. Bölüm'de daha ayrıntılı olarak açıklayacağım.

Kör görme ile ilgili olarak gördüğümüz gibi, Merker'in deyimiyle superior koliküler'in duyusal-motor dünya ait 'iki boyutlu ekran benzeri haritası' insanlarda bilinçdışıdır.† 'Hedef sapma' yönünün bir temsilinden biraz daha fazlasını barındırır -hedef her bir eylem döngüsünün odağıdır- bakış, dikkat ve eylem yönelimini üretir. Brian White buna *'belirginlik'* ya da *'öncelik haritası'* demektedir.

Panksepp bu şekilde 'dinlenme durumundan sapmalarımızın eyleme hazır olma durumları olarak temsil edilmeye başlandığını' açıklamaktadır.‡ Bunu daha iyi ifade edemezdim.

---

* Bu Merker'den (2007), s. 73: *'[Bilinçli benlik] tektir ve kafanızın içinde burun köprüsünün arkasında yer alır. Oradan görünür dünyayla doğrudan başımızın önündeki boş ve tek bir kiklopik açıklıktan yüzleşiyor gibi görünürüz (Hering 1879; Julesz 1971). Yine de bu açıkça sadece bir görünümdür, çünkü kelimenin tam anlamıyla ve gerçekten kafamızın içinde bulunsaydık, bakarken dünyayı değil, kafatasımızın ön kısmındaki anatomik dokuları görmemiz gerekirdi. Kiklopik açıklık, distal görsel dünyanın, proksimal görsel bedenin eksik bir parçası aracılığıyla 'eklendiği' kullanışlı bir sinirsel kurgudur; bu, 'başsızdır' ya da daha kesin bir ifadeyle, üst yüz bölgesi eksiktir (bkz. Harding 1961). Buna karşın somestez bu bölge boyunca kesintisiz bir süreklilik sağlar. İçinden dünyaya baktığımız boş açıklık, bilinçte bize verilen bedenin ve dünyanın simüle edilen yapısına ihanet eder.'*

† A.g.e., s. 72. Makul bir simülasyon için Stoerig and Barth'a (2001) bakınız. Bu, hidranensefalik çocuğun ve dekortik hayvanın olası duyusal-motor dünyası hakkında bir fikir verir (ayrıca bkz. kör görüş).

‡ White et al. (2017), Panksepp (1998), s. 311.

Çevremizdeki dünyaya dair algısal bilinç, uygun şekilde uyarılmış korteksin yardımıyla mümkün hale gelir ki bu da (duygusal bilincin aksine) hidranensefalik çocukların ve dekortik hayvanların sahip olmadığı bir şeydir. Superior kolikküller potansiyel hedefler ve eylemlere ait şimdi ve burada olanın yoğunlaştırılmış bir haritasını sağlar, ancak her bir eylem dizisini ortaya çıkarken yönlendirmek için kullandığımız ayrıntılı 'temsilleri' korteks sağlar. Bu son derece farklılaşmış görüntülere ek olarak, subkortikal ön beyinde 'prosedürler' ve 'tepkiler' olarak adlandırılan birçok bilinçsiz eylem programı vardır ve bunlar görüntü değildir. (Örneğin, bisiklete binmek ya da tanıdık bir yere giden yolu bulmak için kullandığınız otomatikleştirilmiş hafıza türlerini düşünün). Bunlar öncelikle subkortikal bazal ganglionlar, amigdala ve serebellumda kodlanır. Anılar, sadece geçmişin kayıtları değildir. Biyolojik açıdan geçmişle ilgilidirler ama gelecek içindirler. Hepsi de özünde ihtiyaçlarımızı karşılamaya yönelik öngörülerdir. Bu önemli noktayı ilerleyen bölümlerde ele alacağım.

Orta beyin-duygulanım seçilimi yoluyla aktive edilen motor eğilimler basit refleksleri ve içgüdüleri serbest bırakır -ve bebeklerde, hidranensefalik çocuklarda ve birçok hayvanda yaptıkları tek şey budur. Ancak, artık bildiğiniz üzere bu tür otomatik davranışlar gelişim sırasında deneyimlerden öğrenme yoluyla bireyselleştirilmiş kontrol altına alınır. Böylece kalıplaşmış tepkiler, daha esnek bir seçenekler repertuarı ile desteklenir. Her yeni eylem döngüsüyle ortaya çıkan davranış dizisi prosedürel 'tepkilerden' temsili 'hafıza görüntülerine' kadar, giderek genişleyen bu ön beyin kontrol seviyeleri üzerinde yukarı doğru ilerler. Bu da Merker'in deyimiyle 'tamamen eklemlenmiş, panoramik, şekilli katı nesnelerden oluşan üç boyutlu bir dünyayı, yani tanıdık 'fenomenal deneyimimizin dünyasını' yaratır.*

Uzun vadeli anıların geleceğe hizmet ettiğini hatırlayın. Orta beyin karar üçgeni önceki eylemlerden gelen sıkıştırılmış geribildirimi değerlendirdikten sonra, ön beynin hafıza sistemleri ara-

* Merker (2007), s. 72.

cılığıyla ters yönde ilerleyen ve seçilen motor dizisi için beklenen bir bağlam oluşturan genişletilmiş bir ileri besleme sürecini aktive eder. Bu, tüm öğrenmelerimizin ürünüdür. Başka bir deyişle: Bir ihtiyaç bizi dünyaya doğru ittiğinde, her yeni döngüde bu dünyayı yeniden keşfetmeyiz. Bu, mevcut koşullarda seçilen ihtiyacın nasıl karşılanacağına dair geçmiş deneyimlerimize dayanarak eylemlerimizin olası duyusal sonuçları hakkında bir dizi tahmini harekete geçirir.

İstemli eylem, daha sonra beklentilerimizi eylemlerimizin gerçek sonuçlarına karşı test etme sürecini gerektirir. Bu karşılaştırma, bir hata sinyali üretir ve bu sinyali ilerledikçe beklentilerimizi yeniden değerlendirmek ve eylem planlarımızı buna göre ayarlamak için kullanırız. İşte 'istemli' davranış budur: Her bir eylemin sonuçlarının aracılık ettiği belirsizlik koşullarında ne yapılacağına karar vermek. Bu hem duygusal olarak hissedilen hem de algısal olarak algılanan sonuçları kapsar, bu nedenle hem duygusal hem de duyusal-motor kalıntı hata sinyalleri, orta beyin karar üçgeninde birleşir. Jakob Hohwy'nin istemli davranışı kontrol eden zihinsel süreç için kullandığı terimi seviyorum: 'şimdiyi tahmin etmek'.*

Neden bahsettiğime dair klinik bir izlenim edinmek için, 2. Bölüm'de vakasını anlattığım Korsakoff psikozlu elektrik mühendisi Bay S'ye ne olduğunu düşünün. Penceremden baktığında Johannesburg'u görmeyi bekliyordu. Bunun nedeni hafıza bozukluğuydu: Tahmin modelini son olaylar doğrultusunda güncellememişti. Gerçekte gördüğü karlı Londra manzarası, beklentileriyle uyuşmadığında fikrini değiştirmedi. Gelen hata sinyalini görmezden geldi ve "Hayır, Johannesburg'da olduğumu biliyorum; pizza yiyor olman İtalya'da olduğun anlamına gelmez" diyerek orijinal tahminine bağlı kaldı. Başka bir deyişle, beyni hata sinyalini bastırarak modüle etti. Dolayısıyla, gözyaşlarıyla sonuçlanması kaçınılmaz olan eylem programını düzenlemedi; çünkü deneyimlerinden ders çıkarmayı başaramadı. Eğer ailesi ve

* Hohwy (2013).

doktorları onun her ihtiyacıyla ilgilenmeseydi, kesinlikle ölmüş olurdu.*

Çoğu insan, şimdi ve burada, algılarımızın, çoğunlukla uzun süreli hafızadan üretilen tahminler tarafından sürekli olarak yönlendirildiğinin farkında değildir. Ama böyledir. Bu nedenle, dış duyu organlarından iç bellek sistemlerine sinyal ileten nöron sayısı, tersi yönde sinyal ileten nöron sayısından çok daha azdır.† Örneğin lateral genikülat cisimcikte (gözlerden görsel kortekse bilgi iletirler ve bunun tersi yönde de çalışırlar; bkz. Şekil 6) gelen bağlantıların, gidenlere oranı yaklaşık 1:10'dur.

İşin büyük bölümü, çevreden gelen duyusal sinyalleri karşılayan tahmin edici sinyaller tarafından yapılır. Bu da bilgi işleme ve dolayısıyla metabolik çalışma açısından mazzam miktarda tasarrufu sağlar. Beynin toplam enerji kaynaklarımızın yaklaşık yüzde 20'sini tükettiği düşünüldüğünde, bu çok değerli bir verimliliktir. Neden dünyadaki her şeye sanki daha önce hiç karşılaşmamışsınız gibi yaklaşasınız ki? Bunun yerine beynin yaptığı şey, gelen bilginin yalnızca beklentileriyle uyuşmayan kısmını ileriye doğru yaymaktır. Günümüzde algının bazen 'fantezi' ve 'kontrollü halüsinasyon' olarak tanımlanmasının nedeni budur. Beklenen bir senaryo ile başlar ve daha sonra gelen sinyale uyacak şekilde ayarlanır.‡ Bu anlamda, klasik anatomistler haklıydı: Kortikal işlem, esas olarak bir sonraki algı ve eylem döngüsünü tahmin etmek için uygun şekilde yeniden düzenlenmiş 'hafıza görüntülerinin' aktivasyonundan ibarettir.

Burada söylediklerim sadece insanlar için değil, tüm omurgalılar için geçerlidir. Hatta beyin ya da sinir sistemine sahip tüm organizmalar için de geçerli olabilir. (Örneğin böcekler, bizim retiküler aktive edici sistemimize çok benzeyen beyin yapılarına

---

* Aslında ameliyatından sonraki birkaç yıl içinde, çok geç fark edilen (normalde kolayca tedavi edilebilen) bir üst solunum yolu enfeksiyonu nedeniyle öldü.

† Bkz: Friston (2005).

‡ Hohwy (2013), Clark (2015).

sahiptir.)* Şimdiye kadar bilincin temel biçiminin, tahmin edilmeyen durumlarda yolumuzu 'hissetmemizi' sağlayan duygulanım olduğunu öğrendik. Ancak içsel duygulanım nasıl bilinçli dışsal algıya dönüşür?

Panksepp, deneyimin bu iki yönü arasında evrimsel bir köprünün 'duyusal duygulanımlar' (örneğin acı, iğrenme ve şaşkınlık) tarafından kurulmuş olabileceğini öne sürmektedir. Duyusal duygulanımlar aynı anda hem içsel hisler hem de dışsal algılardır, doğaları gereği belirli hislerle nitelenen değer yüklü algılardır. Dolayısıyla, örneğin acı, iğrenmeden farklı bir his verir ve hangisine sahip olduğunuza bağlı olarak geri çekilerek veya öğürerek bunlara farklı tepkiler verirsiniz. Panksepp'e göre bu evrimsel köprü üzerinden bilinç, duygulanımı bağlamsallaştırdığı için genel olarak algıya doğru genişlemiştir. Sonuçta, dış dünya bizim için yalnızca ihtiyaçlarımızı orada karşılamamız gerektiği için değer kazanır yani duygulanımla ilişkili olarak değer kazanır.

Dolayısıyla, algı, eylem ve bilişin neden hissedildiği sorusuna benim cevabım, bunların duygulanımı bağlamsallaştırdıkları için hissedildikleridir. Algısal deneyimimiz sanki, "Bu konuda böyle hissediyorum." der.†

---

* Örneğin, meyve sineği Drosophila'daki dorsal eşleştirilmiş medial nöronları düşünün. Şaşırtıcı bir şekilde, nematod Caenorhabditis elegans'ta bile ilkel öncüleri var gibi görünmektedir (bkz. Bentley et al., 2016; Chew et al., 2018).

† Freud (1925), s. 231'de yer alan aşağıdaki görsel, az önce tarif edilen işlevsel düzenlemeyi resmetmemize yardımcı olabilir ve aynı zamanda onun 'metapsikolojik' terimlerini fizyolojik terimlerle değiştirmemizi sağlayabilir: *'Katektik innervasyonlar hızlı periyodik impulslar halinde içeriden tamamen geçirgen sistem Pcpt-Cs'ye [algısal bilinç sistemi] gönderilir ve geri çekilir. Bu sistem bu şekilde kateksis olduğu sürece algıları alır (ki bunlara bilinç eşlik eder) ve uyarımı bilinçdışı mnemik sistemlere iletir; ancak kateksis geri çekilir çekilmez bilinç söner ve sistemin işleyişi durur. Sanki [id], Pcpt-Cs sistemi aracılığıyla dış dünyaya doğru duyu organlarını uzatır ve ondan gelen uyarımları örnekledikten hemen sonra onları aceleyle geri çeker.'*

'Kateksis' düzenleyici uyarılmadır. Dolayısıyla, bu mecazi imgede kortikal algıyı palpe eden 'katektik innervasyonlar' çekirdek, beyin uyarımının atımlarıdır. Bu alıntıda Freud'un 'bilinçdışı' terimini 'id' ile değiştirdim, böylece Freud'un bu iki sistemi yanlış bir şekilde birbirine

Algı, mevcut haliyle, uygulamalı belirsizliktir. Bu da Merker'in, duyumsal ve algısal bilincin 'ortak bir para birimi' kullandığı beyanını makul kılmaktadır; bunlar farklı duygu türleridir, ancak yine de duygudurlar.* Burada yalnızca bilinçli algıdan bahsediyorum. Buradan, beş algısal bilinç modalitemizin (görme, işitme, dokunma, tat alma ve koku alma)† duyu organlarımız tarafından kaydedilen farklı dış bilgi kategorilerini nitelemek üzere evrimleştiği sonucunu çıkarmak küçük bir ilerlemedir.‡ Tıpkı bir önceki bölümde tartışılan yedi çeşit duygulanım bilincinin, memelilerdeki farklı duygusal ihtiyaç kategorilerini nitelemesi gibi.

Ancak kortikal algının bir algı olduğunu da hatırlamak önemlidir. Bilinçte ortaya çıkan şey, çevreden iletilen ham duyusal sinyaller değil, bu sinyallerin ve sonuçlarının bellek izlerinden türetilen öngörüsel çıkarımlardır. Duygunun, benim 'zihinsel katılar'§ olarak adlandırdığım şeyi -algıda tezahür ettiği şekliyle dış dünya- yaratmak için stabilize edilmiş kortikal çıkarımlar üzerine yayıldığı gerçeği, duygulanım ile bilinçli algının farklı

karıştırdığı gerçeğini ortadan kaldırdım (Solms, 2013).

* Merker (2007). Panksepp and Biven (2012), s. 404-5, hipokampusun bağlamı kodladığını dikkate alarak, bu 'ortak para biriminin' fizyolojik olarak nasıl sonuçlanabileceğine dair bir örnek olarak hipokampal teta ritmini kullanmaktadır: *'Geleneksel sinirbilim literatüründe, hayvanların dünyayı araştırmasına (örneğin sıçanlarda koklama) ve böylece hipokampüste anılar yaratmasına yardımcı olan ve teta ritmi olarak bilinen hipokampüsteki 4-7 Hz ritimleri gibi beyindeki belirli ilgili senkronize salınım türleri için düşündürücü ipuçları vardır. Teta ritmi, aktif olarak bilgi işleyen hipokampüsün son derece karakteristik nöral özelliğidir. Bu ritim özellikle, hayvanlar çevrelerini koklayıp araştırırken, önde gelen bir bilgi toplama duygusal sistemi olan ARAMA sisteminin sıçanlarda yapay olarak uyarılması sırasında belirginleşir (Vertes and Kocsis, 1997). Başka bir deyişle, koklama ritmi tipik olarak hipokampal teta'nın süregelen frekansına karşılık gelmektedir [...] Bu durum, bilişsel bilginin duygusal süreçlerin örüntülü uyarılmalarından nasıl ortaya çıktığını vurgulayabilir.'*

† 'Dokunma', diğer algısal modalitelerde olduğu gibi kas ve eklem duyusu, sıcaklık duyusu, titreşim duyusu gibi alt modaliteleri içeren, somatik duyu için kullanılan, halk dilindeki terimdir.

‡ Belirgin olduklarında.

§ Solms (2013).

fenomenal niteliklerini kısmen açıklamaktadır. Bu temaları 10. Bölüm'de tekrar ele alacağım.

Beynin iç modeli, dünyayı yönlendirmek için -esasen öngördüğümüz bir dünyayı oluşturmak için- kullandığımız haritadır. Ancak tüm tahminlerimizi olduğu gibi kabul edemeyiz. Aslında iç modelin ürettiği 'beklenen bağlamın' iki yönü vardır: Bir yanda tahminlerimizin gerçek içeriği, diğer yanda ise bunların doğruluğu hakkındaki güven düzeyimiz. Tüm tahminler olasılıksal olduğundan, bunlara ilişkin beklenen belirsizliğin derecesi de kodlanmalıdır. Tahminlerin kendileri bugünü geçmişin merceğinden süzen ön beynin uzun vadeli hafıza ağları tarafından sağlanır. Ancak ikinci boyut -güven seviyelerinin ayarlanması- işin modülatör uyarılma tarafından gerçekleştirilen özüdür.

Bay S'nin durumunda ters giden şey buydu: Tahminlerine çok fazla güveniyordu. Aynı şeyi farklı bir şekilde söylemek gerekirse, durumunun bir sonucu olarak hata sinyallerine yeterince ağırlık vermiyordu (onlara çok az dikkat ediyordu).* Bu nasıl olabilir? Bir anlamda buna zaten diğer taraftan bakmıştık. Nöronal sinyalleri modüle etmek, sadece güçlerini aşağı ya da yukarı çıkarmak anlamına gelir. Orta beyin karar üçgeni, hangi sinyallerin artırılacağını seçerken bunu yapar: Retiküler aktive edici sistem aracılığıyla sinyal gücünü modüle eder. Temel sinyal güçleri, beklenen bağlamı temsil eder. Ancak, gerçek (deneyimlenen) bağlam ortaya çıktıkça, sinyal güçlerinin ayarlanması gerekir. Bir hata sinyaline duyulan güvenin artması, hataya yol açan tahmine duyulan güvenin azalması anlamına gelir. Yangın alarmınız çalıyor ama hiçbir şey yanmıyor gibi görünüyorsa ya alarm ya da görüntü hatalı olmalı ve bir şekilde anlaşmazlık hakkında bir karara varılmalıdır. Orta beyin karar üçgeninde olan da

* Asetilkolinin hata sinyallerine olan güveni modüle ettiği söylenebilir, ancak bu fazlaca basitleştirmedir. Tahmin sinyalleriyle ilgili olarak serotonin, aktif durumlarla ilgili olarak dopamin ve duyusal durumlarla ilgili olarak noradrenalin hakkında eşdeğer şekilde geniş genellemeler yapılabilir. Daha ayrıntılı bir görüş için Parr and Friston'a (2018) bakınız.

budur: Birbiriyle yarışan iddialar değerlendirilir ve bir kazanan ilan edilir. Bu sürecin sonucu, beklentilerinize göre şekillenen ve ardından -seçilen eylem ortaya çıktıkça- uzun vadeli bellek ağlarınızdaki sinyallere ince ayar yapmak için nöromodüle edici molekül gruplarını serbest bırakan, bazı tahminlerin depolandığı ön beyin kanallarını yukarı ve diğerlerini aşağı doğru düzenleyen retiküler aktive edici sistem tarafından ön beyne iletilir. Bu da deneyimlerden öğrenmeye yol açar. Bu şekilde, deneme yanılma yoluyla dünyaya ilişkin üretken modelimizi geliştirmeye devam ederiz.

Belirsizlik alanında yaptığımız her şey, bu dalgalı güven seviyeleri tarafından yönlendirilir. Belli bir şekilde hareket edersek ne olacağını bildiğimizi düşünürüz, ama gerçekten biliyor muyuz? Eğer inancımız belirli bir eşiğin altına düşerse, harekete geçmeyiz ya da tutumumuzu değiştiririz. Dışsal alanda, işler beklendiği gibi sonuçlandığında iyi, belirsizlik hâkim olduğunda ise kötü gider. Buna göre, işler iyi ya da kötü his yaratır: Bir tahmine göre güvenin artması iyi, güvenin azalması kötüdür. Dolayısıyla, beklentilerimizdeki belirsizliği en aza indirmeye çalışırız.

Yukarıda gördüğümüz gibi algı ve eylem, beynin sürekli olarak hata sinyallerini bastırmaya ve hipotezlerini doğrulamaya çalıştığı, devam eden bir hipotez testi sürecidir. (Deneysel bilimin kendisi de 1. Bölüm'de gördüğümüz gibi, bu gündelik sürecin sistematikleştirilmiş bir versiyonudur: 'X hipotezi doğruysa, Z yaptığımda Y gerçekleşmelidir'). Hipotezleriniz ne kadar çok doğrulanırsa, kendinizden o kadar emin olursunuz ve daha az uyarılmış -daha az bilinçli- olmanız gerekir. Eylem dizilerinizi otomatikleştirebilir ve varsayılan moda doğru sürüklenebilirsiniz. Ancak kendinizi beklenmedik bir durumun içinde bulursanız- tahmin modelinizin güvenilir bir ışık tutmadığı bir durum- eylemlerinizin sonuçları oldukça belirgin hale gelir.

Otomatik pilottan çıkar ve hiper-farkında olursunuz: Siz eylemlerinizin sonuçlarını hissederken ve yeni seçimler yaparken, karar üçgeni tahminlerinizi dikkatlice ayarlar. Hissetmek

böylece, hem duygulanımsal hem de bilişsel bilinçlilikte ortak faktör olarak kalır. İşlevi, eylem programlarınızın ve bunlarla ilişkili bağlamların başarı ya da başarısızlığını değerlendirmektir. Ancak tüm başarısızlıklar eşit derecede önemli değildir. En güçlü duygular, nispeten küçük olasılıklara bağlı olanlardan ziyade, hayatta kalma değeri olan belirsizliklerle ilgilidir. 'Takip ettiğim araba şimdi sola dönecek' gibi yanlış tahminler, tahmin hiyerarşisinde daha fazla hatanın tolere edilebildiği periferik seviyelerde ele alınabilir ve bu nedenle duygulanımdan ziyade dikkat dediğimiz şeyin değişmesini gerektirir (dikkat retiküler beyin sapı tarafından eşit şekilde modüle edilmesine rağmen). Ancak takip ettiğiniz arabanın aniden bir kazaya karışması muhtemel görünüyorsa, hatanızın duygulanımsal bir tepki uyandırması daha olasıdır. Dikkat hem yönlendirilebilir hem de yakalanabilir. İkinci durumda, dünya modelinizin size aynı kötü sürprizi tekrar yaşatmamasını sağlamak için hatalı tahminleri anında yeniden yazan irkilme veya korku duyguları eşlik eder.

Bu, fizyolojik düzeyde, bilincin beyinde işleyiş biçimidir. Tamamen tatmin edici gelmiyor olabilir. Öncelikle, zihin/beden sorununa felsefi yaklaşımlarla çok fazla uğraşmadım. Bazı filozofların 'ikili özellik' olarak adlandırdığı şey arasındaki ilişkiyi ele almadım: Neden bilincin nesnel fizyolojisine öznel bir fenomenal his eşlik eder? Bilim insanları herhangi iki veri seti arasında bunun gibi düzenli bir korelasyon gözlemlediklerinde, altta yatan tek bir neden ararlar. Bu fenomenin neden birlikte meydana geldiğini açıklamak isterler. Bu nedenle, bilincin fizyolojik ve psikolojik yönleri arasındaki düzenli bağlantıları anlamak için daha derine inmemiz gerekir. Psikoloji ve fizyolojinin disipliner kısıtlamalarının ötesine geçmeliyiz. Biz bilim insanları bunu genellikle metafiziğe değil, fiziğe dönerek

yaparız.* Bu durumda, ihtiyaç duyduğumuz cevaplar entropi† fiziğinde bulunabilir.

* 'Fizik' (φυσική) 'doğa bilgisi' anlamına gelir -tüm doğa- sadece görebildiğiniz ve dokunabildiğiniz şeylerin bilgisi değil. Doğal olayların en temel açıklamasını sağlar. Pek çok kişi fiziğin sadece maddeyi incelediğini ve dolayısıyla tanımı gereği zihni dışladığını varsayar, ancak bu zihnin doğanın bir parçası olmadığı anlamına gelir ki bu da tam da bu kitabın konusu olan soruyu akla getirir:

'Bir doğa fenomeni, ancak onu temellendiren ve onda etkili olan nihai doğa güçlerine kadar izi sürüldüğünde fiziksel olarak tam olarak açıklanabilir.' (Helmholtz, 1892). Maddenin bir enerji durumu olduğu ortaya çıkar (dolayısıyla E=MC2). 'Nihai kuvvetler' yüzeysel olguları açıklar; doğrudan gözlemlenmezler, çıkarsanırlar. Bu nedenle bilimsel olarak fenomenal olmayan terimlerle, soyutlamalar olarak rapor edilirler.

Kant'ın Saf Aklın Eleştirisi'ne bakınız: *'Deneyimin kendisi -başka bir deyişle, görünümlerin ampirik bilgisi -ancak görünümlerin ardıllığını ve dolayısıyla tüm değişimleri nedensellik yasasına tabi tuttuğumuz ölçüde mümkündür; ve aynı şekilde, deneyimin nesneleri olarak görünümlerin kendileri de ancak yasaya uygun oldukları ölçüde mümkündür.'*

Matematiksel çıkarımlar geleneksel olarak sözel olanlara tercih edilir, çünkü çıkarsanan kuvvetlerin (ve aralarındaki ilişkilerin) ölçülebilir ve nicelleştirilebilir olmasını gerektirir. Bu, doğanın 'nihai kuvvetleri' arasındaki yasal ilişkilerin hesaplanabileceği değişken fenomenal alanların altında ortak bir sayısal para birimi sağlar. Galileo'nun dediği gibi: *'Doğanın kitabı matematik dilinde yazılmıştır.'*

† Entropi: Fizikte bir sistemin mekanik işe çevrilemeyecek termal enerjisini temsil eden termodinamik terimidir. Çoğunlukla bir sistemdeki rastgelelik ve düzensizlik olarak tanımlanır ve istatistikten teolojiye birçok alanda yararlanılır. (e.n.)

7

Serbest Enerji İlkesi

Bir grup bilim insanı, bir laboratuvarda büyük bir bilgisayar monitörünü izlemekte: Ekranda noktalar ve benekler dönüp duruyor. Farklı renkleri seçebilirsiniz: mavi, kırmızı, mor ve daha fazla renk. Noktaların boyutları da farklı gibi görünüyor, ancak hareketlerinde herhangi bir örüntü göremiyorsunuz. Gaz bulutları gibi dalgalanıp iç içe geçerek sanal alanı gelişigüzel bir şekilde dolduruyorlar. Bu sırada, dijital bir saat zamanın geçişini saniye cinsinden işaretliyor ve ekranın altındaki ve solundaki iki eksen her bir noktanın uzamsal konumunu belirliyor. Bu da ölçülebilir bir şeylerin olduğunu gösteriyor. Ama bu kaos içindeki hareketleri nasıl ölçebilirsiniz?

Odadaki fizikçilerden birine neye baktıklarını soruyorsunuz ve o da yardımcı olmayan bir şekilde bunun 'stokastik' bir süreç olduğunu söylüyor. Stokastik, *rastgele* demektir. Yavaş yavaş daha küçük noktaların daha büyük olanlardan daha durgun olduğunu fark ediyorsunuz, biraz farklı bir melodiyle dans ediyor gibiler. Odadaki bir sinirbilimcinin talimatıyla bilgisayar teknisyeni klavyeye bir şey yazıyor ve dönen ekran aniden duruveriyor. Teknisyen verileri dikkatlice kaydediyor. Ardından, yine sinirbilimcinin emriyle, izlediğiniz büyük ekranın yanında küçük bir ekranda beliren bir dizi denklemdeki değerleri değiştiren bir dizi sayı tuşluyor. 'Alt sistemler arasındaki yerel etkileşimleri' ayarladığını açıklıyor.

Bulut benzeri parçacıklar bir kez daha ekranın sol alt köşesine giriyor ve dönmeye başlıyor. Bu kez, kısa bir kaos döneminden

sonra, bir örüntü fark etmek daha kolaylaşıyor. Renkli noktalar ilk başta ağırlıklı olarak dışa doğru salınıyor, sonra yavaş yavaş kümeler halinde birleşiyor ve kendiliğinden ekranın merkezinde birleşerek topak benzeri bir kütle oluşturuyorlar. Biraz yaratıcı olursanız bir kuş sürüsü (sığırcık kuşları olabilir) diyebilirsiniz. Parçacıkların hareketi giderek daha kısıtlı hale geliyor. Tören alanındaki askerler gibi birbirleriyle itişip kakışıyorlar ve net bir yapı ortaya çıkmaya başlıyor: dört eşmerkezli katman. Merkezde koyu mavi noktalar var. Bunlar kırmızılarla çevrili, onlar da morlarla çevrili. Açık mavi olanlar bir tür dış sınır oluşturuyor. Tüm bunlar, amaçsızca sürüklenmeye devam ediyormuş gibi görünen daha küçük siyah noktalardan oluşan bir arka planda gerçekleşiyor. Sinirbilimci memnun görünüyor. Teknisyenden ekranı dondurmasını istiyor. Saat 1,278 saniye geçtiğini gösteriyor.

Burası, Karl Friston'un bilimsel direktörü olduğu Londra'daki Queen Square'de bulunan, Wellcome İnsan Nörogörüntüleme Merkezi. Sizi bu ilginç deneyi gözlemlemeye davet etti: Farklı fiziksel alt sistemler arasında çeşitli kuvvetlere maruz kaldıklarında meydana gelen kısa menzilli etkileşimlerin bir simülasyonu.

Bu sanal parçacıkları yöneten kurallar, gerçek atom ve moleküllerin davranışlarını yöneten kurallarla aynı geniş karaktere sahiptir: birbirlerini çekme ve itme yönünde bilinçdışı (ancak gelişigüzel olmayan) eğilimler. Bu tür etkileşimler açık bir şekilde, kaostan düzen üretir. Yaşam primordial (ilksel) çorbadan ortaya çıktığında, bu türden kendiliğinden bir düzenin oluştuğu düşünülmektedir. Ancak deney, Ulusal Nöroloji ve Nöroşirürji Hastanesi'nin karşısındaki bir bilişsel nörobilim merkezinde yürütülüyor, bu sanal parçacıkların beyinle ne ilgisi olduğunu merak etmeniz mazur görülebilir.

Friston, hücreler gibi biyolojik sistemlerin, sıvıdan kristaller gibi daha basit 'kendi kendini organize eden' sistemleri oluşturan aynı sürecin karmaşık versiyonları yoluyla ortaya çıkmış olması gerektiğini, çünkü ortak bir mekanizmayı paylaştıklarını açıklıyor. Bu mekanizmanın 'serbest enerji minimizasyonu' olduğunu söylüyor (bunu birazdan açıklayacağım). Siz ve ben de

dâhil olmak üzere, kendi kendini düzenleyen tüm sistemlerin ortak bir temel görevi vardır: var olmaya devam etmek. Friston bu görevi, serbest enerjimizi en aza indirerek başardığımıza inanıyor. Ona göre kristaller, hücreler ve beyinler, bu temel kendini koruma mekanizmasının giderek karmaşıklaşan tezahürleridir.* Gerçekten de, zihinsel yaşam olarak düşündüğümüz şeyin pek çok yönü, biyolojik örgütlenmenin şafağında ortaya çıkmıştır ve gerçek beyinlerin buna yaptığı katkı oldukça incelikli görünebilir. Ancak, serbest enerji kavramına sıkı sıkıya sarıldığımız sürece, her şey -gerçekten her şey- açıklığa kavuşacaktır.

Karl Friston, en önemli çalışmalarımı şekillendiren büyük bilim insanlarının sonuncusudur. Bana göre bir dahi ve (objektif olarak) bugün dünyadaki en etkili sinirbilimcidir. Burada etki, yayınlarınızın etkisini ölçen 'h-indeksiniz' ile ölçülür.† Genel bir kural olarak, h-indeksiniz, doktoranızı aldığınızdan bu yana geçen yıl sayısından fazlaysa, iyi gidiyorsunuz demektir. Friston'ınki, 235 ile sinirbilimciler arasında en yüksek değerdir.‡ Friston'ın asıl şöhreti, günümüzde çok yaygın olan fonksiyonel nörogörüntüleme analizini mümkün kılan 'istatistiksel parametrik haritalama'dan kaynaklanır. Ancak, 'öngörücü kodlama' ve *Serbest Enerji İlkesi* üzerine yaptığı çalışmalar, ona çok daha fazla ün kazandırmıştır.

Friston'un büyük ününe rağmen, uzun yıllar boyunca çalışmalarına sadece uzaktan ilgi duydum. Sonra, 2010 yılında, nörop-

---

* Kristaller serbest enerjilerini basit bir şekilde en aza indirirler çünkü denge dışı kararlı durumlarının bir çekici noktası vardır. Yani, kendilerini kompakt kalıplar halinde düzenlerler ve hafifçe rahatsız edildiklerinde dahi oldukları yerde kalırlar. Çeken set, insan beyninin uyduğu türden dinamiklere sahip gezici bir yapıya sahip olduğunda, işler daha karmaşık hale gelir.

† Kısaca, h-indeksiniz, (meslektaşlarınız tarafından) atıf yapılan yayınlarınızın sayısının, atıf yapılan yayınlarınızın sıralamasındaki yerlerinden daha fazla olmasıdır. Dolayısıyla, en çok atıf alan kırkıncı yayınınıza, kırk iki kez atıf yapılmışsa, ancak en çok atıf alan kırk birinci yayınınıza yalnızca otuz dokuz kez atıf yapılmışsa (yani kırk birden az), h-indeksiniz: kırktır.

‡ 20 Temmuz 2020 itibariyle.

sikanalize olan ilgisinden biraz tanıdığım Robin Carhart-Harris adlı genç bir psikofarmakologla birlikte bir makale yayınladı. Bu makalede, Freud'un dürtü enerjisi (yani 'psişik enerji') anlayışının Serbest Enerji İlkesi ile tutarlı olduğunu savundu.* Daha önce de açıkladığım gibi, Freud bedensel ihtiyaçların nasıl zihinsel bir enerjiye dönüşebileceğine dair 'bir anlayış oluşturamadığını' açıkça kabul etmişti. Ayrıca, bu enerjinin artma, azalma, yer değiştirme ve boşalma kapasitesine sahip olduğunu ve bu nedenle 'ölçmek için hiçbir aracımız olmasa da' bir niceliğin tüm özelliklerine sahip olduğunu yazmıştır.† Freud'un orijinal (terk edilmiş) niyetinin 'psişik süreçleri niceliksel olarak belirlenmiş durumlar olarak temsil etmek' olduğu düşünüldüğünde, Carhart-Harris ve Friston'un makalesi kafamda bir şimşek çakmasına neden oldu. Eğer zihinsel enerji gerçekten termodinamik serbest enerjideki değişimlerle izomorfikse, o zaman hem ölçülebilir hem de fiziksel yasalara indirgenebilir olmalı diye düşündüm.

Bu nedenle Friston'un daha önceki yayınlarına daldım ve ona ulaşmaya çalıştım. Takip eden yıllarda, Londra ve Frankfurt'ta birkaç kez bir araya geldik. Konuşmalarımızın ana konusu, duygulanımın zihinsel yaşamdaki rolüydü. O dönemde Friston'un çalışmaları, neredeyse herkesinki gibi hâlâ korteks odaklı olduğundan, keşfettiği öngörücü mekanizmalar neredeyse sadece biliş ile ilgiliydi. Bu nedenle, örneğin, öngörücü kodlamanın nöronların birbirleriyle iletişim kurma şeklini açıkladığını gösteren ünlü makalesi 'Kortikal Tepkiler Teorisi' başlığını taşıyordu.‡

---

* Carhart-Harris and Friston (2010).

† Freud (1894), s. 60.

‡ Friston (2005), vurgu eklenmiştir. Aynı durum Carhart-Harris ile birlikte yazdıkları ve şu şekilde başlayan makale için de geçerlidir (Carhart-Harris and Friston, 2010, s. 1265, vurgu eklenmiştir):

'Freud'un birincil ve ikincil süreçlere ilişkin açıklamaları, hiyerarşik kortikal sistemlerdeki kendi kendini organize eden faaliyetlerle tutarlıdır ve [...] egoya ilişkin açıklamaları, varsayılan modun işlevleri ve alt beyin sistemleriyle karşılıklı alışverişleriyle tutarlıdır. Bu nörobiyolojik açıklama, beynin hiyerarşik bir çıkarım ya da Helmholtz makinesi olarak görülmesine dayanmaktadır. Bu görüşe göre, büyük ölçekli içsel ağlar, duyusal alan temsillerini optimize etmeye çalışan hiyerarşik beyin

Yine de itiraf etmeliyim ki daha teknik yayınlarının çoğunu tam olarak sindirmek için yeterince zaman ayırmamıştım.017 yılında Friston, yıllık Nöropsikanaliz Kongremize (o yıl Londra'daki eski University College Hastanesi'nde düzenlenen ve öngörücü kodlama konusuna odaklanan) açılış konuşmacısı olarak davet edildi. Her zaman yaptığım kapanış konuşmamı kendimi utandırmadan yapabilmem için, fizik konusunda ustalaşmam gerekiyordu. Bu nedenle Friston'un diğer yayınları arasında, Royal Society dergilerinden birindeki, son derece teknik bir makalesini dikkatle tekrar okudum. Makalenin başlığı 'Bildiğimiz Hayat'tı.*' Büyük bir çaba göstererek makaleyi ilk okumamda, doğru bir şekilde anladım: Bu makale, istemliliği yöneten temel yasaları, matematiksel denklemlere indirgemeyi amaçlıyordu.

Çıkarımlar heyecan vericiydi. Bu denklemlerin aradığım atılımı sağlayabileceğini düşündüm. Bu nedenle, 2017 kongresindeki bilimsel görüş alışverişimizin hemen ardından kendisine yazdım ve içgörülerimizi bir araya getirerek bilinci Serbest Enerji İlkesi'ne dâhil etmeye çalışmamızı önerdim. Friston memnuniyetle kabul etti ve ortak görüşümüzü ortaya koyan bir makale üzerinde işbirliği yapmaya başladık.†

Friston'un çalışması ile benimki arasındaki bağlantı, homeostazdır.‡ Daha önce fizyolojik olarak yaşayabilir sınırlarımız içinde kalmamız gerektiğini açıklamıştım. Termoregülasyonu örnek bir model olarak kullanalım. Herhangi bir vücut sıcaklığına razı olamazsınız: 36,5-37,5°C'lik sınırlı aralıkta kalmalısınız. Bundan çok daha fazla ısınırsanız ölürsünüz, çok daha fazla soğursanız ölür-

---

sistemlerinin üst düzeylerinde yer alır. Bu optimizasyon, Freudyen formülasyonlarda enerjinin ele alınışına biçimsel olarak benzeyen bir süreç olan serbest enerjinin minimize edilmesi olarak formüle edilmiştir.'

* Friston (2013).

† Solms and Friston (2018).

‡ Homeostaz: Dengeleşim; hücrenin çevresinde gerçekleşen olumsuzluklar karşısında hücrenin kendi dengelerini koruma çabası, değişen koşullarda iç dengenin aktif düzenlemesidir. (e.n.)

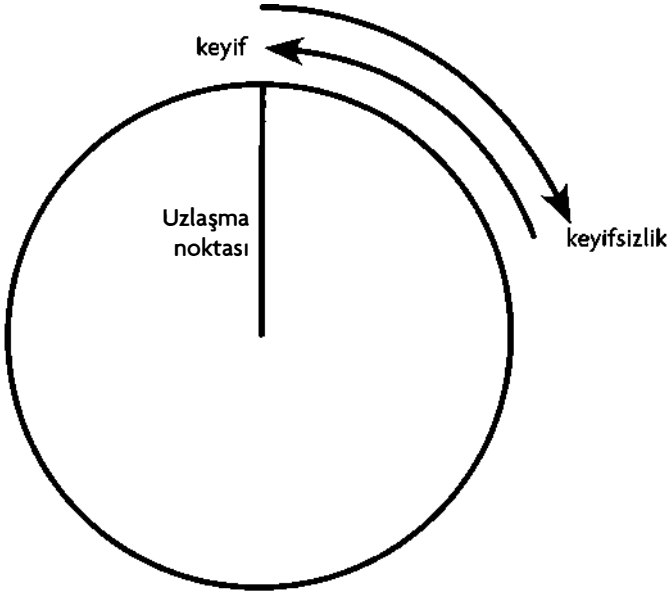
sünüz. Sıcak suyun, soğuk suyla dolu bir küvete eklendiğinde yaptığı gibi, çekirdek vücut sıcaklığınızın ortam sıcaklığıyla eşitlenmesine izin veremezsiniz. Banyoya giren sıcak su, musluğun altında büyük bir kürecik halinde soğuktan ayrı kalmaz. Ama siz bunu yaparsınız- hayatta kalmak için yapmanız gerekir- ve bu da çabayı gerektirir. Komadaki hastalar bu işi yapamazlar ve bu yüzden hipertermi gibi durumlardan ölürler, kelimenin tam anlamıyla aşırı ısınırlar.* Aynı durum kandaki gazların düzenlenmesi, sıvı ve enerji dengesi ve diğer birçok bedensel süreç için de geçerlidir. Bu durum duygusal ihtiyaçlar için bile geçerlidir. 5. Bölüm'de gördüğümüz gibi, bunlar bedensel olanlardan daha az 'biyolojik' değildir. Duygularımızın uygulanabilir sınırları içinde kalmak da çaba göstermemizi gerektirir: bakımverenlerimizle yakınlığımızı sürdürmek, yırtıcı hayvanlardan kaçmak, sinir bozucu engellerden kurtulmak vb. Belirli bir öngörülebilirlik düzeyinin ötesinde, bunları yapmak için gereken iş, duygular tarafından düzenlenir.

Az önce tarif ettiğim mekanizma, homeostazın genişletilmiş bir şeklidir ve karmaşık değildir (bkz. Şekil 12).

Her homeostat sadece üç bileşenden oluşur: Bir reseptör (benim model örneğimde sıcaklığı ölçen), bir kontrol merkezi (sıcaklığın uygulanabilir sınırlar içinde nasıl korunacağını belirleyen: 36.5- 37.5°C) ve bir efektör (sınırları aştığınızda sizi bu sınırlara geri döndürmek için gereken işi yapan). Homeostaz mekanizması çok basit olduğu için fiziksel yasalara indirgenebilir. Friston'un makalesi de bununla ilgiliydi: 'bildiğimiz yaşamı' yöneten temel yasalar.

Beni heyecanlandıran şey, bu yasaların -duygulanımın altında yatan daha az öngörülebilir homeostaz biçimini barındıracak şekilde genişletilecek hallerinde- bilinci de açıklayabileceğinin farkına varmaktı. Ve sadece bilinçli davranışın dışsal olarak gözlemlenebilir unsurlarını (orta beyin karar üçgeninin ve retiküler aktive edici sistemin nesnel fizyolojisini) değil, aynı zamanda içsel olarak olarak gözlemlenen unsurları da, yani kararları yönlendiren öznel duyguları açıklamayı da vadediyorlardı.

* Parvizi and Damasio (2003).



Şekil 12: Duygu Homeostazı. Uzlaşma noktası sistemin uygulanabilir sınırlarını temsil etmektedir.

İşte Damasio'nun benimle ayrıldığı nokta burasıydı. Kendisi belki de diğer tüm sinirbilimcilerden daha yoğun bir şekilde, duygulanımın (ve dolayısıyla bilincin) temelde bir homeostaz biçimi olduğu gerçeğine dikkat çekmişti. Ancak benim yaptığım diğer çıkarımı reddetmişti: Eğer bilinç homeostatikse ve homeostaz fiziksel yasalara indirgenebilirse, o zaman bilinç fenomenleri de indirgenebilir.* Bilincin mekanizması, gök cisimlerinin ve doğadaki diğer her şeyin hareketi kadar, yasalarla açıklanabilmeli ve bu nedenle sadece olasılıksal olarak bile olsa bir şekilde öngörülebilir olmalıdır. Damasio, Friston'la birlikte yazdığım makalenin taslağını okuduğunda, ofisinde sıkıntılı bir konuşma yaptık. Bilinci neden kendi deyimiyle 'algoritmalara' indirgemeye çalıştığımı anlayamıyordu. Bu, Einstein'ın kuantum mekaniğine

* Bakınız Damasio (2018) ve benim incelemem, Solms (2018a).

verdiği yanıtta olduğu gibi, bir bilim insanının dünyaya kendisinin getirdiği bir kavrayışın sonuçlarından korkmasının klasik bir örneğiydi: "Tanrı evrenle kumar oynamaz." *

Damasio'ya şimdi size açıklayacağım argümanı özet şekilde sundum.† Ancak bunu düzgün bir şekilde yapabilmek için öncelikle *Serbest Enerji İlkesi'ni* anlamak için öğrenmem gereken fiziği size tanıtmam gerekiyor. Derin bir nefes alın.

Homeostazın özü, canlı organizmaların sınırlı bir fiziksel durum aralığında yer alması gerektiğidir: Yaşayabilir durumlar, değerli veya tercih edilen durumlar ya da Friston'un deyimiyle (yukarıdakilerin hepsine atıfta bulunarak) 'beklenen' durumlar. Kendimizi tüm olası durumlara sokmayı göze alamayız. Bu biyolojik zorunluluğun fizikteki en temel açıklayıcı kavramlardan biri olan entropi ile derin bir bağı olduğu ortaya çıktı. Çoğu insan 'entropi'nin ne olduğuna dair sezgisel bir anlayışa sahiptir. Bunu düzensizliğe, dağılmaya, çözülmeye ve benzerlerine yönelik doğal bir eğilim olarak düşünürler. Entropi yasaları buzun erimesine, pillerin şarjlarının azalmasına, bilardo toplarının durmasına ve sıcak suyun soğumasına neden olur.

Homeostaz ise tam tersi yönde işler. Entropiye direnir. Sınırlı bir durum aralığında kalmanızı sağlar. Bu şekilde sizi gerekli sıcaklıkta tutar, hayatta tutar ve yok olmanızı engeller. Canlılar fiziğin temel ilkelerinden birine direnmek zorundadır: Termodinamiğin İkinci Yasası.

---

* Einstein'ın sözünü ettiğim içgörüsü ışığın kuantum doğasıdır (Einstein, 1905). Stephen Hawking şöyle yanıtlar:

'Tanrı kesinlikle zar atmakla kalmaz, bazen zarları görülemeyecekleri yerlere atarak kafamızı karıştırır. Birçok bilim insanı, determinizme derin bir duygusal bağlılık duymaları bakımından Einstein gibidir. Einstein'ın aksine, kuantum teorisinin ortaya çıkardığı öngörü yeteneğimizdeki azalmayı kabul etmişlerdir. Bilinç olgusunun da yalnızca olasılıksal olarak öngörülebilir olduğu ortaya çıkmıştır.'

† Bu konuşma Nisan 2018'de USC'de yapıldı. Makalemizin yayınlanmış halini okuduktan sonra Ocak 2019'da yaptığı bir telefon görüşmesinde, bilincin özünde biyolojik olduğu temelinde 'bilimimizi' savunmaya devam ediyordu. Ancak ne mutlu ki o zamandan bu yana fikrini değiştirdi; bkz. Man and Damasio (2019).

Termodinamiğin Birinci Yasası, enerjinin korunumu ile ilgilidir.* Bu yasaya göre enerji yaratılamaz ya da yok edilemez; sadece bir türden diğerine dönüştürülebilir ve bir yerden diğerine akabilir. (Einstein sayesinde maddeye dönüştürülebileceğini de biliyoruz.)

İkinci Yasa, doğal süreçlerin her zaman geri döndürülemez olduğunu öngörür.† Dolayısıyla, soğukla karışan sıcak banyo suyu yeniden ayrıştırılamaz. Aynı şekilde, ısıdaki enerji onu üreten yanmış kömüre geri yüklenemez ve süreçte boşa harcanan enerji ona geri döndürülemez. Bunun nedeni entropidir, dolayısıyla büyük ölçekte her zaman artar.‡ Entropi aslında, zamanın kendisinin bir yönü ve akışı varmış gibi görünmesinin fiziksel temeli olabilir.

Termodinamikte enerjinin iki durumu vardır: kullanışlı ve kullanışsız. Enerjinin 'kullanışlılığı' iş yapabilme kapasitesi ile tanımlanır. Örneğin, bir parça kömürdeki enerji yakılarak ısı üretilebilir.§ Bu ısı da suyu kaynatarak buhar üretebilir, bu da

---

* İlginç bir şekilde, Hermann von Helmholtz (Johannes Müller'in Berlin Fizik Derneği'ni kuran öğrencilerinden biri) bu yasanın formüle edilmesinde büyük rol oynamıştır.

† Bu gerçekte, termodinamik sınırlar dâhilinde doğrudur, ancak teoride (kesin olarak konuşmak gerekirse) doğru değildir. Teorik olarak şöyle demek daha doğru olur: İkinci Yasa doğal süreçlerin tersine çevrilebilir olma ihtimalinin çok çok düşük olduğunu öngörür. Bunun nedeni, herhangi bir sistemin denklemlerini çözerken sadece ilgili dinamik yasalara değil, aynı zamanda sistemin başlangıç koşullarına da ihtiyaç duymanızdır; ve bunlar temel denklemlerin simetrisini bozar. Dolayısıyla, eğer parçalanmış bir bardağın tüm parçaları tam olarak doğru hızda birbirlerine doğru hareket ederken ve ses dalgaları tam olarak doğru şekilde bardağa doğru geri hareket ederken ve aynı şekilde yere düştüğünde zeminde hareket eden enerjiyle başlayabilirseniz, o zaman her şey başlangıçtaki kırılmamış bardağı yeniden yaratmak için bir araya gelebilir. Ancak hiçbir zaman böyle bir durumda olmadığımız için, gerçekte entropinin azaldığını göremeyiz.

‡ Çok çok kısa süreler hariç.

§ Bir maddeye ısı eklendiğinde, moleküller ve atomlar daha hızlı titreşir. Atomlar daha hızlı titreştikçe, aralarındaki boşluk artar. Parçacıkların hareketi ve aralarındaki boşluk maddenin durumunu belirler. Artan moleküler hareketin sonucunda madde genişler ve daha fazla yer kaplar.

bir motoru çalıştırabilir; ancak sürecin her adımında bir miktar enerji kaybedilecektir. Yani, enerjinin tamamını hiçbir zaman yararlı bir şekilde kullanamazsınız.

Bu gerçekleri birleştirdiğimizde şunu öğreniriz: Bir sistemdeki faydalı enerji azaldıkça, sistemin entropisi artar. Bu da sistemin iş yapma kapasitesinin her zaman azaldığı anlamına gelir. Entropi bu nedenle yararlı enerji kaybıyla ilişkilidir, çünkü enerji artık iş yapmak için mevcut değildir. İkinci Yasa, herhangi bir doğal süreç sırasında bir miktar enerjinin, faydalı iş için kaybedileceğine dair kaçınılmaz gerçeğin bir ifadesidir.*

Biraz önce 'entropi' ile ilgili bazı sezgisel anlayışlardan bahsettim, ancak entropinin fizikte tanımlandığı resim, teknik yöntem, bir sistemin sahip olabileceği farklı durumların sayısı ile ilgilidir.† Entropi aynı makroskopik duruma yol açabilecek olası mikroskopik durumların sayısı ile belirlenir. Basitçe ifade etmek gerekirse: Olası durumlar ne kadar azsa entropi de o kadar düşük olur.

Homeostaz, sizin ve benim gibi bir sistemin işgal edebileceği makroskopik durumların aralığına sınırlar koyar. Homeostazın etkin iş yaparak bizi hayatta tuttuğunu hatırlayın. Dolayısıyla, eğer entropi çalışma kapasitesinin kaybını getiriyorsa, biz biyolojik sistemler açısından 'kötüdür'.

Canlıların en temel işlevi, entropiye direnmektir.

Fizikçiler tarafından bu kavramları açıklamak için geleneksel olarak kullanılan örnek sıkıştırılmış bir gazın küçük bir açıklıktan boş, daha büyük bir odaya sokulmasıdır. Moleküller rastgele hareket ettikçe, mevcut alanı işgal etmek için yayılarak odayı keşfederler. Zaman geçtikçe, her bir molekülün bulunabileceği yer ihtimali sayısı da artar. Bu sürecin tersine çevrilebilmesinin tek yolu -gazı orijinal kabına geri toplamanın tek yolu- çaba göstermektir.

---

* Teknik olarak entropi boşa harcanan enerji ile ilişkilidir, ancak aynı şey değildir. Entropi boyutsuzdur, oysa enerjinin boyutları vardır.

† Teknik olarak, belirli bir makroskopik konfigürasyona karşılık gelen eşdeğer durumların sayısı ile ilişkilidir.

Entropiyi her bir molekülün belirli bir zamanda bulunabileceği konumların sayısı olarak düşünün. Bu, olasılıkla ilgili bir ifadeye dönüşür. Entropi arttıkça her bir molekülün spesifik bir konumda bulunma ihtimali azalır, gaz genişledikçe her bir molekülün konumu daha az tahmin edilebilir hale gelir. Artan entropi, azalan öngörülebilirlik anlamına gelir.

Bu önemlidir; çünkü termodinamiğin diğer yasalarından farklı olarak, olasılık yasaları sadece maddi şeyler için değil, her şey için geçerlidir. Bir odadaki gazın entropisi nasıl olasılıksal olarak tanımlanabiliyorsa, psikolojik bir karar verme süreciyle ilişkili entropi de aynı şekilde tanımlanabilir. Her iki durumda da entropi, olası sonuçların rastlantısallığı ile artar. Genişleyen gazlar ve genişleyen seçeneklerle ilişkili 'entropi' aynı şeydir. Doğada var olan her şey gözle görülür ve elle tutulur değildir, ancak yine de olasılık yasalarına tabidirler. Olasılığın, maddenin artık temel bir kavram olarak görülmediği ve klasik parçacıkların ortadan kalktığı modern fiziğin kalbine işlemesinin nedeni budur.*

Fiziksel entropi örneğinde, bir gaz başlangıçta kabına sıkıştırılmış ve molekülleri birbirine yakın bir şekilde sıkışmışken, her bir molekülün gerçek konumunu tanımlayabilmek için, gereken bilgi miktarı büyük kaptaki mevcut tüm alanı doldurmak üzere serbest bırakılmalarından sonra gereken bilgiden daha azdır.

---

* Fizikçi Alan Lightman (2018), s. 67-8, bunu güzel bir şekilde ifade etmektedir: *'Zeno'nun yaptığı gibi, gerçekliğin en küçük unsurunu ararken uzayı durmaksızın daha küçük parçalara bölersek, Planck'ın hayali dünyasına ulaştığımızda, uzayın artık bir anlamı kalmaz. En azından, 'uzay' olarak anladığımız şeyin artık bir anlamı yoktur. Maddenin en küçük biriminin ne olduğu sorusuna cevap vermek yerine, soruyu sormak için kullanılan kelimeleri geçersiz kıldık. Belki de tüm nihai gerçekliğin yolu budur, eğer böyle bir şey varsa, ona yaklaştıkça kelime dağarcığımızı kaybediyoruz.'*

Bir başka fizikçi, Carlo Rovelli (2014), s. 167, daha yavan bir açıklama sunmaktadır: *'Uzayın arka planı yok oldu, zaman yok oldu, klasik alanlarla birlikte klasik parçacıklar da yok oldu. Peki, dünya neyden oluşuyor? Artık cevap basittir: [...] dünya tamamen kuantum alanlarından yapılmıştır.'*

Kuantum belirsizliği bile fiziksel evrenin bir parçasıdır.

Bilgi biliminde, 'ikili sayı' (binary digit - uygun bir şekilde 'bit' olarak kısaltılan bir terim) bilginin temel birimidir. Bir bit, iki karşıt değerden birini alabilir; örneğin evet veya hayır, açık veya kapalı, pozitif veya negatif. Bu durumlar genellikle 1'e karşı 0 olarak gösterilir.*

Başlangıçta gazı tanımlamak için daha az bilgi biti gereklidir, ancak alan genişledikçe her molekülün işgal edebileceği olası durumların sayısı artar. Dolayısıyla entropi (genellikle fiziksel olarak sıcaklıkla birlikte ısı değişimi cinsinden ölçülür) bit cinsinden de ölçülebilir: Bir sistemin mikro durumunu (yani her bir molekülün durumunu) tanımlamak için ne kadar fazla bilgi gerekiyorsa, termodinamik entropi de o kadar yüksektir. Ya da daha basit bir şekilde ifade etmek gerekirse: Bir sistemi tanımlamak için ne kadar çok evet/hayır sorusuna cevap vermek gerekiyorsa, sistemin entropisi de o kadar büyük olur. Dolayısıyla, bir sistemin mikro durumları düşük olasılık değerlerine sahip olduğunda, sistemde yapılan her ölçüm, mikro durumların yüksek olasılığa sahip olmaları durumunda taşıyacaklarından daha fazla bilgi taşır; çünkü sistemin durumunun bütününü tanımlamak için daha fazla ikili sorunun yanıtlanması gerekecektir.

Her evet/hayır sorusunun cevabı tamamen öngörülebilir olduğunda, yani ekstra ölçümle hiçbir şey öğrenilmediğinde ve hiçbir bilgi kazanılmadığında, entropi minimumdur. Adil bir yazı-tura atışının bilgi içeriği bir bittir, çünkü paranın tura gelme olasılığı yüzde 50'dir, oysa iki turalı bir parayı attığınızda sonuç size sıfır bilgi vermiş olur, çünkü tura gelme olasılığı yüzde 100'dür. Bu hiçbir bilgi sağlamaz çünkü cevap tamamen tahmin edilebilirdir. Entropi, bir sistemin çoklu ölçümleri sonucunda elde edeceğiniz ortalama bilgi miktarını ölçer. Dolayısıyla, bir dizi ölçümün entropisi, ortalama bilgisi, ortalama belirsizliğidir.

---

* Bir 'bayt' sekiz bitten oluşur. Dolayısıyla bir 'gigabyte' 8 milyar bite sahiptir. Bilgi işleme hızı 'gigahertz' olarak ifade edilir, bir GHz saniyede 1 milyar bit dönüşüdür. Bilginin fiziksel gerçekliği, bu birimlerin hem ölçülebilir hem de satın alınabilir (örneğin internet servis sağlayıcılarından) olmasıyla yansıtılır.

Bunun bilincin sinirbilimsel olarak anlaşılması açısından önemine dair bir fikir edinmek için, EEG'deki senkronize yavaş dalga örüntülerinin senkronize olmayan hızlı örüntülerden daha düzenli (daha öngörülebilir) olduğunu hatırlayın. Bu nedenle 'düşük uyarılmışlık' örüntüleri, 'yüksek uyarılmışlık' örüntülerinden daha az bilgi taşır (bkz. Şekil 10). Yüksek uyarılmış olanlar daha fazla belirsizlik içerir. Bu nedenle EEG entropi değerleri minimal bilinçli hastalarda bitkisel hayattaki hastalara kıyasla daha yüksektir.* Bu mantıklıdır: Bilinçli beyindeki kortikal aktivite derin uyku sırasında olduğundan daha fazla bilgi iletir. Ancak işin tuhaf kısmı da burada ortaya çıkıyor: Daha fazla bilgi, daha fazla belirsizlik ve dolayısıyla daha fazla entropi anlamına geliyorsa, o zaman -canlıların entropiye direnmesi gerektiğinden- uyanıklık faaliyeti biyolojik açıdan derin uykudan daha az arzu edilir olmalıdır.† Bunun sezgiye aykırı olduğunu biliyorum, ancak ilerledikçe daha anlaşılır hale gelecektir.‡

Entropi ve bilgi arasındaki ilişki, elektrik mühendisi ve matematikçi Claude Shannon tarafından ünlü bir denklemde resmileştirilmiştir. Bu atılımla Shannon, 'bilgi'yi tek başına fiziğe dâhil etmiş ve bilgi o zamandan beri özellikle kuantum mekaniğinde temel bir kavram haline gelmiştir.§ Fizikçi Edwin Thompson Jaynes, Shannon'ın çalışmasına dayanarak termodinamik entropinin, bilgi entropisinin bir uygulaması olarak görülmesi gerektiğini savunmuştur.¶ Shannon'ın tanımı bu nedenle termodinamik

---

* Gosseries et al. (2011).

† Bunun bilgi entropisini termodinamik entropi ile karıştırdığını düşünüyorsanız, aşağıda, Zare and Benasich'ten yapılan alıntıya bakınız.

‡ Göreceğiniz gibi, ARAMA dâhil olmak üzere birden fazla ihtiyacımız olduğu gerçeği çok önemlidir.

§ Örneğin, iki parçacık arasındaki kuantum dolaşıklığını düşünün: Bir parçacık diğeri hakkında 'bilgi taşır'.

¶ Jaynes (1957). Yukarıdaki resmi örneğimizde tanımlanan sistemin (odadaki gaz) boyutunu artırmak termodinamik entropisini artırır çünkü makroskopik değişkenlerinin ölçülebilir değerleriyle tutarlı olan sistemin olası mikro durumlarının sayısını artırır, böylece durumunun herhangi bir tam tanımını daha bilgi yüklü hale getirir. Kesin olmak gerekirse: İki tabanlı logaritma kullanan ayrık durumda, azaltılmış termodinamik entropi, makro durumu bil-

tanımdan daha temeldir: Entropinin bilgi dinamikleri açısından soyut bir tanımı, ısı dinamikleri açısından somut bir tanımından daha genel anlamda uygulanabilirdir. Bu nedenle termodinamik yasaları, daha derin olasılık yasalarının özel bir durumu olarak görülebilir. Bu önemlidir çünkü termodinamik yasalar sadece beyin gibi maddi (elle tutulur, gözle görülür) sistemlere uygulanırken, bilgi yasaları zihin gibi maddi olmayan (elle tutulmayan, gözle görülmeyen) sistemlere de uygulanır.

Ancak olasılık, bilgi ile tam olarak aynı şey değildir. Shannon'ın anladığı anlamda bilgi, ek olarak bir *iletişim* faktörünü de beraberinde getirir. Enformasyon bilimini kuran ufuk açıcı makalesinin başlığı da buradan gelmektedir: 'İletişimin Matematiksel Teorisi'.* Kendi başlarına var olan olasılıkların aksine, iletişim hem bir bilgi *kaynağı* hem de bir bilgi *alıcısı* gerektirir. (İletişimcinin bir insan olması gerekmez. Örneğin bir kitap ya da alıcının öğrenebileceği bilgilere sahip herhangi bir sistem olabilir.)

Bu durum, bilincin sadece bilgi olduğu yönündeki teorik varsayımlar için büyük sorunlar yaratmaktadır.† Şu soruyu gündeme getirmektedir: Bilginin kaynağı nedir ve alıcısı nedir -entegre veya başka türlü? Bu nedenle bilişsel bilimciler tarafından kullanılan bilgi akışı modellerinden memnun değilim. Soruyu geçiştiriyorlar: Özne, yani alıcı nerede? Bu şekilde, Oliver Sacks'ın deyimiyle, psike/ruh bilişsel bilimden dışlanmış oluyor.

Ancak deneyimleyen öznenin bu şekilde ihmal edilmesi, bundan daha büyük bir soruyu, belki de bugün bilişsel bilimin

---

diğimiz göz önüne alındığında, mikro durumu tam olarak belirlemek için cevaplanması gereken minimum evet/hayır soru sayısına eşittir. Termodinamik entropi ile bilgi entropisi arasında doğrudan ve fiziksel olarak gerçek bir ilişki, homojen bir maddenin birimi başına meydana gelen her mikro duruma bir ölçüm birimi atayarak ve ardından bu birimlerin termodinamik entropisini hesaplayarak bulunabilir. Teori veya gözlem yoluyla, mikro durumlar farklı olasılıklarla ortaya çıkacak ve bu da bilgi entropisini belirleyecektir. Bu da Shannon'un entropisinin, bilgi birimleri dışında temel bir fiziksel birimi olmayan mikro durumların gerçek bir istatistiksel ölçüsü olduğunu göstermektedir.

* Shannon (1948).

† Örneğin, 11. Bölüm'de tartışılan Chalmers'ın 'Çift Yön İlkesi'.

karşı karşıya olduğu en büyük soruyu gündeme getiriyor: Bir gözlemci olmadan, bilgi işleme (yani soru sorma ve yanıtlama) ilk etapta nasıl ve neden ortaya çıkıyor?

Shannon'ın *entropi-şeklinde-bilgi* keşfi, fizikçi John Wheeler'ın evrene ilişkin 'katılımcı' bir yorum önermesine yol açmıştır.* Wheeler'a göre, şeyler ancak sorduğumuz sorulara yanıt olarak (gözlemlenebilir fenomenler olarak) var olurlar. Fenomenler, bu halleriyle, yalnızca bir bakanın, katılımcı bir gözlemcinin, bir soru soranın gözünde var olurlar. Wheeler'ın ünlü ifadesini kullanacak olursak: "Bitlerden doğarlar" (burada 'bitler' gözlemlenebilir şeylerdir).† Dolayısıyla bilgi yalnızca fizik yasalarına dâhil olduğu için değil, aynı zamanda tüm gözlemlenebilir olguların temeli olduğu için de 'fizikseldir'. Soyut güçler ve enerjiler bu şekilde gözlemlenebilir ve ölçülebilir hale gelir: "Gerçeklik dediğimiz şey, son tahlilde evet/hayır sorularının sorulmasından ve ekipman tarafından uyarılan yanıtların kaydedilmesinden doğar; kısacası [...] fiziksel olan her şey bilgi kuramı temellidir."‡

Sinir sisteminin duyusal modaliteleri, evrene sorduğumuz sorulara 'araçlar tarafından uyarılmış cevaplar' üretir. Duyusal yanıtlar, deneyimlediğimiz fenomenlere -'şeylere'- yol açar. Dolayısıyla deneyimin kendisi, bir bilgi alıcısı (katılımcı gözlemci) ile bir bilgi kaynağı arasındaki; bir soru soran ile onların kaydet-

---

* Wheeler, tamamlayıcılık ilkesini formüle eden Niels Bohr'un öğrencisiydi. Bu ilke, nesnelerin aynı anda gözlemlenemeyen veya ölçülemeyen tamamlayıcı özelliklere sahip olduğunu savunur. Tamamlayıcı özelliklere örnek olarak parçacık ve dalga, konum ve momentum, enerji ve süre, farklı eksenlerdeki spin, bir alanın değeri ve değişimi (belirli bir konumda) ve dolaşıklık ve tutarlılık verilebilir.

† Onun asıl ifadesi 'bit'ten' idi. İşte orijinal alıntı (Wheeler, 1990, s. 5): *'Şey, Bit'ten gelir. Başka bir deyişle, her şey - her parçacık, her kuvvet alanı, hatta uzay-zaman sürekliliğinin kendisi- işlevini, anlamını, varlığını tamamen -bazı bağlamlarda dolaylı olarak da olsa- evet ya da hayır sorularına, ikili seçimlere, bitlere verilen aygıtsal yanıtlardan türetir. Bit'ten, fiziksel dünyanın her öğesinin dipte -çoğu durumda çok derin bir dipte- maddi olmayan bir kaynağı ve açıklaması olduğu fikrini sembolize eder.'*

‡ (Wheeler, 1990, s. 5). Burada alıntılanan kelimeler yukarıdaki alıntıdan hemen sonra gelmektedir.

tiği yanıtlar arasındaki iletişimden doğar. Ancak bu yine de şu soruyu akla getiriyor: Soru soranlar nereden gelir?

Bunlar kafa karıştırıcı konular. Devam etmeden önce, durum değerlendirmesi yapmak için duralım. Üç önemli noktayı aktardım: Birincisi, bir sistemin içerdiği ortalama bilginin o sistemin entropisi olduğu (yani bir sistemdeki entropinin, sistemin fiziksel durumunu tanımlamak için gereken bilgi miktarının bir ölçüsü olduğu). İkincisi ise, canlı sistemlerin entropiye direnmesi gerektiğidir. Bu iki gerçek birlikte, işlediğimiz bilgiyi en aza indirmemiz gerektiği anlamına gelir. (Burada elbette Shannon'un anladığı anlamda bilgiyi kastediyorum; başka bir deyişle, belirsizliğimizi en aza indirmemiz gereklidir.) Bu bölümde ve sonraki iki bölümde söyleyeceğim diğer her şey, bu basit ama şaşırtıcı sonuca dayanmaktadır.

Bu da bizi şu ana kadar öğrendiğimiz üçüncü önemli şeye götürür: Biz canlı sistemler homeostaz mekanizması aracılığıyla entropiye direniriz. Kısacası, gelişmekte olan olaylarla ilişkili olarak biyolojik durumumuz hakkında sorular sorarak (yani ölçümler yaparak) hayatta kalma olasılığımız hakkında bilgi ediniriz. Cevaplar ne kadar belirsizse (yani cevapların kendisi ne kadar çok bilgi içeriyorsa) bizim için o kadar kötüdür. Bu, sınırlı durumları (beklenen durumlarımızı) sürdürme konusundaki homeostatik yükümlülüğümüzde başarısız olduğumuz anlamına gelir.

Sorduğumuz soruların niteliği kısmen türümüz tarafından belirlenir. Köpekbalıkları su altında solunum yapabilir ama insanlar yapamaz. Dolayısıyla farklı ihtiyaçlarımız vardır ve farklı durumları sürdürmeyi bekleriz. Bu tür gereksinimler, doğal seçilim tarafından belirlenir. Evrimsel niş içinde kalmak genel olarak düşünüldüğünde homeostaz ile ilgilidir. İşte bu yüzden her türün "Burada nefes alabiliyor muyum?" gibi sorular sorması gerekir. Hayatta kalabilmemiz aldığımız cevaplara bağlıdır.

Yeri gelmişken, biyolojik gereksinimleri neden beklenti olarak düşünmeliyiz? Bu ifade biçimi bu noktada tuhaf görünebilir, ancak daha sonra önemli olduğunu kanıtlayacak derin bir sü-

rekliliğe işaret eder. Yardımı olacaksa tek bir canlı yerine evrimin kendi perspektifinden bakmayı deneyin. Doğal seçilim her türü kendi ekolojik nişine uydurur: Her canlının hayatta kalması, yalnızca doğal habitatında güvenilir bir şekilde bulunan şeylere bağlıdır. Yani, havaya ihtiyacımız olmasının nedeni, onun ortamımızda bulmayı umabildiğimiz bir şey olmasıdır.

Şimdi yukarıda sorulan derin soruya geri dönebilirim: Katılımcı gözlemciler nereden gelir? Başka bir deyişle: Fiziksel anlamda soru sorma, nasıl ve neden ortaya çıkar?*

Burada öz-örgütlenme (kendi kendini düzenleme) fikrinin çok kısa bir tarihçesini bulacaksınız. Bu terimi ilk kullanan kişi, 1790 tarihli *Yargı Yetisinin Eleştirisi* adlı eserinde Immanuel Kant olmuştur. Kant, canlı varlıkların içsel 'amaçları' ve 'hedefleri' olduğunu savunuyordu ve bunun ancak onları oluşturan mekanizmaların aynı anda hem amaç hem de araç olması halinde mümkün olabileceğini öne sürüyordu. Kant'a göre bu tür 'teleolojik' varlıklar (yani içsel amaçları ve hedefleri olan varlıklar) kasıtlı bir şekilde davranmalıdır: "Sadece bu koşullar altında ve bu şartlarda böyle bir varlık örgütlü ve kendi kendini düzenleyen bir varlık haline gelebilir ve bu haliyle fiziksel bir sonuç olarak adlandırılabilir." Bu tür varlıkların nasıl ortaya çıkabileceğinin, bilimin açıklama gücünün ötesinde olduğuna inanıyordu.

Daha sonra Charles Darwin, doğal seçilimi keşfetti. Artık bildiğimiz gibi, doğal seçilim hayatta kalma ve üremenin içsel amaç ve hedeflerini ortaya çıkarır. Bunların her ikisinin de öz örgütlenmenin tezahürleri olduğu ortaya çıkmıştır.† Darwin'in

---

* Dikkatli okuyucular burada, Giriş bölümünde tartışıldığı üzere, çocukluğumda kendime sorduğum ilk güneşin doğuşuyla ilgili soruyu nihayet ele aldığımı fark edebilirler.

† Darwin (1859). Bkz: Friston (2013). Rovelli (2014), s. 225-6, bu konuda anlaşılır bir açıklama sunmaktadır: *'Canlı bir organizma, dış dünya ile durmaksızın etkileşime girerek kendini sürekli olarak yeniden oluşturan bir sistemdir. Bu tür organizmalar arasında, yalnızca bunu yapmakta daha verimli olanlar var olmaya devam eder ve bu nedenle, canlı organizmalar hayatta kalmak için kendilerine uygun özellikler gösterir. Bu nedenle yorumlanabilirler ve biz de onları niyetlilik,*

anlayışıyla birlikte, canlılığın kökeni ve teleolojik varlıkların bileşimi, bilim için izlenebilir hale gelmiştir.* Geriye kalan tek şey, ayrıntıları ortaya çıkarmaktı.

Yirminci yüzyılın ortalarında, 'sibernetik' disiplinini kuran matematikçi Norbert Wiener, Shannon'ın bilgi anlayışına geri bildirim kavramını eklediğinde, önemli bir adım daha atılmış oldu. Wiener'e göre bir sistem, eylemlerinin sonuçları hakkında geri bildirim alarak hedefine (referans durumuna) ulaşabilir. Geri bildirim, sistemin eylemlerini ayarlamak ve onu rotasında tutmak için kullanılacak olan hata sinyallerini (referans durumdan sapma ölçümlerini) içerir. Homeostaz böylece daha genel bir sibernetik ilkenin özel bir durumu olarak ortaya çıkar: Bir tür negatif geri bildirimdir.

William Ross Ashby bu geri bildirim kavramını, yukarıda tanıtılan istatistiksel fizikle birleştirerek, öz-örgütlenmenin doğal yollardan nasıl geliştiğini ortaya koymak için kullanmıştır.†

[amaç ve] hedef açısından yorumluyoruz. Dolayısıyla biyolojik dünyanın nihai yönleri (Darwin'in önemli keşfi budur), varlığını sürdürmede etkili olan karmaşık formların seçiliminin sonucudur. Ancak değişen bir ortamda var olmaya devam etmenin etkili yolu, dış dünya ile ilişkileri, yani bilgiyi daha iyi yönetmek; bilgiyi toplamak, depolamak, iletmek ve detaylandırmaktır. Bu nedenle DNA, bağışıklık sistemleri, duyu organları, sinir sistemleri, karmaşık beyinler, diller, kitaplar, İskenderiye Kütüphanesi, bilgisayarlar ve Wikipedia ile birlikte var olmuştur: Bilgi yönetiminin verimliliğini en üst düzeye çıkarırlar- bu hayatta kalmayı destekleyen korelasyonların yönetimidir.'

* Burada önemli olan, kendi kendini organize eden sistemlerin her zaman canlı olması değil (değildirler), canlı sistemlerin her zaman kendi kendini organize ediyor olmasıdır. Daha da önemlisi: Kendi kendini organize eden sistemlerin hepsi bilinçli değildir. Yaşamın kökenlerinin fiziği ile ilgili olarak, Friston'unkine benzer çizgide ilginç bir inceleme için England'a (2013) bakınız. England'ın 'dağılma güdümlü adaptasyon' teorisi, dış enerji kaynakları tarafından yönlendirilen atom gruplarının, enerjiyi daha iyi absorbe etmek ve ısı olarak dağıtmak için (yani çevreleri pahasına kendi entropilerini en aza indirmek için) bu kaynaklardan yararlanma, hizalanma ve yeniden düzenleme eğiliminde olduklarını savunmaktadır. Ayrıca bu dağılma eğiliminin kendi kendini kopyalamayı teşvik ettiğini de göstermektedir: *'Daha fazla dağılmanın en iyi yolu kendinizin daha fazla kopyasını yapmaktır.'* Yaşamın kökeninin biyolojisi ile ilgili olarak Lane'e (2015) bakınız.

† Ashby (1947). Ayrıca bakınız Conant and Ashby (1970).

Ashby, birçok karmaşık dinamik sistemin otomatik olarak, çevresindeki durumlardan oluşan bir 'havza' içinde 'çekici' olarak tanımladığı bir yerleşme noktasına doğru evrildiğini göstermiştir. Bu tür sistemlerin daha sonraki evrimi sınırlı durumları işgal etme eğilimindedir.

Umarım bu sınırlı durumları işgal etme eğilimi size tanıdık geliyordur: bu, entropiye direnme eğiliminden başka bir şey değildir. Friston'a göre, öz-örgütlemenin giderek daha ayrıntılı biçimlerini ortaya çıkaran da bu eğilimdir. Bu bölümün başında anlatılan ilkel çorba simülasyonunda alt sistemler arasında bunun için bir olasılık yarattıktan sonra, bunların davranışlarının üç aşamada geliştiğini gözlemlemiştir:

> (1) Bazı kısa mesafeli parametrelerle noktalar sağa sola savruldu,
>
> (2) Diğer parametrelerle kararlı kristal benzeri yapılar halinde birleştiler,
>
> (3) Diğerleriyle daha karmaşık davranışlar gösterdiler: Birleştikten sonra, dinamik bir yapı içinde belirli pozisyonlar alarak birbirleriyle huzursuzca itişip kakıştılar.

Friston bunu kendi kelimeleriyle şöyle tanımlıyor (Teknik dil konusunda endişelenmeyin, ben sadece size onun gördüklerine dair görsel bir izlenim sunmak istiyorum):

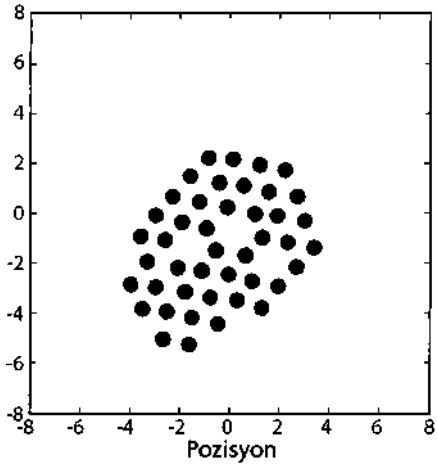
> *"Bu davranışlar, gaz benzeri davranıştan (alt sistemlerin zaman zaman etkileşime girecek kadar yakınlaştığı), alt sistemlerin olasılıklar kuyusunun dibinde bir araya gelmeye zorlandığı bir faaliyet kazanına kadar çeşitlilik gösterir. Bu durumda alt sistemler, nükleer fizikteki atom altı parçacık çarpışmalarını anımsatan ters kare yasasının onları parçalaması için yeterince yakınlaşır. Belirli parametre değerleriyle, bu tek tük ve kritik olaylar dinamikleri ergodik olmayan, öngörülemeyen yüksek genlikli dalgalanmalarla*

*durulmayan bir hale getirebilir. Diğer durumlarda, sessiz etkileşimler ve düşük yapısal (konfigürasyonel) entropi ile daha kristal bir yapı ortaya çıkar. Bununla birlikte, parametrelerin çoğu değeri için, topluluk rastgele küresel çekicisine yaklaştıkça (genellikle yaklaşık 1000 s sonra) ergodik/döngel davranış ortaya çıkar: Genellikle, alt sistemler başlangıçta birbirlerini iter (büyük patlamanın tasvirlerine çok benzer şekilde) ve sonra merkeze doğru geri çekilir, birleşirken birbirlerini bulurlar. Daha sonra yerel etkileşimler, alt sistemlerin komşular birbirleriyle nazikçe itişip kakışana kadar (bazen çevreye) geçtiği bir yeniden yapılanmaya aracılık eder. Dinamikler açısından, geçici senkronizasyon dinamik patlama dalgaları olarak görülebilir [...] Kısacası, hareket ve elektrokimyasal dinamikler huzursuz bir çorbaya oldukça benzer (güneş yüzeyindeki güneş patlamalarından farklı değildir) -ancak bunun ötesinde herhangi bir öz örgütlenmeye sahip midirler?"**

Son sorularının cevabı, evet olarak ortaya çıkıyor. Yoğun alt sistemlerin kendilerini çevreleyen ortamdan ayrıldıktan sonra, her biri bir iç çekirdeğe ve bir dış yüzeye sahip olan ve daha sonra iki alt katmana bölünen eşmerkezli katmanlı yapılar oluşturduğu, karmaşık bir dinamik yapı ortaya çıkmaktadır (bkz. Şekil 13). Bölünmüş yüzeyin alt katmanları, sırasıyla iç çekirdekle ve çevreleyen ortamla oldukça ilginç etkileşim modelleri sergiler. Dış alt katmanın durumları dış ortamın durumlarından etkilenmekte ve bunlar da iç alt sistemlerin durumlarını etkilemektedir, ancak bu etki karşılıklı değildir (Başka bir deyişle, çekirdeğin iç bileşenlerinin dış alt katman üzerinde herhangi bir etkisi yoktur). Aynı şekilde, iç alt katmanın durumları nedensel olarak iç çekirdeğin durumlarından etkilenir ve bunlar da dış ortamın du-

* Friston (2013), s. 6. Bilgisayar monitörünün görüntülediği şey, elbette alt sistemlerin temsilleridir ve bunlar istatistiksel dinamiklerin kendileriyle karıştırılmamalıdır. Aynı durum, göreceğimiz gibi, kortikal işleyişle ilişkili algısal nitelikler için de geçerlidir.

rumlarını etkiler, ancak etki hattı yine karşılıklı değildir. Nedensel bağımlılıkların bu şekilde düzenlenmesi *Markov Battaniyesi* olarak bilinen yapının özelliklerini tanımlar.*



Şekil 13: Markov battaniyesi ile birlikte öz-örgütleyen bir sistem. Bu görüntüde, sistemin iç çekirdeği siyah noktalarla ve onu çevreleyen katmanlar koyu gri noktalarla gösterilmiştir: Bu battaniyedir. Açık gri noktalar, sistemin dışındadır. (Friston'un orijinal görseli battaniyenin alt katmanlarını farklılaştırmıştır. Metinde renklerden bahsedildiği için belirtelim: Dış noktalar soluk mavi, iç noktalar koyu mavi, duyusal olanlar mor ve aktif olanlar kırmızıydı).

'Markov Battaniyesi' iki durum kümesini birbirinden ayıran istatistiksel bir kavramdır. Bu tür oluşumlar, durumların iç ve dış olarak, yani sistem ve sistem olmayan olarak bölünmesine neden olur, böylece iç durumlar sisteme dış olanlardan yalıtılmış

* Andrey Markov (1856-1922), kardeşi ve oğlu gibi parlak bir Rus matematikçiydi. Ağırlıklı olarak stokastik süreçler üzerinde çalışmıştır ve günümüzde 'Markov Zincirleri' ve 'Markov Süreçleri' olarak bilinen kavramlarla tanınmaktadır. Tam bir asiydi. Kurumsal tepkiler nedeniyle yaşamı boyunca hiçbir zaman akademik olarak tanınmadı. 1912 yılında Leo Tolstoy'un Rus Ortodoks Kilisesi'nden aforoz edilmesini, kendi aforozunu talep ederek protesto etti. Kilise bu talebi yerine getirdi.

olur. Başka bir deyişle, harici durumlar, dâhili durumlar tarafından yalnızca battaniyenin durumları olarak dolaylı bir şekilde 'algılanabilir'. Dahası, bir Markov battaniyesi, kendisi de dış kümenin durumlarına nedensel olarak (doğrudan) bağımlı olan ve olmayan alt kümelere bölünmüştür. Battaniyenin bu durumları sırasıyla 'duyusal' ve 'aktif' durumlar olarak adlandırılır.

Bir Markov battaniyesinin oluşumu, böylece bir sistemin durumlarını dört çeşide ayırır: iç, aktif, duyusal ve dış. Dış durumlar kendi kendini örgütleyen varlığın bir parçası değildir. Daha da önemlisi, bu dört durum çeşidi arasındaki bağımlılıklar, döngüsel bir nedensellik yaratır. Dışsal durumlar, battaniyenin duyusal durumları aracılığıyla içsel durumları etkilerken, iç durumlar, aktif durumları aracılığıyla dış durumlara geri döner. Bu şekilde, iç ve dış durumlar dairesel bir şekilde birbirlerine neden olurlar. Başka bir deyişle, duyusal durumlar, aktif durumların dış durumlar üzerindeki etkisinin sonuçlarını geri besleyerek sistemin sonraki eylemlerini ayarlar.

Eğer bu kulağa canlı organizmalardaki algı/eylem döngüsü gibi geldiyse -ve size bir önceki bölümde retiküler aktive edici sistem, ön beyin ve orta beyin karar üçgeni arasındaki dairesel nedensellik hakkında söylediklerimi hatırlatıyorsa- bu bir tesadüf değil. Bu tür soyut modellerin değeri de tam olarak budur. Daha sonra çok çeşitli alt katmanlarda tanınabilecek derinlemesine düzenli biçimsellikleri ortaya çıkarırlar ve canlıların yapısını yeni biçimlerde anlamamızı sağlarlar.

Bir kez bakmaya başladığınızda, Markov battaniyeleri her yerdedir. Bir hücre zarı Markov battaniyesinin özelliklerine sahiptir; kendisi de hücrelerden oluşan bir bütün olarak vücudun deri ve kas-iskelet sistemi de öyledir. Her organel, organ ve fizyolojik sistem de öyledir. Vücudun diğer sistemlerini düzenleyen beyin (aslında tüm sinir sistemi) bu nedenle bir Markov battaniyesine sahiptir. Aslında bu bir meta battaniyedir, çünkü diğer tüm battaniyeleri çevreler. Kendi kendini örgütleyen sistemler, her zaman daha küçük kendi kendini örgütleyen sistemlerden oluşabilir -baştan aşağı değil, ama kesinlikle baş döndürücü

derecede uzun bir yol boyunca. Yaşamın temel dokusu budur: Markov battaniyelerine sarılmış milyarlarca küçük homeostat.

Yukarıda sorduğum sorunun cevabına yaklaşıyoruz: Fiziksel anlamda soru sorma neden ve nasıl ortaya çıkar? Henüz tam olarak o noktada değiliz, ancak şu ana kadar anlattıklarımdan, karmaşık bir dinamik sistemin, benliğinin battaniyesi tarafından oluşturulduğu sonucuna varmak mantıklıdır. Bu tür kendi kendini örgütleyen sistemler, kendilerini diğer her şeyden ayırarak var olurlar. Bundan sonra, yalnızca kendi durumlarını algılayabilirler: Sistem dışı dünya yalnızca sistemin örtüsünün duyusal durumları aracılığıyla dolaylı olarak 'bilinebilir'. Öz-örgütlenmenin bu özelliklerinin, aslında öznelliğin temel önkoşulları olduğunu öne sürüyorum.

Bir ayrım yapmama izin verin. Bu tür sistemlerin kendini koruyucu doğası, çevrelerinden ayrılma ve ardından aktif olarak kendi varlıklarını sürdürme eğilimleri, benliğin temel dayanağını sağlar. Ve bu tür sistemlerin yalıtılmış doğası, kendileri olmayan dünyayı yalnızca kendi duyusal durumları aracılığıyla algılayabilmeleri gerçeği, öznelliğin tecrit edilmiş bir benliğin 'bakış açısı'nın temelini oluşturur.

Elbette bu, öz-örgütleyen her sistemin bilinçli bir öznelliğe sahip olduğu anlamına gelmez. Kendi kendini örgütleyen bir sistemin bilinçli olabilmesi için sergilemesi gereken belirli özellikleri tanımlayabilmekten hâlâ uzağız. Bununla birlikte, resme bilinç girmese bile, diğer zihinler sorunu için fiziksel bir prototip bulmuşuz gibi görünüyor. Bir Markov battaniyesinin doğası, durumların 'sistem' ve 'sistem dışı' olarak bölünmesine neden olmaktadır, öyle ki sistem dışı durumlar sistemin içinden gizlenir ve bunun tersi de geçerlidir.*

İşlerin daha da garipleştiği Friston'un primordial / ilksel çorbasına (yaşamdan önce var olan ve yaşamı oluşturan sıvı maddeye) geri

* 'Tam tersi' derken sistemin iç durumlarının dış (sistem dışı) durumlardan saklı olduğunu kastetmiyorum, sistemin bakış açısının saklı olduğunu, sadece kendisine açık olduğunu kastediyorum. Diğer zihinler sorununa gelince, bir sistem başka bir sistemin içsel durumlarını asla bilemez çünkü sadece tüm dışsal durumlar kendisinden saklı değildir, aynı zamanda diğer sistemlerin içsel durumları sadece bu sistemlere içseldir.

dönelim. Karmaşık bir dinamik, kendi kendini örgütleyen sistemi kendiliğinden oluşturduktan sonra, bu topluluğun sistemin iç durumlarından dış durumları tahmin etmeyi mümkün kılıp kılmadığını test etmiştir. Friston'a göre, eğer bu mümkünse, bu, bir sistemin iç durumlarının zaman içinde dış durumlarını modellediğini ve bu dış olayları kendi içlerinde temsil ettiklerinin söylenebileceğini gösterecektir. Bunun kulağa olağanüstü geldiğini biliyorum ama bu basitçe sistemin dış olayların kalıplarına uyum sağladığı, kendini onlara uydurduğu anlamına gelir. Konuyu biraz basite indirgeyecek olursak: Rüzgâr esmediği zamanlarda bir bölgedeki ağaçların eğimine bakarak o bölgenin tipik rüzgâr yönünü tahmin edebilmenizin nedeni budur. Buna uyum sağlamak için o açıda büyümüş oldukları için ağaçların eğimi tipik rüzgâr yönünü 'temsil eder'.

Friston, simüle ettiği organizmanın iç alt sistemlerinin işlevsel durumunu incelemiştir ve tam olarak bu öngörü kapasitesini bulmuştur:

> *"[Harici bir olayı] öngören iç dinamikler, olayın kendisinden önce oluşan dalgalanmalarında kendini gösteriyor gibi duruyor -yani iç olayların dış olayları modellemesi durumunda bekleneceği gibi. İlginç bir şekilde, en iyi tahmin edilen alt sistem, iç durumlardan en uzak olanıydı. Bu örnek, iç durumların ses dalgaları aracılığıyla işitsel olayları algılamasına (veya balıkların çevrelerindeki hareketi algılamasına) benzer bir şekilde uzaktaki olayları nasıl çıkarsadığını veya kaydettiğini göstermektedir. Hareketleri güvenilir bir şekilde tahmin edilebilen alt sistemler, bütünün çevresinde en önemli olanlardır. Bu, bütünün hareket için en büyük serbestliğe sahip olduğu yerdir. Bu hareketler genelleştirilmiş senkronizasyon yoluyla -Markov battaniyesi aracılığıyla- iç durumlara bağlanır."*[*]

Sistemin iç durumlarının fiziksel olarak birbirinden uzak olayları modellediği bu senkronizasyonu gözlemleyen Friston, iç durumların 'çıkarım' yaptığı sonucuna varmıştır.

---

[*] Friston (2013), s. 8.

Bu, bu tür sistemlerin en önemli özelliği olarak kendini gösterir. Markov battaniyesi, kendi kendini örgütleyen sistemlerin iç durumlarına gizli dış durumları, olasılıksal olarak temsil etme kapasitesi kazandırır. Böylece sistem kendi duyusal durumlarının gizli nedenlerini çıkarabilir ki bu da algılama işlevine benzer bir durumdur. Bu kapasite de sistemin kendi içsel durumları temelinde dış çevre üzerinde amaçlı bir şekilde hareket etmesini sağlar -ki bu eylemler motor aktiviteye benzer.

Bu şekilde sistem, dış kaynaklı çalkantılar karşısında kendini korur ve yeniler.* Sadece kendi kendini organize eden bir sistem olmak, ona ve parçalarının her birine bir amaç kazandırmak için yeterlidir ve battaniyenin aktif durumlarının işlevi de budur: Sistemin bütünlüğünü korumak için çevreyi manipüle ederler. Yani, kapalı bir benlik, öznel bir bakış açısı, bir amaç ve hem algılama hem de eyleme geçme kapasitesiyle birlikte, Markov battaniyesinin salt gerçeği *failliğe* benzer bir şey ortaya çıkarmaktadır.† Friston'un simülasyonlarında göründüğü biçimiyle özellikle buyurgan görünmeyebilir -soluk mavi (dış) noktalar mor (duyusal) olanlar aracılığıyla koyu mavi (iç) olanları etkilerken, koyu mavi noktalar kırmızı (aktif) olanlar aracılığıyla açık mavi olanlara geri döner. Yine de, biyolojik kendi kendini örgütleyen sistemlerin, neden duyusal durumlarının gizli nedenlerini -şimdilik bilinçli olmasa da- çıkarsaması gerektiğini anlayabileceğinizi umuyorum. Eğer bunu yapmasalardı, varlıkları sona ererdi. Dünyadaki nedensel bağımlılıkları modellemek zorundadırlar; bu dünyadaki eylemleri bu şekilde hayatta kalmalarını sağlar.

'Beklenen durumlar' kavramı buradan gelir ve biyolojik öz-örgütleyen sistemlerin homeostatik olmasının nedeni budur. Homeostaz, öz örgütlenme ile ortaya çıkmış gibi görünmektedir. Bir Markov battaniyesinin duyusal ve aktif durumları, kendi kendini

---

* 'Autopoiesis' terimi Maturana and Varela (1972) tarafından canlı hücrelerin kendi kendini idame ettiren kimyasını tanımlamak için ortaya atılmıştır.

† Yukarıda sistemin temsil kapasitesi hakkında söylediklerim göz önünde bulundurulduğunda, felsefeyle ilgilenen okuyucular, bunun aynı zamanda Brentano'nun (1874) anladığı anlamda bir 'yönelimsellik' de getirdiğini göreceklerdir.

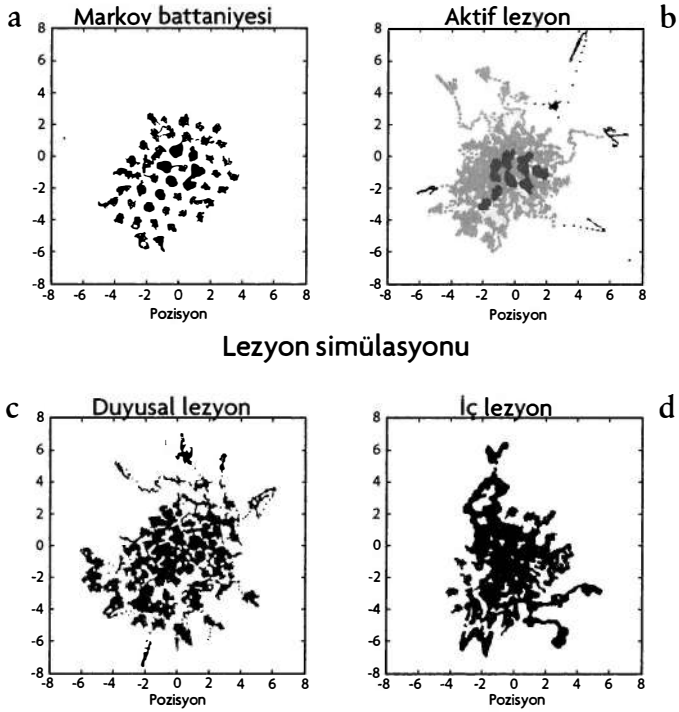
örgütleyen bir sistemin reseptörleri ve efektörlerinden başka bir şey değildir ve ürettiği dış durum modeli onun kontrol merkezidir.

Biyolojik öz örgütlenme sistemleri, dünya modellerini test etmelidir ve eğer dünya bekledikleri cevapları vermezse acilen farklı bir şey yapmalıdırlar, yoksa ölürler. Dolayısıyla, beklenen durumlardan sapmalar Wheeler'ın 'ekipman tarafından uyarılan tepkiler'inin temel bir biçimidir. Soru sorma bu şekilde ortaya çıkar; öz-örgütlenme katılımcı gözlemcileri var eder. Kendi kendini organize eden bir sistemin kendisine sürekli sorduğu soru basit bir şekilde şudur: "Bunu yaparsam hayatta kalacak mıyım?" Cevap ne kadar belirsizse, bu sistem için o kadar kötüdür.

Bir Markov battaniyesinin aktif durumları ile homeostaz yoluyla kendini koruma arasındaki ilişki, en iyi şekilde Friston'un deneysel simülasyonlarında kendini organize eden sistemlerin battaniyesine zarar verdiğinde ne olduğunu göstererek açıklanabilir. Bunu, battaniyenin duyusal hallerinin aktif hallerini etkilemesini seçici olarak engelleyerek yapmıştır (bkz. Şekil 14, paneller [b], [c] ve [d]). Markov battaniyesinin olağan aktif hallerinin yokluğunda entropik kaos ortaya çıkmış ve sistem hızla dağılmıştır. Diğer bir deyişle, varlığı sona ermiştir.

Az önce resmi terimlerle (istatistiksel fizikten kavramlar kullanarak) gösterdiğim şey, herhangi bir dinamiğin kendi kendini örgütleyen sistemin temel yapısı olduğudur. Friston yasal ilişkileri şu şekilde özetlemektedir: "Markov battaniyesine sahip herhangi bir ergodik (döngel) rastlantısal dinamik sistem, yapısal ve dinamik bütünlüğünü aktif olarak koruyor gibi görünecektir."* ('Ergodik' bir sistem, sınırlı halleri kapsar.) Bu tür bir faaliyet, Kant'ın yukarıda belirtilen kriterlerini karşılar: Markov battaniyesi, kendi kendini örgütleyen bir sistemin zaman içinde varlığını sürdürmesinin hem amacı hem de aracıdır -ve bu doğal olarak gerçekleşir. Dolayısıyla, bu tür sistemler çok ilkel (ve bilinçsiz) de olsa kendi zihinlerine sahip gibi görünürler.

* Friston (2013), s. 2.



Şekil 14: Kendini örgütleyen bir sistemin, Markov battaniyesine hafifçe zarar vermenin entropik etkileri.

Eğer bu argüman doğruysa, o zaman kısa menzilli etkileşimlere sahip, birbirine bağlı alt sistemlerden oluşan herhangi bir keyfi toplulukta, kendi kendine örgütlenmenin ortaya çıkışını tespit etmek mümkün olmalıdır. Friston'un ilksel çorba deneyinin gösterdiği de.tam olarak budur. Bu nedenle deneyinden, tüm biyolojik kendi kendini örgütleyen sistemlerin dört temel özelliğini çıkarmıştır:

(1) Ergodiktirler(döngeldirler),
(2) Bir Markov battaniyesi ile donatılmışlardır,
(3) Aktif çıkarım sergilerler,
(4) Kendi kendilerini korurlar.

Bu bölüme adını veren Serbest Enerji İlkesi tam olarak nedir? Her şeyden önce bunu açıklamak oldukça zordur. Bunun nedeni büyük ölçüde Friston'un denklemleridir ki, 'Bildiğimiz Hayat'ı anlamaya çalışırken keşfettiğim gibi, bu denklemler hem anlaşılmaz hem de belirsizdir. Bu nedenle prensibi, tamamen kelimelerle açıklamaya çalışacağım. Denklemler her zaman kelimelere çevrilebilir, çünkü aslında ilişkilerin ifadesinden başka bir şey değildirler. Bununla birlikte, temel denklem sizin ve şimdiye kadar yaşamış olan diğer her şeyin hayattaki temel amacını ve hedefini açıkladığından, muhtemelen onu en az bir kez kanonik gösteriminde görmelisiniz. Denklem şu şekildedir:

$$A = U - TS$$

Burada A serbest enerjiyi, U toplam iç enerjiyi, T sıcaklığı ve S entropiyi gösterir.

Bu ne anlama gelmektedir? Termodinamikte, bir sistemin serbest enerjisi, sistemde bulunan toplam enerji miktarından, bu enerjinin hâlihazırda etkin işte kullanılan ve dolayısıyla serbest olmayan kısmının çıkarılmasına eşittir.* Bu nedenle denklem sadece şunu söyler: "Serbest enerji, toplam iç enerjiden halihazırda kullanılan enerjinin çıkarılmasına eşittir." Daha basit ne olabilir? Serbest enerji, serbest olmayan enerjiyi çıkardığınızda (yani 'bağlı enerjiyi' çıkardığınızda) geriye kalan enerjidir.†

Az önce tanımladığım denklem, temel termodinamik bağlamlarda serbest enerjiyi doğru bir şekilde ölçer, ancak çeşitli sıcaklık ve basınçlarda bazı işlemlerle oluşan ek moleküller için gerekli toleransın sağlanması gereken kimyasal bağlamda değil. Bu nedenle kimyagerler denklemin biraz farklı bir versiyo-

---

* Ya da basitçe gizlenmiş ve etkili çalışma için uygun olmayan.

† Helmholtz'un, serbest olmayan enerji dediği şey budur (denklemdeki TS). 'Serbest' ve 'bağlı' enerji arasındaki ayrım, Freud akademisyenlerinin gözünden kaçmayacaktır. Bakınız 10. Bölüm, not 16, Freud'un 'ikincil süreç' kavramı.

nunu kullanmaktadır.* Bunları birbirinden ayırmak için klasik termodinamik serbest enerji türüne 'Helmholtz Serbest Enerjisi' (Berlin Fizik Derneği'nin önde gelen üyelerinden Hermann von Helmholtz anısına), kimyasal düzenek türüne ise 'Gibbs Serbest Enerjisi' adı verilmektedir.

Friston, bilgi bağlamında serbest enerjiyi ölçmek için, aynı denklemin üçüncü bir versiyonunu kullanır. Ben bu serbest enerji türünü 'Friston Serbest Enerjisi' olarak adlandıracağım. İlgili denklem, "Friston serbest enerjisi ortalama enerji eksi entropiye eşittir," der.† Burada 'ortalama enerji' bir model altında bir olayın gerçekleşmesine dair beklenen olasılığı, 'entropi' ise olayın gerçekleşme sıklığı anlamına gelir. Dolayısıyla Friston serbest enerjisi, bir veri örneğinden -bir dizi olaydan- elde etmeyi beklediğiniz bilgi miktarı ile ondan gerçekte elde ettiğiniz bilgi miktarı arasındaki farktır. (Tahmine dayalı bir sistemin entropisinin ortalama bilgi olduğunu hatırlayacaksınız, burada artan bilgi azalan olasılık anlamına gelir.)‡ Bu nedenle "Friston serbest enerjisi ortalama enerji eksi entropiye eşittir" denklemi temelde "Helmholtz serbest enerjisi toplam iç enerji eksi iş yapmak için

---

* $A = U + pV - TS$; burada p basıncı ve V hacmi göstermektedir. Bu denklem, işi sabit sıcaklık ve basınçta sistemin genişlemesi veya sıkışması ile ilişkili olan sistemlerin serbest enerjisini ölçer.

† Denklemin bir uzun, bir de kısa formu vardır. İşte uzun olanı: $F(s, \mu) = Eq[- \log p(s, \psi \mid m)] - H[q(\psi \mid \mu)]$, burada F ('varyasyonel' serbest enerji veya kısaca Friston serbest enerjisi) Gibbs serbest enerjisi ve Helmholtz serbest enerjisinin izomorfudur. Denklemdeki diğer büyüklüklerle ilgili olarak, s duyusal durumları (yukarıda tartışılan Markov battaniyesinin), μ iç durumları, Eq ortalama enerjiyi, $p(s, \psi \mid m)$ m üretici modeli altında duyusal ve dış (gizli) durumlar üzerindeki olasılık yoğunluğunu, H entropiyi ve $q(\psi \mid \mu)$, iç durumlar tarafından parametrelenen gizli durumlar üzerinde varyasyonel bir yoğunluğu ifade eder. Bilgi biliminde kullanılan bu denklem ile termodinamikte kullanılan denklem arasındaki ilişki doğrudan belirgin değildir. Ancak uzun denklem bu şekilde sıkıştırıldığında, termodinamik denkleme daha çok benzemektedir: $F = Eq - H$. Burada F Friston serbest enerjisini, Eq ortalama enerjiyi ve H entropiyi göstermektedir.

‡ Yani, mikro durumların birçok ölçümünde elde edilen ortalama bilgi.

mevcut olmayan enerjiye eşittir" denklemiyle aynı şeyi söyler.*

Bunun nedeni, Friston serbest enerjisinin, Helmholtz serbest enerjisine benzer olması ve sistem ile çevresi arasında termodinamik bir alışverişin yerine, bir bilgi alışverişi olmasıdır.†

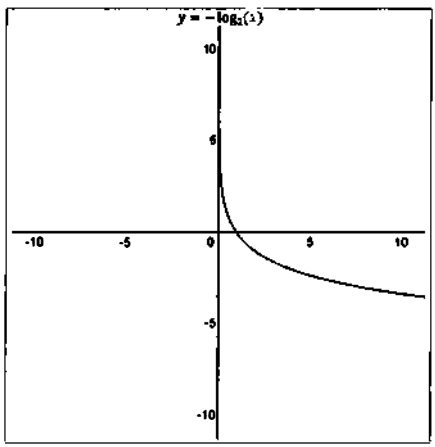
Biyolojik sistemler, entropilerini en aza indirmek zorundaysa ve entropi ortalama bilgi ise, o zaman işledikleri bilgi akışını minimumda tutmaları gerekir. Beklenmedik olayları en aza indirmelidirler. Bu teknik olarak, 'sürpriz' diye bilinir. Entropi gibi, sürpriz de olasılıkla azalan bir fonksiyondur: Olasılık azaldıkça sürpriz de artar.‡ Sürpriz, bir olayın ne kadar olasılık dışı olduğunu ölçer; entropi ise (ortalama olarak)

---

* Yukarıda alıntılanan diğer ifadeler (sürpriz ve sapma ile ilgili) temel olarak bize Helmholtz serbest enerjisinin etkin iş yapmak için mevcut enerjinin bir ölçüsü olduğunu söylerken, Friston serbest enerjisinin dünyanın bir sistem tarafından modellenme şekli ile dünyanın gerçekte davranma şekli arasındaki farkın bir ölçüsü olduğunu söyler. (Bunun işle olan ilişkisini birazdan açıklayacağım.)

† Friston serbest enerjisinin karmaşıklık terimi, Helmholtz serbest enerjisi ile aynı sabit noktayı paylaşır (sistemin termodinamik olarak kapalı olduğu ancak izole olmadığı varsayımı altında). Duyusal bozulmalar uygun bir süre için askıya alınırsa, doğruluk ihmal edilebileceğinden karmaşıklık en aza indirilir. Bu noktada sistem dengededir ve iç durumlar minimum enerji ilkesi (temelde İkinci Yasa'nın yeniden ifade edilmesidir) ile Helmholtz serbest enerjisini en aza indirir.

‡ Resmi olarak ifade edildiğinde: sürpriz, dünyanın gizli durumlarının belirli bir modeli altında sonucun (s) ne kadar olası olduğunun negatif logudur (yukarıdaki denklemde [-log p(s, ψ | m)]). Olasılık (x ekseni) 0'a doğru ilerledikçe, sürpriz (y ekseni) artar; olasılık 10'a doğru ilerledikçe, sürpriz azalır.



ne kadar olasılık dışı olmasının beklendiğini ölçer.* Dolayısıyla, model entropi gibi sürpriz de canlı organizmalar için kötü bir şeydir. Teknik ayrıntılarda kaybolmak istemiyorum.† Sadece şunu söylememe izin verin, en temel düzeyde, biyolojik olarak içinde olmayı beklediğiniz durumlar kümesinin dışına çıkarsanız (örneğin 36.5-37.5° C'nin altında veya üstünde bulunmak veya su altında nefes almak) şaşırtıcı bir durumdasınızdır, çünkü tam da bu durumda olma olasılığınız düşüktür.

Kendi kendini örgütleyen sistemler, bilgi akışını en aza indirmelidir çünkü artan bilgi talebi tahmin modelindeki belirsizliğin artması anlamına gelir. Belirsizlik sürprizlere yol açar ki bu da tehlikeli olabildikleri için biyolojik sistemler için kötüdür. Peki, bilgi akışını en aza indirerek sürprizleri nasıl en aza indirebiliriz? Bu sadece kafamızı kuma sokmak değil midir? Cevap, hayır. Friston serbest enerjisi, dünyanın bir sistem tarafından modellenme şekli ile dünyanın gerçekte nasıl davrandığı arasındaki farkın ölçülebilir bir ölçüsüdür. Bu nedenle, bu farkı en aza indirmeliyiz. Bir sistemin dünya modeli gerçek dünyaya mümkün olduğunca

---

* Dolayısıyla, olmuş şeyler hakkındaki sürprizleri en aza indirmek, ortalama olarak entropiyi en aza indirecektir. (Sürpriz, verilerin veya gözlemlerin bir niteliği iken, serbest enerji inançların bir niteliğidir. Bu nedenle, serbest enerjinin entropi kısmı gözlemlerin ortalamadaki şaşırtıcılığı değil, gözlemlerin gizli nedenleri hakkındaki inançların entropisidir.)

† Friston serbest enerjisi (ortalama enerji eksi entropi) sürpriz (-log p(s | m) olarak ifade edilir) artı 'algısal sapma' (DKL [q(ψ | μ) || p(ψ | s, m)] olarak ifade edilir) ile eşdeğerdir ve her zaman tek başına sürprizden daha büyük veya ona eşittir. Ortalama 'sürpriz', aşağıda açıkladığım gibi, esasen (bilgi) entropi anlamına gelir. 'Algısal sapma', üretken bir model altında, varsayılan olaylar ile gerçek olaylar arasındaki farkı ölçer. DKL algısal sapmayı ifade eder. Göreli entropi olarak da bilinen Kullback-Leibler sapması anlamına gelir ve iki olasılık yoğunluğu arasındaki sapmayı ölçer: Bizi ilgilendiren ikisi gizli durumlarla ilgilidir -iç (örneğin nöronal) durumlar tarafından kodlanan varyasyonel yoğunluk ve duyusal durumlar göz önüne alındığında gerçek koşullu yoğunluk. DKL her zaman sıfıra eşit ya da sıfırdan büyüktür. Sezgisel olarak bunun nedeni, negatif log fonksiyonlarının (aşağıda açıklanmıştır) her zaman kabaca U şeklinde grafiklere sahip olmasıdır, bu nedenle U üzerindeki iki noktayı birleştiren bir çizgi asla U'nun altından daha düşük olamaz (teknik olarak buna 'içbükey yukarı fonksiyon' denir). Bu da serbest enerjinin sürprizlere bir üst sınır koymasını sağlar.

yakın olmalıdır, bu da dünyadan örneklediği duyusal veriler ile modeli tarafından tahmin edilen duyusal veriler arasındaki farkı en aza indirmesi gerektiği anlamına gelir. Bu, dünya ile model arasındaki 'karşılıklı bilgiyi' en üst düzeye çıkaracak ve belirsizliği en aza indirecektir.

Bunu yapmanın bir yolu, sistemin dünya modelini geliştirmektir. Öngörü hataları, bir dahaki sefere daha iyi öngörüler üretmesi için, üretici modele geri bildirilebilir. Daha az hata yapılması, modele geri bildirilecek daha az hata yapılması anlamına gelir ki bu da daha az bilgi akışı demektir. Dolayısıyla 'karşılıklı bilgi' iletişimin, soru sorma ve cevaplamanın bir ürünüdür: Dünya tahmin ettiğim gibi davranıyor mu, evet mi, hayır mı?

Sizin ve benim gibi biyolojik sistemler, Markov battaniyelerimiz aracılığıyla dünyadan izole edildiğinden, modellerimizi doğrudan dünyanın gerçekte nasıl olduğuyla karşılaştıramayız. Bu nedenle, sürprizleri en aza indirme sürecini kafamızın içine taşımalı ve sorduğumuz sorulardan gelen bilginin hem 'kaynağı' hem de 'alıcısı' olmalıyız.

Bunu göreceli entropileri ölçerek yaparız -bir eylem tarafından öngörülen duyusal durumlar ile bu eylemden gerçekten akan duyusal durumlar arasındaki boşluğu ölçerek. Bu, Friston serbest enerjisi adı verilen ve her zaman gerçek sürprizden daha büyük pozitif bir değer alan bir niceliği verir.

Duyusal kanıtlar (kafamızın içinde üretilen diken dizileri şeklinde elde edilen kanıtlar-aslında milyarlarca bir ve sıfırdan oluşurlar) elde edebildiğimiz tek veridir. Bu verilerden dünyanın nedensel yapısını çıkarmamız gerekir. Markov battaniyeli varlıklar olduğumuz için, mutlak doğrulardan ziyade, olasılık dağılımları gibi şeylere güvenmek zorundayız. Bu nedenle Friston'un serbest enerjisinin her zaman sürprizden daha büyük olduğunu bilmek faydalıdır, beynimizin istatistiksel hesaplamalar kullanarak bilinemeyen gerçeklere yaklaşmasını sağlar.

Friston'un deneyinde gördüğümüz gibi, üretici modeller kendi kendini örgütleyen sistemlerle ortaya çıkar. Bu nedenle bazen 'kendi kendini doğrulayan' sistemler olarak adlandırı-

lırlar, çünkü dünyayı kendi yaşayabilirlikleriyle ilişkili olarak modellerler ve sonra modelleri için kanıt ararlar. Sanki "düşünüyorum, o halde varım" değil de "varım, o halde modelim uygulanabilir" derler.* Daha önce de açıkladığım gibi, her biyolojik sistemin kendi modeli kısmen kendi türü tarafından belirlenir. Siz -bir insan olarak- kendinizi bir köpekbalığının normalde içinde bulunduğu durumdan çok daha farklı durumlarda bulmayı bekleyebilirsiniz. Kendinizi okyanus yüzeyinin yüzlerce metre altında su solurken bulmanız son derece olasılık dışıdır, ancak bir köpekbalığı için bu hiç de olasılık dışı değildir. Dolayısıyla, belirli bir duyusal durum kümesi, içinde hangi organizma türünün bulunduğuna bağlı olarak az ya da çok şaşırtıcı ve az ya da çok olasılık dışıdır.

Dünyadaki benliğin modeline dair iyi bir test, benlik sisteminin dünyayla, onu uygulanabilir sınırları içinde tutacak şekilde ilişki kurmasını ne kadar iyi sağladığıdır. Bu etkileşimler ne kadar iyi olursa, serbest enerji o kadar düşük olacaktır. Serbest enerji ne kadar düşükse, sistemin enerjisinin o kadar büyük bir kısmı etkin ve kendini koruyan işlere harcanıyor demektir.† Serbest Enerji İlkesi, böylece sizin ve benim gibi canlı sistemlerin homeostaziyi koruyan işler yoluyla, Termodinamiğin İkinci Yasası'na nasıl direndiğini matematiksel terimlerle açıklar.

Ayrıca kendi kendini örgütleyen sistemlerin kendi kendini kanıtlamasının (insan buna iç gözlemci demek istiyor) bir baş-

---

* Clark'a (2017) bakınız: *'Kendi kendini doğrulama [...] bir hipotezin bazı kanıtları en iyi şekilde açıkladığı ve bu açıklayıcı başarı sayesinde kendi doğruluğu ya da gerçekliği için kanıt sağladığı durumlarda ortaya çıkar. Bu gibi durumlarda, kanıtın ortaya çıkışı en iyi şekilde hipotez tarafından açıklanır ancak kanıtın ortaya çıkmış olması hipotezin kendisine destek sağlamak için kullanılır.'*

† Burada, öz-örgütlenme, bilgi teorisi ve varoluşsal çıkarım arasındaki derin ilişkiyi açığa çıkaran bir başka teknik detay daha bulunmaktadır. Sürpriz, bir Markov battaniyesi içinde bir model verildiğinde bazı duyusal durumların negatif log olasılığıdır. Bayesçi istatistikte bu, model kanıtı (logaritması) olarak da bilinir. Friston serbest enerjisinin minimize edilmesinin kendi kendini doğrulama olarak tanımlanmasını sağlayan şey budur; örneğin Markov örtüsüne sahip herhangi bir sistemin duyusal durumlarını üreten bir model için bu kanıtın maksimizasyonudur.

ka yolunu da açıklar: Kendi durumları hakkında kendilerine sorular sormakla yükümlüdürler. Özellikle de kronik olarak şu soruyu sormak zorundadırlar: "Bunu yaparsam serbest enerjime ne olur?" Bu sorunun cevabı, her zaman sistemin uygun bir zaman diliminde bir sonraki adımda ne yapacağını belirleyecektir.* Bu, tüm gönüllü davranışların arkasındaki nedensel mekanizmadır.†

Şaşırtıcı bir şekilde, Friston'un ilksel çorbasında sergilenen olağanüstü zihinsel güçlerin henüz son noktasını koymuş değiliz. Kendi kendini örgütleyen en temel sistemlerin bile nasıl bilinçli olmayan benliklere ve öznelliğe, eylemliliğe ve bir amaca (yani hayatta kalmaya) sahip olduğunu gördük. Algılarlar ve gerektiği gibi hareket ederler. Bu etkileyici listeye bir başarı daha ekleyebiliriz. Bir tür rasyonellik sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Onlar, iyi bir tahminle, *Bayesçilerdir*.

Muhterem Thomas Bayes, adı hiçbir zaman yayınlama zahmetine girmediği olasılık konusundaki görüşleri sayesinde günümüze kadar ulaşan bir İngiliz din adamı ve ilahiyatçıydı. Bayes bize (ölümünden sonra 1763 yılında yayınlanan bir makalesinde) dünya hakkında en iyi tahminlerimizi yapmak ve bunları gözden geçirmek için, mevcut kanıtları arka plan bilgisiyle birlikte kullanmamız gerektiğini öğretti. Başka bir deyişle, Friston'un artık aşina olduğumuz terminolojisini kullanarak, duyusal örnekler almalı, bunları üretici modellerimizden türetilen tahminlerle karşılaştırmalı ve inançlarımızı buna göre güncellemeliyiz.

---

* Bu nedenle şöyle demek daha doğru olabilir: "Bu sorunun cevabı sistemin ortalama davranışını belirlemelidir."

† Lütfen dikkat: Bu mekanizma 'özgür irade' üzerine olasılıksal kısıtlamalar getirmektedir. Örneğin, aslanın inine girmekte özgürsünüz, ancak bunu yapmanız pek olası değildir ve eğer yaparsanız, muhtemelen ölürsünüz. Aşağıdaki Bayes teoremine bakınız.

Standart ifade şu şekildedir:*

$$P(A \mid B) = \frac{P(B \mid A)\, P(A)}{P(B)}$$

Kelimelere dökecek olursak, bu teorem şöyle der: "Bir veri bütününe bağlı iki hipotezin olasılıklarının oranı, koşullu olasılıklarının oranının, birinci hipotezin verinin öngörücüsü olarak ikincisini geçme derecesiyle çarpımına eşittir."

Daha basitçe: Bir hipotez ve ardından bazı kanıtlar verildiğinde, hipotezin olasılığını, kanıttan önceki olasılığı ile birlikte göz önünde bulundurarak revize etmeniz gerekir. Hipotezin 'olabilirliği', öngördüğü şey ile gerçekte elde edilen kanıt arasındaki uyum derecesidir ve 'önceki olasılık' hipotez hakkındaki arka plan bilginizdir (yani, yeni kanıtı dikkate almadan önceki olasılığı). Sonuç, hipotezin ardıl olasılığıdır. O halde, iki rakip inanç göz önüne alındığında, en iyi tahmininiz, en yüksek ardıl olasılığa sahip olandır. (Bkz. Şekil 16)

Örneğin: Cape Town havaalanındasınız ve Johannesburg uçağından inen ve arkadaşınız Teresa'ya benzeyen birini görüyorsunuz. Hipoteziniz bu kişinin Teresa olduğudur. Bunun 'olabilirliği', Teresa olduğu göz önüne alındığında, buna benzeyen birini görme olasılığınızdır. Sonra Teresa'nın Londra'da yaşadığını hatırlarsınız, bu da onun o olduğuna dair 'önceki olasılığı' azaltır. Vardığınız sonuç ('ardıl olasılık'), sadece Teresa'ya benzeyen başka birine bakmakta olduğunuzdur.†

---

* A ve B olay olduğunda, P(A | B) B'nin doğru olması durumunda A'nın gerçekleşme olasılığıdır (koşullu olasılık), P(B | A) A'nın doğru olması durumunda B'nin gerçekleşme olasılığıdır (başka bir koşullu olasılık) ve P(A) ve P(B) A ve B'yi birbirinden bağımsız olarak gözlemleme olasılıklarıdır (marjinal olasılık). Teoremin sözel çevirisi, P(A) | P(B)'yi ayrı bir oran olarak yazan Joyce'u (2008) takip etmektedir.

† Bayes teoremi, serbest enerji terimleriyle yeniden formüle edilebilir -burada serbest enerji 'isabetlilik' ve 'karmaşıklık' olarak ayrıştırılır. Model kanıtı doğruluk ve karmaşıklık arasındaki farktır, çünkü minimum serbest enerjiye

Bayes teoreminin sinirbilim açısından en önemli yanı, bilinçdışı bir süreç olan algısal çıkarımın gerçek hayatta nasıl işlediğini ve sinyal iletiminin gerçek duyusal-motor işlemede nasıl çalıştığını açıklamasıdır. Beyin devreleri, kelimenin tam anlamıyla, önceki olasılık dağılımlarını hesaplar ve daha sonra gelen sinyalleri azaltmak için sonsuz bir çaba içinde duyusal nöronlara tahmini mesajlar gönderir; algı kelimenin tam anlamıyla tahmin edilen ve gerçek dağılımlar arasında karşılaştırmalar içerir ve bu da son olasılık hesaplamaları ile sonuçlanır. Sonuç olarak ortaya çıkan çıkarımlar gerçekte algının ne olduğudur.* Algı, gelen duyusal sinyalleri kendi kendine üretme ve böylece onları açıklama çabasıdır. Günümüzde pek çok sinirbilimcinin *'Bayesçi Beyin'den* bahsetmesinin nedeni budur.

Daha önce 'bilgi' ve maddi dünya arasındaki ilişki hakkında söylediklerimi hatırlayın: Bilgiyi göremeseniz ve ona dokunamasanız bile, gerçekten var olup olmadığı konusunda bir kuşku yoktur. Fiziksel sistemlerin davranışları, bilgi akışları tarafından belirlenir. Dolayısıyla, Friston serbest enerjisini en aza indirmek, aynı zamanda Gibbs ve Helmholtz serbest enerjisini de en aza indirir. Bunun nedeni, tahmin hatasını en aza indirmenin, bilgi akışını en aza indirmesi ve bilgi akışını azaltmanın beynin ve bir bütün olarak vücudun metabolik harcamalarını azaltmasıdır.† Bunun tek nedeni, beyin faaliyetinin çok fazla enerji yakması de-

---

sahip modeller karmaşıklık maliyetleri altında verilerin doğru açıklamalarını sağlar; bu da model karmaşıklığını azaltmanın model genelleştirilebilirliğini geliştirdiği, ancak bunu doğruluk pahasına yaptığı anlamına gelir. (Bayesçi terimlerle, aşırı uyumu önlemek için 'olabilirlik' 'olasılık' ile ilişkili olarak değerlendirilmelidir.) Knill ve Pouget (2004), s. 713, konunun özüne inmektedir: *'Bayesçi kodlama hipotezinin gerçek testi, algısal yargılar veya motor davranışlarla sonuçlanan sinirsel hesaplamaların, işlemin her aşamasında mevcut olan belirsizliği hesaba katıp katmadığıdır.'*

* Bu sürecin işlevsel mikro-anatomisinin ayrıntılı bir açıklaması için bkz. Friston (2005), Adams, Shipp and Friston (2013) ve Parr and Friston (2018).

† Bu nedenle, örneğin, tahmin hataları gama aralığı (yüksek) frekanslar kullanılarak iletilirken, tahminler beta aralığı (düşük) frekanslarla iletiliyor gibi görünmektedir. Bastos ve diğerlerine (2012, 2015) bakınız.

ğildir (toplam arzımızın yüzde 20'si). Aynı zamanda beyindeki istatistiksel serbest enerjinin en aza indirilmesi, vücut ile dünya arasındaki fizyolojik enerji alışverişlerini düzenler.* Bu alışverişler de metabolik harcama gerektirir. Dolayısıyla öngörücü beynin (uzun vadede) 'tembel' olduğu ortaya çıkmaktadır, daha az şey yaparak daha fazlasını elde etmek için her zaman tetiktedir.†

Bu, beynin ne yaptığına dair minimalist bir açıklamadır. Ancak, organizmayı hayatta tutmak için beyinlerin enerji kaynaklarını korumaktan daha fazlasını yapması gerekir; ayrıca 5. Bölüm'de tartıştığım ve neredeyse tamamı bizi dış dünyada iş yapmaya zorlayan diğer biyolojik ihtiyaçları da (enerji dengesine ek olarak) hesaba katmaları gerekir. Biz karmaşık organizmaları niteleyen ihtiyaçlar çokluğu, göreceksiniz ki, tamamen bilinçle alakalıdır.

Tahmin hatasının bastırılmasının, homeostazın temel mekanizması olduğunu öğrendik. Bu nedenle, serbest enerjiyi en aza indirmek, tüm homeostatik sistemlerin temel görevi haline gelir. Friston'un serbest enerji denklemi, Freud'un *'dürtü'* tanımının

---

* Bakınız Tozzi, Zare and Benasich (2016): *'Varyasyonel serbest enerjinin en aza indirilmesi, minimum fazlalık ve maksimum bilgi aktarımı ilkeleriyle tutarlı, metabolik olarak verimli bir kodlamayı zorunlu kılar (Picard and Friston, 2014). Karşılıklı bilginin maksimize edilmesi ve metabolik maliyetlerin minimize edilmesi, aynı madalyonun iki yüzüdür; varyasyonel serbest enerjiyi doğruluk ve karmaşıklık olarak ayrıştırarak, doğruluğu maksimize etmenin özel bir durumu olarak maksimum karşılıklı bilgi ilkesi türetilebilirken, karmaşıklığı minimize etmek metabolik maliyetleri minimize etmek anlamına gelir (Friston et al., 2015). Dolayısıyla, Friston'ın serbest enerji prensibinin temel formu, spontane beyin aktivitesinin enerjik seviyelerinin (uyarılmış aktiviteye kıyasla daha düşük olan) MSS'nin iki görünür çelişkili başarı elde etmesine izin verdiğini desteklemektedir: Metabolik maliyetleri mümkün olduğunca en aza indirmek ve mümkün olduğunca büyük ölçüde karşılıklı bilgiyi en üst düzeye çıkarmak.'*

† Bakınız Clark (2015), s. 268. Ancak bu durum, ARAMA sisteminin varsayılan faaliyeti hakkında söylediklerimiyle dengelenmelidir (s. 263): *'Bu tür canlılar eş aramak, açlık ve susuzluktan kaçınmak ve (aç ve susuz olmadıklarında bile) kendilerini beklenmedik çevresel değişimlere, kaynak kıtlıklarına, yeni rakiplere ve benzerlerine karşı hazırlamaya yardımcı olacak türden ara sıra çevresel keşiflerde bulunmak üzere inşa edilmiştir. O halde, an be an, tahmin hatası yalnızca canlıyı tanımlayan bu karmaşık 'beklentiler' kümesinin arka planında en aza indirilir.'*

ölçülebilir terimlerle yeniden formüle edilmesi olarak ortaya çıkmaktadır: "Bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihne çaba için yüklenen talebin bir ölçüsü" -Freud'un ölçülemez olduğunu düşündüğü bir ölçü. Artık bunu ölçebiliriz. Tüm yaşam formlarının istemli davranışlarının ardındaki temel itici güç, kendi serbest enerjilerini en aza indirmek zorunda olmalarıdır. Bu ilke, canlıların yaptıkları her şeyi yönetir.

Friston'un özlü bir şekilde formüle ettiği gibi, Serbest Enerji İlkesi, değişebilen -yani sistemin bir parçası olan- tüm niceliklerin serbest enerjiyi en aza indirecek şekilde değişeceğini belirtir.* Aslında bu özlü bir formülasyondan daha fazlasıdır, bir yasadır. Buna Friston Kanunu diyelim: Kendi kendini örgütleyen bir sistemde değişebilen tüm nicelikler serbest enerjiyi en aza indirecek şekilde değişecektir. İşte gördünüz: Bu bilgiyle donanmış olarak, zihinsel yaşam dediğimiz her şey matematiksel olarak izlenebilir hale gelir.

Biçimsel ve mekanik terimlerle bilincin ne olduğunu öğrenmeye neredeyse hazırız. Ama önce, bir hikâyeye göz atalım.†

---

* Friston and Stephan (2007), s. 427.

† Bu hikâyeyi Clark'ın (2015) sızdıran baraj metaforuna dayandırdım.

8

Tahmine Dayalı Bir Hiyerarşi

Eve Periaqueduct adında bir yapı mühendisi, belediyeye ait bir barajdaki sızıntıları önlemek ve onarmak için çalışmaktadır. İşinin asıl amacının, yakındaki bir köye güvenilir su ve elektrik sağlamak ve köyün sellere kapılmasını önlemek olduğunu bilmemektedir. Ama bilmesine de gerek yoktur; onun tek görevi, barajdaki sızıntıyı en aza indirmektir. (Üniversite eğitiminden barajın entropisini en aza indirdiğini de hatırlayabilir. Ama bunu hatırlamasına gerek yoktur, onun işi oldukça pratiğe dayalıdır.)

İşverenleri ona, ihtiyacı olan ekipmanı ve küçük bir işçi ekibi sağlar. Ayrıca ondan önceki mühendisler tarafından hazırlanan ve barajdaki en zayıf noktaların nereler olduğunu gösteren, neyi ne zaman yapması gerektiğini anlatan bir dizi talimat da devredilir. O ve ekibi, barajın bakım ve onarımını özenle yapar, proaktif bir şekilde barajın zayıf noktalarına odaklanır ve kendiliğinden ortaya çıkan sızıntıları da kaparlar. Yıllar geçtikçe, bazı beklenmedik sızıntıların da düzenli örüntüler izlediğini öğrenir. Bu nedenle kendisine verilen talimatları güncelleyerek, sızıntıları tahmin etme (ve dolayısıyla önleme) konusunda daha becerikli hale gelir. Bu da maliyetlerden tasarruf sağlar.

Girişken Eve, kaydettiği uzun vadeli sızıntı modellerinin iklim koşullarıyla ilişkili olduğunu fark eder. Kayıtları farkında

olmadan yerel iklimi modellemiştir (yani kayıtları ve hava durumu 'karşılıklı bilgi' içermektedir). Aslında bunu yapma amacı taşımadan, barajın ötesindeki dünyanın bir yönünün modelini oluşturmuştur. Hava durumunun örüntüleri vardır ve bunlar sızıntılardaki örüntülere karşılık gelmektedir.

Bu içgörüye dayanarak Eve, 'hava durumu algılama' departmanı adını verdiği bir meteoroloji departmanı kurmak için ek personel işe alır. Bu, ekibinin hiyerarşisinde farklı bir yerde bulunan yeni bir kademe ortaya çıkarır. Bu yeni oluşum, daha iyi hava tahminlerine sahip olmanın uzun vadede onarım maliyetlerinden tasarruf sağlayacağı beklentisiyle gerekçelendirilmiştir.

Yeni katman, tahmin modelini, beklenen bağlamlara karşı daha duyarlı hale getirir. Hava durumunu algılayan personelin işlerinin sızıntıları önlemekle bir ilgisi olduğunu bilmelerine gerek yoktur, yalnızca hava durumundaki değişiklikleri tahmin etme görevine odaklanırlar. Eve onlara, kendisine verilen talimatları güncelleyerek geliştirdiği, beklenen koşulların bir çizelgesini verir. Bu talimatların beklenen sızıntı modelleriyle değil, beklenen iklim koşullarıyla ilgili olduğuna dikkat edin.

Eve mesajları kontrol ederek çok fazla zaman harcamak istemediğinden, yeni departmandan yalnızca bu beklenen koşullardan sapmalar meydana geldiğinde geri bildirim raporları göndermesini ister. Bu raporları 'hatalar' olarak adlandırır ve beklenen iklim koşulları çizelgesini daha da güncellemek için kullanır, bu raporları da meteoroloji istasyonuna geri göndererek, onların ve nihayetinde kendisinin iş yükünü azaltacağını bilir.

Tüm bunlar meteoroloji departmanının kendilerine verdiği göreve verimli bir şekilde odaklanmasını sağlar. Görevlerini yerine getirmek için departman, bazıları barajdan çok uzakta bulunan çeşitli noktalara bir dizi hava durumu örnekleme aleti kurar. Bu barometreler, termometreler, yağışölçerler ve diğer aletler ekip tarafından, yalnızca örnekledikleri parametreler (hava basıncı, sıcaklık, nem, vb.) beklenen sınırlardan saptığında meteoroloji istasyonuna sinyal gönderecek şekilde programlanır. Bu sınırlar, öngörülen iklim koşullarına uygun olarak

belirlenir. Sayaçları okumak için işe alınan işçilerin (hiyerarşide bir kademe daha oluşturulur) yalnızca meteoroloji istasyonuna 'hata' sinyalleri gönderen aletleri ziyaret etmeleri gerektiğinden, bu da yine maliyet tasarrufu sağlar. Bu sinyallerin dikkatli bir şekilde kayıt altına alınmasıyla, istasyonun her bir alet için beklenen sınırları periyodik olarak ayarlaması ve böylece prosedürlerini daha da otomatikleştirmesi (yani sayaç okuyucuları ve ayarlayıcıları göndermelerini gerektiren sinyallerin sıklığını azaltması) sağlanır.

Ekip, ölçtükleri parametrelerdeki dalgalanmaların sabit ve düzenli olması gerekmediğini, bunların bağlamsal olarak değiştiğini öğrendikçe, ortaya çıkan algoritmalardan bazıları oldukça incelikli hale gelir. Örneğin: 'Hava basıncı düşerse, beklenen yağış miktarını artırın, ancak bunu sadece kışın yapın' gibi. Yine de sayaç okuyucuları ve ayarlayıcıların meteoroloji departmanının daha kapsamlı görevi hakkında hiçbir şey bilmelerine gerek yoktur. Onların tek işi, meteoroloji dairesinden aldıkları güncel talimatlar doğrultusunda sayaçları okumak ve aletleri ayarlamaktır. Eve'in sızıntı modellerini daha güvenilir bir şekilde tahmin etmesini ve böylece daha verimli baraj bakım çalışmaları yapmasını sağlamak için, meteoroloji departmanının beklenen iklim koşullarından sapmalarla ilgili raporlarının Eve'e göndermesi ise onların işleriyle daha da alakasızdır.

Bu arada, civardaki köylüler bu hava tahminlerini, barajla hiçbir ilgisi olmayan kendi amaçları için kullanmaktadır. Bu da onlara departmanın gerçek amacı hakkında yanlış bir izlenim verir, departmanın açık hava sosyal aktivitelerini planlamalarına yardımcı olmak için orada olduğuna inanırlar.

Eve Periaqueduct, zaman içinde, barajdaki sızıntıların sadece iklim koşullarıyla değil, sismik olaylarla da ilişkili olduğunu fark eder. Bu nedenle 'deprem algılama' departmanı adını verdiği ikinci bir özel ekip kurar. Bu sismoloji departmanı, yalnızca tektonik kaymaları ve benzerlerini modelleme ve tahmin etmeye odaklanır, bu da ikinci departmanın kendi teknik 'duyusal' ekipmanını kurması, kalibre etmesi, izlemesi ve sürekli olarak

ayarlamasıyla sonuçlanır. Ayrıca karmaşık kayıtları da derlerler. Meteoroloji departmanında ve Eve'in kendi işinde olduğu gibi, bu yeni ekibin işlerinin bazı yönlerini otomatikleştirmesini ve yalnızca öngörülemeyen, kısa vadeli dalgalanmalara odaklanmasını sağlar. (Köylüler de bu tahminlerden elbette faydalanırlar, ancak amaç hiçbir zaman bu olmamıştır.)

Böylece yavaş yavaş karmaşık bir tahmin hiyerarşisi ortaya çıkar; her biri barajın ötesindeki dünyada farklı parametreleri örnekleyen kendi alt katmanlarına sahip, birden fazla departman vardır. Hiyerarşideki her seviye, yalnızca bir üst seviyeden aldığı güncellenmiş tahmin talimatlarını takip eder ve yalnızca o seviyede izlenen, aşağıdaki parametrelerde beklenen durumlardan sapmaları rapor eder. Eve'in bakış açısından, duyusal departmanlarından aldığı bileşik raporlar birbirlerini bağlamsallaştırır. Zaman zaman hangi rapora öncelik vereceğine karar vermek zorundadır. Sonuçta sınırlı kaynakları vardır, olası tüm olaylarla ilgilenemez.

Eve barajı hâlâ uzun vadeli programı temelinde sürdürüyor ve sadece duyusal departmanlarından aldığı birleşik tahminlere uymadığında bu programdan sapıyor. Bu departmanlar da Eve'e yalnızca topladıkları veri örneklerinde kendi köklü tahminlerine göre sapma olduğunda geri bildirim raporları gönderiyorlar. Ve bu şekilde bu düzen, sayaç okuyucularına ve ayarlayıcılara kadar devam ediyor .

Eve'in kurduğu organizasyonun kademeleri arasındaki tüm bu yinelemeli bilgi geçişleri ve program güncellemeleri, Bayes kuralını izler: Dünya hakkındaki en iyi tahminlerini (son hipotezler) yapmak ve revize etmek için arka plan bilgisi (önceki hipotezler) ile birlikte mevcut kanıtları (duyusal örnekler) kullanırlar.

Zaman geçtikçe, Eve'in işi tekrarlayıcı ve sıkıcı hale gelir ve emekliliğini dört gözle bekler. Kendini "Gitmeden önce tamamen yeni ve daha iyi bir baraj inşa etmek istiyorum" diye düşünürken bulur. Bu yüzden belediyeyi arar ve sorar: "'Çoğaltma' departmanımız var mı?"

En temel kendi kendini örgütleyen sistemlerde pek çok yarı-zihinsel işlev ortaya çıkar; ancak gerçek beyinlerin nasıl çalıştığını açıklamak için, bu sistemlerin kapsayıcı, karşılıklı fayda sağlayan bir yapıda nasıl bir araya gelebileceğine bakmamız gerekir. Friston'un çalışmaları sayesinde sinir sisteminin, Eve Peri-aqueduct'un zaman içinde kurduğuna çok benzeyen yinelemeli bir öngörü hiyerarşisi uyguladığı ortaya çıkmıştır. Beynin pek çok karmaşık işlevi, gerçekten de sonuçta bunun gibi birkaç basit mekanizmaya indirgenebilir. Jakob Hohwy'nin yazdığı şekliyle:

> *"Beyin, bütünlüğünü korumak için çevresel nedenlerin organizma üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkilerini biraz çaresizce olsa da ustalıkla kontrol altına almaya çalışır. Bunu yaparken, örtük bir şekilde dünyanın zengin, katmanlı bir temsili ortaya çıkar. Bu, zihnin ve doğadaki yerimizin güzel ve alçakgönüllü bir resmidir."*[*]

Bilişsel bilimde 'örtük' kelimesinin bilinçdışı anlamına geldiğini lütfen unutmayın. Beynin dünyadaki benlik modelinin özünde, yaşanabilir sınırları hakkında türe özgü tahminler üretilir (Şekil 15'in sol tarafı).[†] Bunlar otonom reflekslerde somutlaşır ve şu şekli alır: "Eğer bunu yaparsam, ateşim yaklaşık 37°C olacak." Bunlar otonom reflekslerde somutlaşır ve şu şekli alır: "Eğer bunu yaparsam, ateşim yaklaşık 37°C olacak."

Bir sonraki seviyede (sağda), beyin bu noktada yola çıkarak içgüdüsel davranışlar üretir (bunlar temel duyguları incelerken tanımladığım doğuştan gelen tahminler şeklini alır). Bir sonraki

---

* Hohwy (2013), s. 63.

† Hiyerarşinin 'tepesi' yerine 'çekirdeği' diyorum çünkü hipotalamik ve beyin sapı vücut izleme çekirdeklerini neokorteksin üzerine yerleştirmek (anatomik olarak) garip geliyor. Ben hiyerarşinin bir soğanın katmanları gibi içten dışa doğru eşmerkezli olarak açıldığını düşünmeyi tercih ediyorum (bkz. Mesulam, 2000). Sonuçta, her embriyoloğun bildiği gibi, sinir sistemi bir tüptür. Nöral tüpün ektodermden, nöral plakanın invajinasyonu yoluyla oluştuğu ve böylece merkezi kanalın dış dünyanın yerini aldığı da unutulmamalıdır.

seviyede, edinilmiş istemsiz davranışlar üretilir (deklaratif/bildirimsel olmayan uzun süreli hafıza sistemleri aracılığıyla). Bir sonraki seviyede, istemli davranışlar üretilir (deklaratif/ bildirimsel uzun süreli hafıza sistemleri aracılığıyla). Ve en son, en dış seviyede, 'şimdiyi tahmin eden' en değişken, burada-ve-şimdi eylemleri üretilir (kısa süreli hafıza sistemleri aracılığıyla).

Elbette basitleştiriyorum: Beynin tahmin hiyerarşisinde beşten çok daha fazla seviye vardır ve bunlar çoklu, paralel işlem akışları halinde düzenlenmiştir. Yine de bazı genel ilkeler ortaya çıkmaktadır.

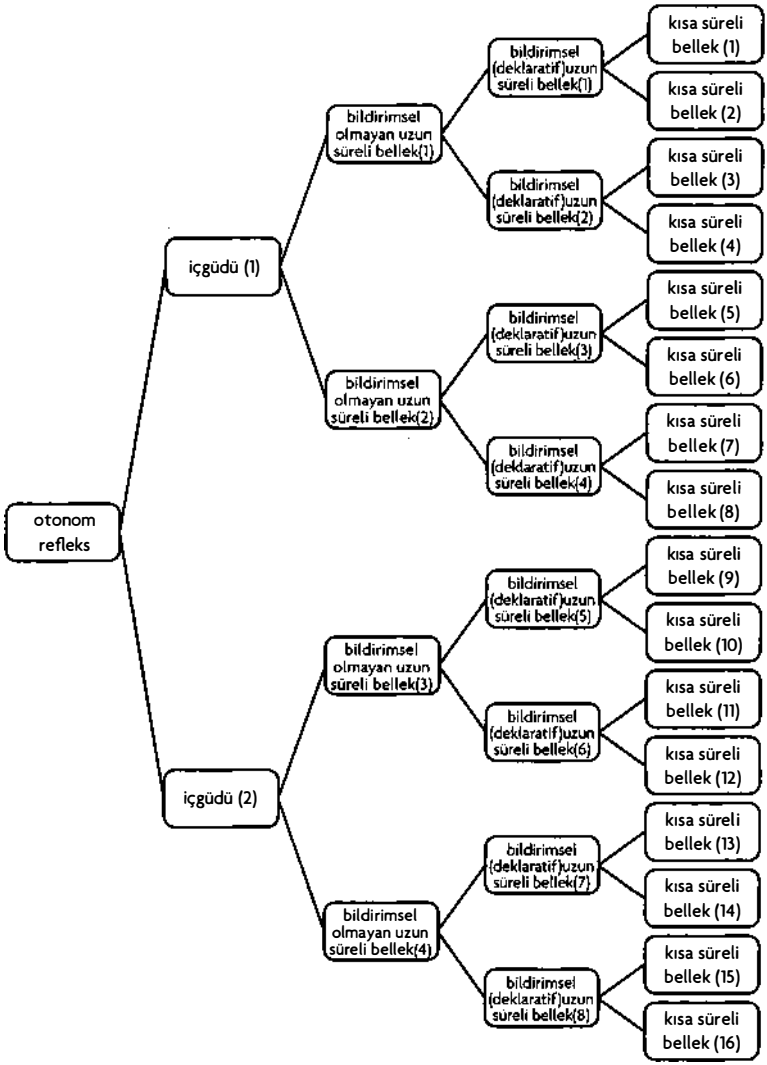
Birinci ilke: Beynin dünyadaki olayları öngörmek ve böylece 'açıklamak' için komplo ürettiğidir. Aksi takdirde anlamsız bir şekilde işlemek zorunda kalacağı tahmin edilebilir, bilgilendirici olmayan sinyalleri bastırır. Kısacası, hiyerarşisindeki her seviye sadece bir üstündeki seviyeden iletilen haber değeri taşıyan, beklenmedik bilgileri algılar. Bu geri bildirim raporları, tahmin hatalarıdır.

İkinci genel ilke ise bu hiyerarşinin giderek daha küçük zamansal ve mekânsal ölçeklerde ortaya çıkmasıdır. Temel tahminler her koşulda geçerliyken, daha çevresel olanlar geçici ve odaklıdır. Beyin sapı ve diensefalonda bulunan vücut izleme çekirdeklerinden,* bazal ganglionlar ve limbik sistem yoluyla neokortekse, uç organlarda (örneğin retinanın çubuk ve konilerinde) bulunan ve çok dar alıcı alanlara sahip olan modaliteye özgü duyusal reseptörlere doğru bir öngörü dizisi ortaya çıkar. Periferide, kısa vadeli tutarlılık ve karmaşıklık, daha derin tahminlerin yararlandığı uzun vadeli genellenebilirlik pahasına geçerli hale gelir.

Üçüncü ilke bununla yakından ilişkilidir: Bir plastisite hiyerşisi vardır. Bu hiyerarşide temel çekirdek tahminler değişemez, ama çevresel tahminler değişebilir. Bunlar anlık olarak güncel-

---

* Bu standart öngörüsel kodlama görüşü değildir, ancak bu kitabın tüm amacı da budur: Beyin anlayışımızın kortiko-merkezcilik tarafından nasıl engellendiğini gösteriyorum. Pezzulo (2014), s. 910: *'Gelecekteki araştırmalar için ilginç bir yol, aktif çıkarım çerçevesinde homeostatik düzenlemeye bakmak olacaktır.'"*



Şekil 15: Basitleştirilmiş bir tahmin hiyerarşisi, tonik otonom çekirdekten fazik duyusal-motor çevreye uzanmaktadır. Tahminler çekirdekten çevreye doğru ilerlerken (bu diyagramda soldan sağa doğru); tahmin hataları ters yönde ilerler.

lenmeye tabidir. Aradaki seviyeler de orta derecede bir plastisite sağlar. Her ne kadar hata basamakları çekirdeğe yaklaştıkça değişime karşı artan bir direnç gösterse de bu beynin homeostatının 'kontrol merkezinin' (benlik modelinin) sürekli olarak kendini güncellemesi anlamına gelir. Daha çevresel seviyelerde artan esneklik, hiyerarşik bir tahmin modelinin en önemli avantajlarından biridir.

Şimdiye kadar açıkça belirtmediğim dördüncü ilke, algının (öğrenmenin aksine) bilgi işlemleme yönünü tersine çevirmesidir. Beyin, ilk etapta tahmin modelini şekillendiren nedensel ilişkileri tersine çevirerek, Merker'in 'tamamen eklemlenmiş, panoramik, şekilli katı nesnelerden oluşan üç boyutlu bir dünya: tanıdık fenomenal deneyimimizin dünyası' olarak tanımladığı algısal çıkarımlarımızı üretir.* (Bu çıkarımlar Şekil 15'te soldan sağa doğru akmaktadır.)

'Tahmin modelinin tersine çevrilmesi' basitçe, öğrendiklerinize dayanarak öğrenmekten tahmin etmeye geçmek anlamına gelir. Eve Periaqueduct'ın yaptığı da budur; aldığı meteorolojik

---

* Clark (2015), s. 21, örnek olarak görmeyi kullanarak kısa ve öz bir özet sunmaktadır: *'Belirli bir bağlamda karşılaşılan belirli bir retinal uyarım modeli, en iyi şekilde [...] etkileşim halindeki ajanların, nesnelerin, güdülerin ve hareketlerin üst düzey temsillerini renklerin, şekillerin, dokuların ve kenarların bir araya gelme ve zamansal olarak evrilme şeklini yakalayan çoklu ara katmanlarla birleştiren üretken bir model kullanılarak açıklanabilir. Bu tür gizli nedenlerin (birçok uzamsal ve zamansal ölçeği kapsayan) kombinasyonu tutarlı bir bütün haline geldiğinde, sistem depolanan bilgiyi kullanarak duyusal verileri kendi kendine üretmiş ve anlamlı, yapılandırılmış bir sahne algılamış olur. Yapılandırılmış distal sahne üzerindeki bu kavrayışın yalnızca hayvanın bakış açısından elde edilebilen bilgiler kullanılarak üretilmesi gerektiğini tekrar vurgulamakta fayda var. Bu bir kavrama olmalıdır, yani hayvanın evrimsel geçmişi ve duyu reseptörleri tarafından kaydedilen enerjik uyarım oyunları sayesinde mevcut olabilecek her türlü ön yapılanmanın (beyin ve bedenin) kombinasyonuna dayanmalıdır. Böyle bir kavrayışa ulaşmanın sistematik bir yolu, çok seviyeli bir mimari kullanarak duyusal sinyali kendi kendine üretmeye yönelik süregelen girişim tarafından sağlanmaktadır. Pratikte bu, çok düzeyli bir sistem içindeki yukarıdan aşağıya ve yanal bağlantıların, çoklu uzay ve zaman ölçeklerinde işleyen etkileşimli nedenlerin olasılıksal bir modelini kodlamaya başladığı anlamına gelir. Nesneleri, durumları ve olayları [...], kombinasyonları gelen duyusal verileri oluşturacak (dolayısıyla tahmin edecek ve en iyi şekilde açıklayacak) en olası etkileşimli faktörler (uzak nedenler) kümesini bularak tanırız.'*

ve sismolojik verilerden barajının ötesindeki dünyanın durumunu çıkarsamıştır (algılamıştır).

Algı içeriden dışarıya doğru, her zaman öznenin bakış açısından ilerler. Bu gerçekten bir algılama, çıkarımsal bir süreç, Bayesçi hipotez testi meselesidir.* Bunun temellerini ilk kavrayan Hermann von Helmholtz buna, *'bilinçdışı çıkarım'* adını vermiştir (sıfata dikkat edin). Gördüğünüz şey, gerçekte orada ne olduğuna dair 'en iyi tahmininizdir'; o anda dünyaya yönelttiğiniz sorulara önerdiğiniz cevaptır.

Beyin, battaniyesinin ötesindeki bilinemez dünyaya doğrudan erişimi olmaksızın, gelen sinyallerin en olası sebeplerini çıkarsamalıdır. Beynin devam ettirmek zorunda olduğu tek şey, kendi duyusal durumlarının (dikey diziler; Şekil 11) akışı ve değişimidir. Beynin görevi bu sinyalleri kullanarak gerçek dünyada (ya da daha doğrusu kendisi ile dünya arasında) var olan düzenliliklerin, olasılıksal bir modelini oluşturmak ve daha sonra da eylemlerine -bu dünyada hayatta kalmasını sağlayacak eylemlere- rehberlik edecek çıkarımlar üretmektir. Eylemler de modeli daha da güncellemek için kullanılan yeni duyusal örnekler üretir, modeller kusurlu şeyler olduğu için bunu yapmak zorundadır. Bu da yeni eylemlere yol açar. Bu böyle devam eder.

Bu nedenle eylemler, üretici modelden kaynaklanan hipotezleri test eden deneyler olarak görülmelidir. Eğer bir deney öngörülen duyusal verileri sağlamazsa, sistem ya (1) verileri daha iyi açıklamak için tahminini değiştirmeli ya da orijinal tahmininden hâlâ eminse, (2) daha iyi veriler elde etmelidir, yani duyusal girdisini değiştirecek eylemler gerçekleştirmelidir.

Bu iki seçenek -tahmini veya girdiyi değiştirmek-, sırasıyla algının ve eylemin temel mekanizmalarıdır.

Yukarıdaki üç paragraf beni bu bölümü ve bir önceki bölümü şekillendiren bir önyargıyı düzeltmeye sevk ediyor: Beynin nasıl çalıştığına dair örnek model olarak kortikal işlevleri kulla-

* Cf. Gregory (1980).

nan çoğu bilim insanı gibi ben de şimdiye kadar neredeyse sadece Bayesçi algısal çıkarıma odaklandım. Ancak aktif çıkarım da yapılır. Aslında, aktif çıkarım birincil çıkarım biçimidir (en azından biyolojide), çünkü algının tek amacı eyleme rehberlik etmektir.

Az önce de söylediğim gibi, Bayesçi beynin tahmin hatalarına yanıt vermesinin iki yolu vardır: Ardıl 'olasılığın' azaldığı bir hipotezle karşılaştığında, 'öncül' tahminini ya da girdisini değiştirerek hipotez ile veri arasında daha iyi bir uyum yaratır. Bu iki alternatif arasındaki fark, uyumun istatistiksel yönüne bağlıdır: Tahmin duyusal girdiyle eşleşecek şekilde değiştirilirse de hata azalır, duyusal girdi tahminle eşleşecek şekilde değiştirilirse de hata azalır. Elbette gerçekte organizmalar her zaman bu iki seçenek arasında gidip gelirler. (Bir tarla faresinin çalılıklar arasında ilerlediğini, durup etrafına baktığını, tekrar ilerlediğini, durup tekrar etrafına baktığını ve bu şekilde devam ettiğini düşünün.) Bazı açılardan, algı ve eylem birbirlerine sanıldığından daha çok benzemektedir.

Bedenin kendisi, merkezi sinir sisteminizin Markov battaniyesinin 'dışında' yer alan gizli bir dünyadır. Şekil 15'teki tahminler dizisi, iç organlarınızı işleyen terminal visseral reseptörler ve efektörlerle noktalanan benzer eşmerkezli katmanları içerir. Dolayısıyla beynin dünyaya ilişkin modeli, ilginizi çeken diğer tüm gizli unsurlar gibi bedensel benliğinize ve onun yörüngesine ilişkin bir modeli de içermelidir. (Daha önceki örneğimde, vücudunuzun nasıl hareket ettiğine ve kanınızdaki gaz oranının nasıl dengelediğine dair örtük bir modeliniz olmasaydı duman dolu odadan kaçamazdınız.)

Ayrıca eylem, beynin vücudun tüm kaslarına ve organlarına büyük bir plan iletmesiyle gerçekleşmez. Gerçekleşen şey, bunun kasların kasılması ve salgı bezlerinin hiyerarşi yoluyla iletikleri tahmin hataları ortadan kalkana kadar salgı salgılamasıdır. Böylece, vücudun kas-iskelet ve iç organları, tahmin modelinin onlardan elde etmelerini beklediği şey ile gerçekte elde ettikleri şey arasındaki farklar tarafından üretilen hata sinyallerinin esiri

olurlar. Tahmin hatasını bastırmak, algıyı olduğu kadar eylemi de kontrol eden şeydir.*

Friston Yasası'nı hatırlayın: Kendi kendini organize eden bir sistemde değişebilen tüm miktarlar, serbest enerjiyi en aza indirmek için değişecektir. Orta beynin meta-homeostatı tarafından düzenlenen ve yönetilen çoklu bedensel homeostatlar, homeostatik düzenlemenin vücudumuzu yaşayabilir sınırlar içinde tutmasından dolayı, hayatta kalmamızı sağlayan mekanizmanın merkezinde yer alır. Bu sınırlar değiştirilemez. Bu da -Friston Yasası uyarınca- sistemdeki başka bir şeyin değişmesi gerektiği anlamına gelir. Bu, dürtü ve eylem arasında var olan zorunlu bağlantıya ilişkin resmi, mekanistik bir açıklamadır ve neden bazıları değiştirilebilen, bazıları ise değiştirilemeyen bir önceki tahminler hiyerarşisi olmasının gerekli olduğunu açıklar.†

Yine de körü körüne eylem pek işe yaramaz. Dünyadaki benliğin bir modeli tarafından oluşturulan algı tarafından yönlendirilmelidir. Bayes'in kuralı, bunu başaran öngörücü modelin nasıl uygulandığını ve böylece sürekli olarak nasıl güncellendiğini ve neden güncellenmesi gerektiğini açıklar. Bu, öğrenmenin resmi temeli haline gelir; bu sayede tahminler yaratılır ve yine gelen hata sinyallerinden zaman içinde iyileştirilir. Bu sistem dinamikleri aynı zamanda eylemin algıya göre öncelikli olduğunu da aynı derecede mekanik gerekçelerle doğrular: Önceki tahminlerin olasılıklarını artırabilecek olan yalnızca eylemdir -daha önce de belirtiğim gibi, bunlardan bazıları değiştirilemez.

Bayes'in kuralı, temel bilgi olarak adlandırdığımız bir varsayımdan yola çıkar. Kural başka türlü çalışamaz.‡ Bu da bir soruyu gündeme getirir: Sistem dünya hakkında herhangi bir kanıt

* Bu paragraf Hohwy (2013), s. 81-2'den alıntılanmıştır, ancak Hohwy'nin dışsal önyargısı düzeltilmiştir.

† Homeostatik yerleşme noktalarının asla değişmediğini kastetmiyorum, sadece serbestlik derecelerinin son derece sınırlı olduğunu söylüyorum; bu nedenle, neredeyse tüm allostasis, doğuştan gelen önyargıların güncellenmesinden ziyade, davranışsal değişimi içerir.

‡ Burada 'ampirik Bayes' konusunu atlıyorum. Sıfırdan öğrenmek mümkündür, ancak biyolojik olarak son derece pahalıdır.

toplamadan önce, başlangıçtaki temel bilgi nereden gelir? Cevap, temel 'beklenen durumlarımızın' türümüz tarafından, doğuştan gelen homeostatik uzlaşma noktaları olarak kodlanmış olmasıdır; bunlar evrimsel atalarımız için neyin etkili bir şekilde çalıştığına göre belirlenen miktarlardır. Bizler, varoluşumuzun en temel öncüllerini sabitleyen geçmiş nesillerin, biyolojik başarılarından faydalanan kişileriz.

Ama sadece onların başarılarına yaslanamayız. Duygu ve eylem arasındaki bağlantı, ilk başta başarılı olamazsanız denemeniz, denemeniz ve tekrar denemeniz gerektiğini belirtir. En derin biyolojik dürtü taleplerinizin merhameti yoktur: Sadece tatmin ya da ölümle susturulabilirler. İkincisi olmadığı sürece, doğuştan sahip olduğunuz refleks ve içgüdüleri tamamlamalı ve ihtiyaçlarınızı karşılamak için başka yollar geliştirmelisiniz. Başka bir alternatif yoktur. Başka bir deyişle, deneyimlerden öğrenmelisiniz. Neyse ki insan beyni bunu yapmak için alışılmadık derecede iyi bir donanıma sahiptir.

Tüm bunların ilginç bir sonucu da şudur: Eğer duygulanım gerçekten de tarif ettiğim homeostatik mekanizmalarla çalışıyorsa -eğer gerçekten de 'bedenle olan bağlantısının bir sonucu olarak zihnin çalışma talebinin bir ölçüsü' ise- o zaman serbest enerji minimizasyonunun temel aracı olmalıdır. Dolayısıyla duygulanım, iradenin birincil aracı ve tüm zihinsel yaşamın kaynağıdır.

Yukarıda, deneyimlerden öğrenmenin dünyanın hiyerarşik bir modelini oluşturduğunu ve bu model tersyüz edildiğinde aynı dünya hakkında yeni tahminler ürettiğini söylemiştim. Ancak süreç burada sona ermez; tahminlerin test edilmesi gerekir. Bu, modeli güncellemek için kullanılacak tahmin hatalarına sebep olur. 'Deneyimlerden' öğrenme, tamamen bununla ilgilidir. Tahmin hataları, mevcut hipotez tarafından öngörülmeyen, yani kendi kendine üretilmeyen duyusal sinyallerdir. Bu, verilerin göze çarpan kısmıdır.

Çoğu bilişsel bilimcinin bu noktada yaptığı hata, gelen verilerin yalnızca dışsal olduğunu varsaymaktır. Bizim için en önemli

olan tahmin hatalarının (duyusal girdilerin), içeriden geldiğini unuturlar. Örneğin, beklenen çekirdek vücut sıcaklığından sapma, en az beklenmedik dış olaylar kadar 'duyusal' bir geri bildirim yaratır; boğulma alarmına yol açan homeostatik hata sinyali de öyledir. Bu sinyaller algı değil, duygulanım yaratır. Freud'un dediği gibi, ön beyin bir 'sempatik ganglion'dur. Bu konudaki kafa karışıklığı, meslektaşlarımın kortikal yanılgıyı benimsedikleri için ödedikleri daimî bedeldir.* Bilinç içsel olarak üretilir; bilincin tamamı bu şekilde üretilir. Bilincin kaynağı duygulanımdır. Daha sonra algısal çıkarımları değerlendirmek için şimdi açıklayacağım şekilde, algıya doğru genişletilir.

Son olarak şu soruyu ele alabiliriz: Bu bölümde açıklanan doğal kendini koruma işlevleri neden ve nasıl bilinçli hale gelir? Bilincin duygulanımda, hislerde yattığını biliyoruz. Ancak duyguları ve dolayısıyla bilinci ortaya çıkaran biçimsel, mekanik yasalar nelerdir?

---

* Sorunun boyutunu göstermek için Hohwy (2013), s. 206'yı düşünün: *'Tahmin hatası hikâyesinin tamamını anlatmamıza rağmen, tahmin hatası minimizasyonu için gerekli tüm mekanizmalara sahip olan ve bizimle aynı algısal çıkarımı yapan -hangi doğal, nöronal ayrıntı derecesini belirtmek istersek isteyelim- ve yine de fenomenal olarak bilinçli olmayan bir yaratık tasarlamakta herhangi bir çelişki yok gibi görünmektedir. Elbette bu yaratığın bilinçli olmasını bekleriz, ancak fiziksel hikâyedeki hiçbir şey, bilinçli olmasını gerektirmez. Bu da bilincin fiziksel olanın ötesinde ve üstünde bir şey olup olmadığının cevapsız bir soru olarak kaldığı anlamına gelir.'*

Sizinle ve benimle tamamen aynı sinirsel mekanizmaya sahip bir yaratık nasıl bilinçli olmayabilir? Hohwy'nin burada hayal ettiği 'felsefi zombinin' duygu mekanizmasından yoksun olduğunu iddia ediyorum. Hohwy'nin ortaya attığı soruna alternatif bir yaklaşım için 12. Bölüm'e bakınız.

9

Bilinç Neden ve Nasıl Ortaya Çıkar?

Canlıların kendilerine her zaman sorması gereken temel soru şudur: "Bunu yaparsam serbest enerjime ne olur? Peki, ne yapmalıyım?" Herhangi bir andaki potansiyel eylem yolları, keyfi ya da sonsuz değildir, mevcut ihtiyaçlar tarafından belirlenir. Elbette ihtiyaçlar ve eylemler arasında yakın bir bağ vardır; her ihtiyaç, kendine uygun eylemi talep eder. Eğer açsanız yemek yemelisiniz. Yorgunsanız dinlenmelisiniz. Bununla birlikte, bir icra kısıtlaması vardır: Aynı anda yalnızca bir ya da iki şey yapabilirsiniz. Bu, bir sonraki eyleminizi seçmek için mevcut ihtiyaçlarınızı aciliyetlerine göre sıralamanız gerektiği anlamına gelir.

İki şey, bu sıralama görevini ilk bakışta göründüğünden daha karmaşık hale getirir: Birincisi, biz karmaşık organizmaların ihtiyaçlarının genellikle sabit bir sırayla karşılanması gerekmez. Yemek yemek ya da uyumak, hangisi daha önemli? Bu birçok hususa bağlıdır. İkinci olarak, karmaşık organizmaların ihtiyaçlarının çoğu, her zaman aynı eylemle karşılanamaz. Örneğin çorba içmek, mısır koçanı yemekten farklı beceriler gerektirir (ve bunları hazırlamakla ilgili beceri ve kaynakları hesaba katmıyoruz bile). Her iki açıdan da 'bir sonraki adımda ne yapılacağı' kronik olarak bağlama bağlıdır. Bu nedenle iç ihtiyaçlar, mevcut dış koşullara göre önceliklendirilmelidir.

Açlık, susuzluk, korku ve öfke gibi durumlarda ne yapacağımıza dair türümüze özgü öngörülerle doğarız. Bu doğuştan gelen tahminlere *'refleksler'* ve *'içgüdüler'* denir -bunlar minnettar olmamız için birçok neden olan kalıtsal hayatta kalma araçlarıdır. Ancak bunlar gerçekte karşı karşıya kaldığımız durumların çeşitliliği ve karmaşıklığı ile başa çıkmak için yeterince esnek değildir; bu nedenle desteklenmeleri gerekir. Bu, deneyimlerden öğrenmenin üstlendiği roldür.

Deneyimlerden öğrenmeyi, Duygulanım Yasası ile zaten ilişkilendirmiştik. Duygulanım değeri -bizim için biyolojik olarak neyin 'iyi' ve neyin 'kötü' olduğuna dair hislerimiz- öngörülemeyen durumlarda bize rehberlik eder. Hayatın öngörülemeyen sorunları karşısında iradi davranışları kullanarak yolumuzu bulma şeklimizin bilincin biyolojik işlevi olduğu sonucuna vardık. Bu, kendimizi karanlıkta bulduğumuzda seçimlerimize rehberlik eder. Ancak elbette bunu yapabilmesi için içsel duygulanımlarımızı (ihtiyaçlarımızdan kaynaklanırlar) dış dünyanın temsilleriyle ilişkilendirmesi gerekir.

Bu da uyarılmaya neden duyguların ve bilinçli algıların eşlik ettiğini açıklar. 6. Bölüm'ün sonunda, bu birleşimin büyük gizemini -öznel deneyimin fiziksel evrenin dokusuna nasıl uyduğunun gizemi- ancak fizyolojik ve psikolojik fenomenleri, altta yatan mekanik nedenlerine indirgediğimizde çözebileceğimizi söylemiştim. Bu nedenler, yalnızca fiziğin sağlayabileceği bir soyutlama derinliğinde ortaya çıkarılmalıdır. Önceki iki bölümde bu birleştirici mekanizmaları biçimsel olarak açıklamaya çalıştım.

Şimdi bu açıklamayı tamamlamanın zamanı geldi. Eğer kendi kendini örgütleme ve homeostaz, kendi başlarına bilincin neden ve nasıl ortaya çıktığını açıklamıyorsa, o zaman bunu ne açıklar? Az önce özetlediğim biyolojik ihtiyaç-önceliği belirleme süreci, biçimsel ve mekanik olarak, serbest enerji minimizasyonu ile nasıl ilişkilidir? Ve nasıl oluyor da bu sürecin sonucu, bazı kendi kendini organize eden sistemler, bir his yaratıyor?

Cevabımın başlangıç noktası, tam da az önce vurguladığım gerçektir: Biz omurgalılar gibi karmaşık canlıların, birden fazla ihtiyacı vardır. Yani, her biri kendi homeostatik mekanizmaları tarafından düzenlenen ve hepsi de serbest enerjinin genel hesaplamasına hata değerleri katan çok sayıda iç alt sistemimiz var. Biyolojik ihtiyaçlarımız, bu hata değerlerinden ibarettir. İhtiyaçlar duygulanım olarak hissedildiğinde, bunları olumlu ya da olumsuz 'değerlenmiş' olarak tanımlarız. Bu, öznel bir değere sahip oldukları anlamına gelir: Bize iyi ya da kötü hissettirirler. Davranışçılar hoşa giden ve gitmeyen duyguları ödüllendirici ve cezalandırıcı uyaranlar olarak yeniden tanımlayarak değeri nesnelleştirmeye çalışmışlardır ancak bu konuyu daha önce ele aldık. Değerlilik uyaranda bulunmaz; doğası gereği öznel ve nitelikseldir. Bir kişi için heyecan verici olan, bir diğer kişi için dehşet vericidir.

Ancak değerliliği ölçmek imkânsız mıdır? Şekil 12'yi düşünün; ok ne kadar sağa saparsa, hoşnutsuzluk o kadar artar. Dolayısıyla, herhangi bir anda açlık değeriniz 3/10 (1/10'dan daha kötü) ve susuzluk değeriniz 2/10 (5/10'dan daha iyi) vb. olabilir. Duygu bilimciler bu tür ölçümleri her zaman yaparlar; araştırma katılımcılarından Likert ölçekler üzerinde zevklerini ve hoşnutsuzluklarını derecelendirmelerini isterler. Her ne kadar bu ölçekler öznel olsa da, prensipte ölçülebilir olmaları şu soruyu açıkta bırakmaktadır: Duygulanımlar neden nitelendirilmelidir? Eğer kendi kendini örgütleyen sistemler prensipte 'ekipman tarafından uyarılan tepkileri' (yani kendi durumlarını) nicelik olarak kaydedebiliyorsa, o zaman nitelik buna ne katar? Bu soru filozofların *'qualia'* dedikleri şeyle ilgilidir -fizikalist evren anlayışımıza sığdırılamayacağı varsayılan anlaşılması güç zihinsel şeyler.

Cevap ihtiyaçların basit bir şekilde birleştirilemeyeceği ve birbirleriyle toplanamayacağı gerçeğinden yola çıkar. Çoklu ihtiyaçlarımız tek bir ortak paydaya indirgenemez. Her birinin hakkının verilebilmesi için ayrı, yaklaşık olarak eşit ölçeklerde değerlendirilmeleri gerekir. Basitçe 'açlığın 3/10'u, artı susuzluğun 1/10'u, toplam ihtiyacın 4/20'sine eşittir' diyemezsiniz ve sonra

toplamı en aza indirmeye çalışamazsınız; çünkü her ihtiyaç kendi başına karşılanmalıdır. Enerji metabolizması hidrasyonla aynı şey değildir, termoregülasyonla aynı şey değildir. Bunların her biri elzemdir. Davranışsal sinirbilimci Edmund Rolls'un belirttiği gibi: "Eğer yiyecek ödülü her zaman diğer ödüllerden çok daha güçlü olsaydı, o zaman hayvanın genleri hayatta kalamazdı, çünkü bu durumda asla su içmezdi."*

Bu faktörler bir araya getirildiğinde, biyolojik kendini örgütleyen sistemlerin ihtiyaçlarını (hata değerlerini) kategorik olarak ayırt etmesi mantıklıdır. Kategorik değişkenler arasındaki ayrım nitelikseldir. 8/10'luk A hata tipi, aynı değerdeki B hata tipiyle eşitlenemeyeceğinden, az önce açıkladığım nedenlerden dolayı kategorik değişkenler olarak ele alınmalıdırlar. Bu, sistemin uzun vadede her birine hakkını vermesini ve bağlamsal olarak önceliklendirmesini sağlar. Bu nedenle karmaşık kendi kendini doğrulayan sistemlerin çoklu homeostatlarını kategorize etmeleri ('renk kodu' veya 'tat' vermeleri) mantıklıdır, böylece bunları birbirlerinden bağımsız olarak hesaplayabilir ve sonuçlara öncelik verebilirler.

Farklı ihtiyaçlar sadece toplam serbest enerjiye farklı miktarlarda katkıda bulunmakla kalmaz, farklı miktarlar aynı zamanda farklı bağlamlarda farklı etkilere sahiptir (örneğin, açlık bazı durumlarda uykuya üstün gelirken diğerlerinde gelmez). Bu durum, tahmin makinelerinin baş düşmanı olan belirsizliğe büyük ölçüde katkıda bulunur. Artan belirsizlik, kendi kendini organize eden herhangi bir sistem için tehlikeli bir durumdur: Sistemin çöküşünü öngörür. Daha fazla belirsizlik, daha fazla hesaplama karmaşıklığı gerektirir (bu da daha fazla bilgi akışı anlamına gelir, bu da daha fazla entropi demektir). Bu nedenle, farklı niceliklerin göreceli değeri zaman içinde değiştiğinde (A için 8/10, B için 8/10'dan her zaman değil ama şu anda daha değerliyse) kategorizasyon bir gereklilik haline gelir.

Tüm öngörülebilir durumlarda göreceli hayatta kalma talep-

* Rolls (2019), s. 10, vurgu eklenmiştir. Ayrıca bkz. benim yorumum: Solms (2019b).

lerini hesaplamak için son derece karmaşık bir dizi model algoritmanın evrimleşebileceği ve bu temelde eylemlere otomatik olarak öncelik vermemizi sağlayabileceği düşünülebilir. Ancak bu tür karmaşık modeller son derece maliyetlidir. Kullanışsızdırlar, bu da gecikme anlamına gelir ki bu da yaşamla ölüm arasındaki fark olabilir. Ayrıca çok fazla işlem gücü gerektirirler, bu da daha fazla enerji kaynağı bulma zorunluluğu anlamına gelir. İstatistikçiler, model karmaşıklığındaki doğrusal bir artışın gerektirdiği hesaplama kaynaklarındaki üstel artışı *'kombinatoryal patlama'* olarak adlandırmaktadır.

Dahası, belirli bir durumda ne olacağını doğru bir şekilde tahmin eden karmaşık bir modelin, diğer durumlarda ne olacağını aynı doğrulukta tahmin etmesi pek olası değildir. İstatistiksel terimlerle, aşırı karmaşık modellerin bir veri örneğine 'aşırı uyduğunu' söyleriz. Eve Periaqueduct'ın barajındaki tahmini sızıntı modeli, önceki birkaç hafta boyunca saat saat ve gün gün gerçekleşen olaylara dayanmıyordu. Bunun yerine, birkaç yıl boyunca toplanan birçok veri örneğinden elde edilen uzun vadeli ortalamalara dayanıyordu. Bu da onun modelini daha basit ve dolayısıyla daha genelleştirilebilir kılıyordu. *Ockham'ın Usturası (Basitlik Yasası) İlkesi'ne** göre basit tahmin modelleri tercih ederiz. Modellerimiz geniş bir yelpazedeki durumlara uygulanacaksa basitleştirme şarttır. Sadece burada ve şimdi değil, diğer birçok bağlamda da kullanılabilir olmalıdırlar.

Dolayısıyla, tahmin modelleri basit olmalıdır. Ancak, Einstein'ın ünlü sözünde de belirttiği gibi, "Her şey mümkün olduğunca basit olmalıdır, ama daha basit olmamalıdır."† Doğru dengeyi nasıl kurabiliriz? Bölümlere ayırma karmaşıklık ve doğruluk arasında optimum dengeyi sağlamak için kullanılan standart istatistiksel yöntemdir. Bunun pek çok şekli vardır. Örneğin, görsel beyninizin bir bölümü neye baktığınızı hesaplarken, başka bir bölümü nerede olduğunu hesaplar. Bu bir şeyin

* *'Gerekli olandan daha fazla şey kullanılmamalıdır.'* Bir şeyin açıklanabilmesi için birkaç olası yol varsa, en az tahminin kullanıldığı yol muhtemelen doğrudur.

† Roger Sessions, New York Times, 8 Ocak 1950.

sabit kimliğini o etrafınızda hareket ederken, şekil, boyut ve yön değiştirirken varsaymanızı sağlar. Ancak en önemlisi, bölümlere ayırma kapasitesinin, sistemin ihtiyaçlarını ve bunlara eşlik eden tahminleri (yani beklenen serbest enerjinin göze çarpan kaynaklarını) zaman içinde kategorik olarak sıralamasını ve hesaplama çabalarını öncelikli bölüme odaklamasını sağlamasıdır.

Bu, her bir duygulanımın yalnızca sürekli bir hedonik değerliğe (tüm duygulanımlar için ortak olan bir zevk ve hoşnutsuzluk derecesi) değil, aynı zamanda kategorik bir niteliğe (örneğin susuzluğun, iğrenmeden farklı bir his vermesi) sahip olduğu gözleminin istatistiksel-mekanik temelidir. Bunlar, tüm niteliklerin temel formu olan duygusal niteliklerin temel özellikleridir: Hem niceliğe hem de niteliğe sahiptirler. Daha açık ifade etmek gerekirse: Duygulanımlar her zaman öznel, değerli ve niteliksel-dir. Başa çıkmak için evrimleştikleri kontrol sorunu göz önüne alındığında öyle olmak zorundadırlar.

Duygusal kategori seçimi ve önceliklendirmeyi çalışma modları açısından tanımlamak faydalıdır. Bir uçağın 'kalkış', 'seyir', 'türbülans' ve 'iniş' modlarında nasıl hareket ettiğini düşünün. Bu farklı durumlarda aynı değişkenler devreye girer, ancak her seferinde farklı şekilde değerlendirilmeleri gerekir. Örneğin, tam irtifanız iniş sırasında seyir sırasında olduğundan çok daha önemlidir. Aynı durum Eve Periaqueduct barajı için de geçerlidir. Kış ve yaz modlarında ve deprem ve deprem dışı modlarda farklı çalışma programları yürürlüktedir. Deprem koşulları altında, Eve normal, otomatikleştirilmiş mevsimsel programı geçersiz kılmak ve bir 'deprem acil durum' programı uygulamak zorunda kalacaktır.

6. Bölüm'de kullandığım fizyolojik terimlerle farklı çalışma modları, beynin durum fonksiyonlarıdır. Orada açıkladığım gibi, orta beyin karar üçgeni, duygusal beyin durumlarını seçer -'boğulma alarmı' modu gibi. Bunu PAG, yani periaqueductal grey şu soruyu yanıtladığında yapar: "Bu birleşen hata sinyallerinden (yani ihtiyaçlardan) hangisi serbest enerjimi en aza indirmek açısından en büyük fırsatı sağlar?" Başka bir deyişle, şu

anda en belirgin ihtiyaç hangisidir? Cevap yalnızca birbiriyle rekabet eden hata sinyallerinin göreceli büyüklükleri ile değil, aynı zamanda belirginlikleri bağlam içinde değerlendirilmesi gereken kategoriler (modlar veya durumlar) arasındaki farklarla da belirlenir. Bağlamsal bilginin, superior koliküller tarafından sağlandığını açıklamıştım.

İşte bugün fark ettiğim bir örnek: Sabah 7'de koşuya çıktığımda hava karanlıktı, bir saat sonra döndüğümde ise hava aydınlıktı. (Kış mevsimindeyiz ve bu kitabı Sussex kırsalında yazıyorum.) Evden çıkarken, çiftlik evinin bitişiğindeki bir tarladan geçerken bir koyun sürüsü beni fark etti. Benden kaçmak için neredeyse birbirlerinin üzerine düşüyorlardı. Dönüşte aynı tarladan geçerken, aynı yerde yatmakta olan aynı koyunlar bana bakmadı bile. Karanlıkta yaşadıkları irkilmenin yerini, gün ışığında can sıkıntısı almıştı. Kısacası, bağlam 'bana doğru koşan insan' olayının önemini değiştirdi. Geceleri bu olaya öncelik verilir, bu da koyunları KORKU moduna sokar; gündüzleri ise böyle olmaz ve varsayılan mod olan ARAMA modunda kalırlar.

Bu tür şeyler bir sistemin daha sonra ne yapacağını belirler. Başka bir deyişle, öncelikli belirsizlik kategorisini çözmek için üretici model tarafından hangi aktif durumların seçileceğini belirler. Sanki sistem şöyle der: Mevcut koşullar çerçevesinde hesaplama karmaşıklığının feda edilemeyeceği tahmin-hata işleme kategorisi budur. Böylece sistem (bu durumda koyun) KORKU moduna geçer. Üretken modelinin bu koşullar altında sağlayabileceği en iyi stratejiyi uygular: kaçar. Ardından, içinde bulunduğu alan (beklenen bağlam) hakkında öğrendiği her şeyi dikkate aldıktan sonra, en iyisini umup kötüsüne hazırlanır. Bununla, yaşanan gelişmelere uyum sağlamaya hazır şekilde, planını ihtiyatlı bir şekilde uygulamasını kastediyorum.

En önemlisi, KORKU moduna geçmek, öncelikli ihtiyacın bir duygulanım haline geldiği anlamına gelir. Başka bir deyişle, bilinçli hale gelmiştir. Neden? Bilinçli hale geldiğinde en belirgin ihtiyaç kategorisinde beklenen sonuçlardan sapmalar tahmin hiyerarşisi boyunca hissedilebilir. Duygulanım budur. Sistemin

kendisine sorduğu soruya verilen 'ekipman tarafından tetiklenen tepkidir': Bu birleşen hata sinyallerinden hangisi serbest enerjimi en aza indirmek için en büyük fırsatı sağlar?

Çoğu zaman yaşadığım Güney Afrika'da, duygulanım seçiliminin doğal koşullar altında, yani mekanizmanın başlangıçta evrimleştiği türden koşullar altında nasıl işlediğine tanık olabileceğimiz pek çok durum var. Muhteşem doğa koruma alanlarımızda aslanlar ve antiloplar arasında olup bitenlerden bahsetmiyorum (her ne kadar onlar da bolca fırsat sunsa da). Ben son derece adaletsiz ve dolayısıyla sorunlu toplumumuzda olup bitenlerden bahsediyorum. Yurttaşlarımın çoğu, en belirgin ihtiyacın sizi öldürmeye çalışan birinden kaçmak olmasının yarattığı hissi bilir. Bu noktada, iradi davranışlarınız, ortaya çıkan eylemlerinizin buradaki ve şimdiki başarısını ya da başarısızlığını ölçen KORKU duyguları tarafından domine edilir. Diğer ihtiyaçlar (idrar yapma ihtiyacı gibi) daha sonra otomatiğe alınır. Başka bir deyişle, altınızı ıslatabilirsiniz ve bunu dert etmezsiniz.

Duygulanımsal uyarılmanın psikolojik ve fizyolojik olgularını, matematiksel olarak biçimlendirilebilecek bir dizi mekanik ilkeye indirgemeye çalışıyoruz. 6. Bölüm'de, orta beyin karar üçgeni bir ihtiyaca öncelik verdiğinde, ön beynin dünyadaki benlik modelinin, bu ihtiyacın karşılanacağı beklenen bir bağlam oluşturduğunu açıklamıştım. Bu beklenen dünyanın iki boyutu olduğunu söylemiştim: Bir yandan tahminlerimizin gerçek içeriğini temsil ederken, diğer yandan da bu tahminlere olan güven düzeyimizi kodlamaları gerekir. Bu iki boyuttan ilki, bugünü geçmişin merceğinden süzen ön beynin uzun süreli hafıza ağları tarafından sağlanır. Bunu yöneten ilkeleri 7. Bölüm'de tanıtmıştım. İkinci boyut -güven seviyelerinin ayarlanması- 'uyarılma' ile modüle edilir. Öyleyse bunu yöneten yasaları formüle edelim.

Şimdiye kadar tanımladığım ilk mekanizma, en bariz eylem kategorisinin (en etkili çalışma modu veya durumu) seçildiği mekanizmadır. Belirli duygusal nitelikler, ilk olarak karmaşık kendi kendini organize eden sistemlerin eylemlerini bu şekilde

düzenlemeye başlar. Bu, duyusal-motor planların üretilmesiyle sonuçlanır ve ardından sistem 'en iyisini umup en kötüsüne hazırlanır'. İşte şimdi hikâyenin bu kısmına odaklanmak istiyorum. En iyiyi umup en kötüsüne hazırlanmanın düzenlendiği nedensel mekanizma nedir?

Cevabın birinci bölümü, tahminlere atfedilen güven seviyelerinin, tıpkı diğer her şey gibi, deneyim yoluyla öğrenilmesi. O halde tahminlerimize olan güven düzeyimiz, tıpkı tahminlerin kendileri gibi tahmin edilebilir.

Tahmine dayalı kodlama, belirli eylemlerin ardından gelmesini beklediğimiz duyusal durumlara olasılıklar atamamızı ve ardından bu olasılıkları takip eden duyusal örneklerde gerçekte gözlemlenen dağılımlarla karşılaştırmamızı gerektirir. Bu, daha önce tanımladığım Bayesçi 'hipotez güncelleme' yönteminin özüdür -serbest enerjimizi en aza indirdiğimiz yöntemdir.

Ancak, bir model ile bazı veriler arasındaki uyumu belirlemek için, sadece dağılımların ortalamalarını karşılaştırmak yeterli değildir; ortalamaların etrafındaki varyasyonu da değerlendirmek gerekir (bkz. Şekil 16). Bir örnekte büyük miktarda varyasyon olması, uyum konusunda daha az emin olunmasına neden olur. Eğer "Kral öldü... Kral öldü... Kral öldü" şeklinde bir haber yayınlanırsa, bunu ciddiye alma olasılığım "Kral öldü... Hayır, Kral ölmedi... Aslında Kral ölmüş olabilir" şeklinde yapılan bir haberi ciddiye alma olasılığımdan daha yüksektir. Tahmin edilen bir dağılım ile bir veri örneği arasındaki farka ilişkin yargılarda bulunmak, dağılım dar ve kesin olduğunda daha kolaydır.

Dünya ile etkileşimlerimizde hedeflememiz gereken şey kesinliktir. Bu nedenle, modellerimiz kesinliği tahmin etmek için bir mekanizmaya sahip olmalıdır. Bu, yaptığımız bir tahmine atadığımız kesinliğe göre hata sinyallerinin beklenen kesinliğini 'ağırlıklandırmamızı' sağlar. Bu (göreceli güven dereceleri) gerçek hata sinyallerinin tahminlerimiz üzerindeki etkisini belirleyecektir. Eğer gelen bir hata sinyalinden giderek daha fazla emin olursak, bu bizi mevcut eylem planımızdan daha az emin kılar-

ken, beklenmedik gelişmeler bizi önceden belirlenmiş rotamızdan saptırmamalıdır. (Göreceli güven değerleri, aktif ve algısal beklentilere, dışsal ve içsel beklentilere ve Friston Yasası'nda yer alan diğer tüm niceliklere de atanabilir.)* Bu, Bayesçi çıkarımın ikinci dereceden bir türüdür ve çıkarımlar hakkında çıkarımları, yani tahminler hakkında güven düzeylerini gerektirir.

Kesinlik ayarlamasının amacı, öngörücü modeller tarafından yapılan çıkarımların güvenilir öğrenme sinyalleri (güvenilir haberler) tarafından yönlendirilmesini sağlamaktır: Bir sinyale yüksek güven duyuluyorsa, bunun önceki bir hipotezi revize etmesine izin verilmeli ve düşük güven duyuluyorsa, hipotez revize edilmemelidir. Güven, hiyerarşi boyunca içeriye doğru ilerleyen hata sinyallerinin gücünü etkiler. Yüksek güven duyduğumuz bir sinyal (yani daha kesin bir sinyal) 'daha yüksek' bir sinyaldir. Bu nedenle, sistemin çekirdeğine bir miktar artık hata iletme ve üretken modelini güncelleme şansı daha yüksek olacaktır. Tersine, daha az kesin sinyaller -daha az güvendiğiniz sinyaller, 'gürültü' olarak da bilinir- duyusal epitelyumda tutulabilir ve (umarız) güvenli bir şekilde göz ardı edilebilir.

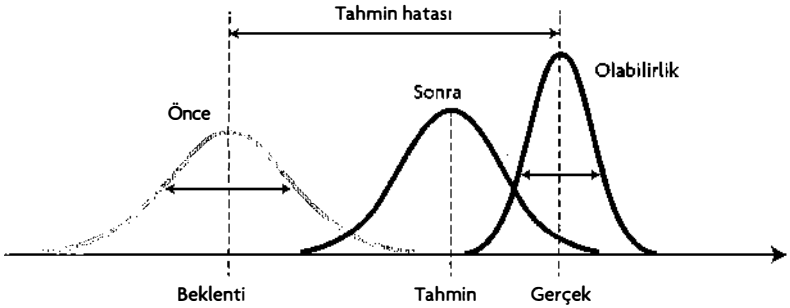
---

* Friston (2009), s. 299, kesinliğin rolünü 'farklı seviyelerdeki önceki beklentilerin göreceli etkisini kontrol etmek' olarak tanımlamaktadır.

Hohwy'nin (2013), s. 199'da belirttiği gibi: *'Bir sinyal üzerindeki kazanç [kesinlik] artırılırsa, diğer sinyaller üzerindeki kazanç azaltılmalıdır. Aksi takdirde kazanç kavramı anlamsızdır: Ağırlıkların toplamı bir olmalıdır. Dolayısıyla, kesinlik beklentileri bir tahmin hatası üzerindeki kazancı artırdıkça, diğerleri için kazanç azalacaktır.'*

Cf. Clark (2016), s. 313: *'Feldman and Friston (2010), kesinliğin sanki kendisi sınırlı bir kaynakmış gibi davrandığına, bazı tahmin hatası birimlerinde kesinliği artırmanın diğerlerinde azaltmayı gerektirdiğine işaret etmektedir. Ayrıca ilginç bir şekilde şu yorumu yapmaktadırlar (a.g.e., s. 11): " Kesinliğin bir kaynak gibi davranmasının nedeni, üretici modelin log-kesinliğinin duyusal kanallar üzerinde bağlama duyarlı bir şekilde yeniden dağıtıldığına ancak tüm kanallar üzerinde korunduğuna dair ön inançlar içermesidir.'*

Bu, 6. Bölüm'de her bir nöromodülatörün uyarılmanın farklı yönlerini ayarladığına dair spekülasyonumu çağrıştırmaktadır. İlginç bir şekilde, gama (hata) salınımları, asetilkoline yanıt verir.



Şekil 16: Önceki tahmin (solda) bir duyusal veri örneği (sağda) ile karşılaştırılır ve sonuçta son tahmin (ortada) elde edilir. Bu üç dağılımın 'ortalamaları' dikey (noktalı) çizgilerle, 'varyansları' ise yatay (oklu) çizgilerle gösterilmiştir. Önceki dağılımdaki geniş beklenen varyans (soldaki yatay çizgi) önceki tahmine olan güvenin düşük olduğunu ve duyusal veri örneğindeki dar gerçek varyans (sağdaki yatay çizgi) verilere olan güvenin yüksek olduğunu gösterir. Bu örnekte, duyusal verilerdeki hassasiyet (ters varyans) yüksektir; sonuç olarak, son tahmin kararlı bir şekilde sağa kayar. Eğer duyusal verilerdeki kesinlik daha düşük olsaydı, sonraki tahmin daha az kayardı.

Bu da kesin hata sinyallerini en aza indirmemiz gerektiği anlamına gelir. Yine kulağa paradoksal geliyor, ta ki bunun sadece göze batan hatalar yapmaktan kaçınmamız gerektiği anlamına geldiğini fark edene kadar.

Bunu başarmanın tek yolu, üretken modellerimizi geliştirmek, böylece dünya modellerimiz ile ondan elde ettiğimiz duyusal örnekler arasındaki karşılıklı bilgi düzeyini artırmaktır. Başka bir deyişle, tahminlerimizin kesinliğini en üst düzeye çıkarmalı ve ardından kesin doğrulayıcı veriler aramalıyız. Eylemlerimize rehberlik eden inançlara olan güvenimizi en üst düzeye çıkarmalıyız. Buna *'kesinlik optimizasyonu'* denir.

Kesinlik optimizasyonunu, deneyimlerden öğrenerek başarırız. Hangi haber kaynaklarına (ve ne zaman) güvenebileceğimizi öğrenmeli ve tahminlerimizi buna göre ayarlamalıyız. Örneğin, gündüzleri görsel sinyallere, geceleri ise işitsel sinyallere güveniriz. Gündüz gördüklerimize, gece ise duyduklarımıza daha fazla

ağırlık veririz çünkü bunu yapmayı öğrenmişizdir. Buna göre, görsel bilginin gündüzleri geceye kıyasla daha kesin olmasını bekleriz. Buna *'beklenen kesinlik'* denir. Geceleri görsel kesinlik beklemediğimiz için, her türlü bulanık ve flu görüntüyü hiç sorgulamadan kabulleniriz; ancak gündüzleri benzer görsel deneyimler ciddi bir sorun olduğunu düşünmemize neden olur.

Aynı şekilde, Eve Periaqueduct'ın personeli, düşen barometrik basıncın kışın artan yağışı öngördüğünü, ancak yazın öngörmediğini öğrenmiştir. Bu nedenle, düşen bir değeri yaz bağlamında kışa göre daha emin bir şekilde 'gürültü' olarak değerlendirebilirler. Barometrik ölçümlerin yazın daha belirsiz olmasını bekleyebilirler. Eğer öyle olmadığı ortaya çıkarsa, beklenen kesinlik seviyelerini ayarlayacaklar ve bu da sonraki tahminlerini etkileyecektir. Daha duygusal bir örnek vermek gerekirse: Sussex koyunları, gündüzleri kendilerine doğru koşan insanların zarar vermeyeceğine dair tahminlerine güvenmeyi öğrenmişlerdir ancak geceleri bu tahminlerine daha az güvenirler. Buna bağlı olarak geceleri bu tahmine daha az beklenen kesinlik atarlar. Belki de karanlık koşullarda benimle karşılaşmaya devam ederlerse ve güvenilir bir şekilde zarar görmezlerse, bu kesinlik değerini ayarlayacaklar ve buna bağlı olarak geceleri kendilerine doğru koşan insanlarla ilgili tahminlerini değiştireceklerdir. Bağlamsal bağımlılıklar, diğer her şey gibi öğrenilebilir.

Bu tür bir öğrenmenin değişken bağlamlar etrafında döndüğü söylediklerimden açıkça anlaşılmaktadır. Bağlamsal dinamiklerin öngörücü modellemesi olmadan, kendi kendini örgütleyen bir sistem değişen ortamlarda uzun süre hayatta kalamaz. Üretken model, bu dinamikleri içermelidir. Hassasiyet derecelerini tahmin etmeyi öğrenmelidir. Kesinlik değerlerinin ayarlanması da öngörücü beyindeki diğer her şey gibi, Friston Yasası'na uygun olmalıdır.

Kesinlik, beynin belirli bir duyusal kanıt kaynağına veya belirli bir eylemin öngörülen sonuçlarına olan güven derecesini temsil etme şeklidir. Kesinlik değerleri değişkenlikle ilgili beklentileri ölçer. Yani bunlar belirsizliğin temsilidir. Mevcut bağ-

lamda bu hata sinyalinden ne kadar eminim? Şu anda buna ne kadar ağırlık vermeliyim? Mevcut koşullar altında A için 8/10, B için 8/10'dan daha değerli mi, değil mi?

Bunun fizyolojisini daha önce görmüştük: Orta beyin karar üçgeni bir ihtiyaca öncelik verir, ardından ön beynin dünyadaki benlik modeli bu öncelikli ihtiyacın karşılanacağı beklenen bir bağlam oluşturur. Bu beklenen dünyanın iki yönü vardır: Tahminlerin gerçek içeriği ve sistemin bu tahminlere duyduğu güven düzeyi. Artık bu güven seviyelerinin nasıl ölçüldüğünü bildiğimize göre, bunları uyarılma fizyolojisi hesabımıza katabiliriz.

Karar üçgeni o anda göze çarpan ihtiyacını seçtikten sonra, sistemin duygusal durumunu belirler ve bu da ön beynin uzun vadeli bellek sistemleri tarafından üretilen beklenen bağlamı belirler, ardından retiküler aktive edici sistem işe koyulur. Hafıza sistemleri, beklenen bağlam için temel kesinlik değerleri atar ve bunları tahmin hiyerarşisi boyunca uygular. Ardından bir nöromodülatör bulutu ön beyinde yayılarak bazı kanalları hızla ateşlemeye teşvik ederken, bazı kanalları bastırır. Bu ateşleme oranları, mevcut tahminlere ve bunlara eşlik eden hatalara ne kadar ağırlık verileceğini belirler, bu da hataların ne kadar 'yüksek sesle' iletileceğini yönetir. Başka bir deyişle, kesinlik değerleri beklenen sonuçlar göz önüne alındığında hiyerarşinin çeşitli seviyelerinde, şu anda ortaya çıkan hareket tarzına devam etmenin ne derece güvenilir olduğunu belirler. Sonra, bir kez daha, en iyisini umup en kötüsüne hazırlanır.

Bir kez alıştıktan sonra, pek çok şaşırtıcı şey tahmin edilebilir. Bununla birlikte, en iyisini umup en kötüsüne hazırlanmak yapabileceğimiz tek şeyse, bu bazı şeylerin tahmin edilemeyeceği anlamına gelir. Bu da hikâyenin ikinci kısmıdır: Sistemin güven seviyelerini ayaküstü ayarlamasını, yani ortaya çıkan olaylar bağlamında, bu olaylar gerçekleşirken uyarılmalarını düzenlemesini gerektirir.

Daha önce, öngörülebilir tüm durumlarda göreceli hayatta kalma taleplerini hesaplayan ve 'kombinatoryal patlamaya' rağ-

men eylem seçeneklerini bu temelde önceliklendiren son derece karmaşık bir dizi model algoritmanın evrimleşmesinin (ne kadar hantal hale gelirlerse gelsinler) düşünülebilir olduğunu söylemiştim. Ancak belirsizliğin kendisi, eylem seçiminin birincil belirleyicisi haline geldiğinde, organizma A ve B arasında nasıl seçim yapar? Bu doğada karşılaşılması olağan bir durumdur.

Fizyologların *'uyarılma modülasyonu'* dedikleri şeye hesaplamalı bilimciler *'kesinlik ağırlıklandırma'* demektedir.* Bunlar aynı şeydir. Az önce gördüğünüz gibi, hassas bir sinyal, 6. Bölüm'de 'yüksek' sinyal olarak adlandırdığım şeydir -güçlü bir sinyaldir. Bu, bir hata sinyaline duyulan güvenin modülasyonunun, beklenen gücünden sapmaları takip edilmesi gerektiği anlamına gelir. Ve bu sapmalar en aza indirilmelidir. Tüm homeostatik hata sinyallerinde olduğu gibi, işler beklendiği gibi sonuçlandığında 'iyi' (biz biyolojik sistemler için), belirsizlik hâkim olduğunda ise 'kötü'dür.

Eylem dizisi ilerledikçe, temel güven seviyeleri retiküler aktive edici sistem tarafından yukarı ve aşağı doğru ayarlanır. (Eve Periaqueduct'ın sayaç okuyucularını ve ayarlayıcılarını düşünün.) Yani, ortaya çıkan duyusal-motor bağlam 'elle düzeltilir' -ve sistemin güven ağırlıkları, beklenen belirsizlikteki ortaya çıkan dalgalanmalar temelinde ayarlanır. Uyarılmadaki değişiklikler, örneklenen tahmin hatalarının tahmini güvenilirliğini takip eder. Bu şekilde, dalgalanan hassasiyet değerleri, haberleri taşıyan gelişmekte olan sinyallerin değişen güvenilirliğini tahmin eder. Bu değerler de Friston Yasası uyarınca sistemin yaptığı diğer her şeyi belirler.

---

* Nörofizyologlar hassasiyeti 'kazanç' olarak da adlandırmaktadır. Farklı disiplinlerden bilim insanları tarafından kullanılan çok sayıda terminoloji, burada kafa karıştırıcı olabilir. Sinaptik 'aktivite' (= nörotransmisyon), zaman içinde 'verimliliği' (= nöroplastisite) belirleyen post-sinaptik 'kazanç' (= nöromodülasyon) ile modüle edilir. Aynı değişkenler hesaplamalı bilim insanları tarafından sırasıyla sinyal 'durumları', sinyal 'kesinlikleri' ve sinyal 'parametreleri' olarak da tanımlanmaktadır. Genel olarak, nörotransmisyon durumları, nöromodülasyon kesinlikleri ve plastisite de parametreleri gerektirir.

Tüm bunlar, kesinlik optimizasyonunun genel olarak sinyal önceliklendirmesinin istatistiksel-mekanik temeli olduğunu, yani orta beyin karar üçgeninde ve retiküler aktive edici sistemde olup biten her şeyin kritik çıktısı olduğunu göstermektedir. Kesinlik optimizasyonu, PAG'a yaklaşan çoklu hata sinyallerinin ilk etapta nasıl önceliklendirildiği, en belirgin ihtiyacın duygusal farkındalığa nasıl getirildiği ve beklenen bir bağlamda, beklenen kesinlikler tarafından yönlendirilen bir dizi yeni seçime yol açma şeklidir. Bunlar şimdi beklenmedik duyusal olaylar temelinde modüle edilmelidir.

Bu kulağa oldukça soyut gelebilir. Bence aksine, günlük yaşam açısından oldukça gerçekçi. Deneyimlerimizin çoğu, beklediğiniz gibi olmayan şeyleri fark ettiğinizde hissettiğiniz küçük duygu titreşimlerinden ibarettir. Bunu, açığı kapatmanın yollarını arayan bilişsel arayışlar takip eder. Göndermeniz gereken bir elektronik postayı hatırlarsınız; ancak telefonunuza uzandığınızda, telefonunuzun sert ekranını hissetmediğinizi fark edersiniz -hemen yanınızda değilse, onu nerede bıraktınız? Beş dakika önce olduğunuz yerde, yani mutfakta mı?

Ya da duygulanım açısından daha önemli olan şu örneği ele alalım: Potansiyel bir sevgili ile karşılaşma. Bu gece onu tavlayabileceğinizi düşünüyorsunuz. Olası olaylar dizisini hayal eder ve bir eylem planı belirlersiniz. Sonra da en iyisini umarsınız. İşlerin nasıl sonuçlanacağından emin değilsiniz, ancak bu kişiyle daha önceki deneyimlerinize dayanarak şansınızı yaklaşık 7/10 olarak değerlendiriyorsunuz.

Buluştuğunu akşam boyunca odaklandığınız şey (göze çarpan şey), kardeşinizle akşam yemeği yeseydiniz odaklanacağınız şeyden oldukça farklıdır. Duygusal ton da farklıdır. Masanın karşısındaki kişinin, sizin girişimlerinize olumlu yanıt verdiğini gösteren her küçük işaret heyecan uyandırır: Planınızın işe yaradığına dair güveniniz artar. Beklenmedik bir şekilde, karşınızdaki kişi esniyor ve saatine bakıyor. Bu ne anlama geliyor? Bu gelişmeye ne kadar önem vermelisiniz? İçinizde bir burukluk var. Önceki tüm işaretleri yanlış mı okudunuz? Her hareketi ve

jesti dikkatle inceliyorsunuz. Duygularınızın karşılık bulmadığına dair en ufak bir işaret sizi en kötüsüne hazırlayacak ve B planını devreye sokacaksınız: Aynı şekilde kayıtsızmış gibi davranarak gururunuzu kurtarmak. Ama sonra gözleriniz buluşur. Bu düşündüğünüz anlama mı geliyor? Evet, öyle! Sonra, elinize nazikçe dokunuluyor. Kalbiniz hızlanıyor. Her şeye rağmen, A planına sadık kalabilirmişsiniz gibi görünüyor.

Önceliklendirilmiş bir ihtiyaç (bu durumda ŞEHVET), şu anda en göze çarpan belirsizliğin kaynağıdır. Bunun nedenlerine ilişkin çıkarımlar duygulanım olarak bilinçli hale gelir, çünkü bu ihtiyacı karşılamak için gereken olası eylemlere ilişkin güven düzeyinizdeki dalgalanmalar, duygular tarafından modüle edilmelidir. Duygular size, bulunduğunuz durumun ne kadar iyi veya ne kadar kötü olduğunu söyler. Dalgalanmalara yol açan bağlam da aynı nedenle bilinçli hale gelmelidir. Bu nedenle eylem ve algının dışsal farkındalığını, bağlamsallaştırılmış duygulanım olarak tanımladım. Şimdi bunun ne anlama geldiğine dair biçimsel ve mekanik bir kavrayışa sahibiz. Bunların hepsi sadece hissedilen belirsizliktir.

"Dalgalanmalara yol açan gelişmekte olan bağlam da bilinçli hale gelmelidir" ifadesinin, deneyimin neden çift yönü olduğunu açıkladığını belirtmek, büyük önem taşımaktadır. Mesele yalnızca "böyle hissediyorum" meselesi değil, daha ziyade "bu konuda böyle hissediyorum" meselesidir. 'Bu konuda' da ortak bir para birimi (uygulanan belirsizlik) kullanılarak hissedilmelidir -çünkü serbest enerji üzerindeki belirsizliğin ana kaynağı bağlamdır. Serbest enerji minimizasyonunun ekonomisi, ortak bir para birimi gerektirir.

Bu gerçekler, bilincin kendi kendini örgütleyen sistemlerin 'gerçek' dinamikleri üzerine sadece öznel bir bakış açısı olmadığını; kendi başına kesin nedensel güçleri olan bir işlev olduğunu ortaya koymaktadır. Bir ihtiyacın hissedilmesi (sadece bir ihtiyacın varlığının aksine), bu ihtiyacın öznesinin bir sonraki adımda ne yapacağı konusunda büyük bir etki yaratır. Duygular, belirsizlik koşullarında bir hayvanın an be an ne yapacağını tam anlamıyla

yönetir. Dışsal algıların tüm önemi, bağlamsallaştırdıkları duygusal olarak yönlendirilen eylemlerle ilişkili olarak hissedilmeleridir.

Bu, dikkat gibi şeylerin merkezi işlevidir. Dikkat odağı duygulanım seçimi gibi çalışır, ancak dış dünyaya uygulanır. Örneğin, belirsizliği azaltma ihtiyacımız bakışlarımızı yönetir, böylece görsel sıçramalar bir sahnede daha kesin bilgilerin bulunmasının muhtemel olduğu bölgelere yönelir.* Basitçe söylemek gerekirse, nispeten güçlü sinyaller dikkat çeker: Bunlara daha yüksek kesinlik atanır.

Belirginlik bu şekilde çalışır. Dünyanın 'göze çarpan' özellikleri, örneklendiğinde sistemin o anda öncelikli hipotezine ilişkin belirsizliği en aza indiren özelliklerdir: İşler beklendiği gibi geliştiğinde, hipoteze olan güvenimizi en üst düzeye çıkaran özelliklerdir. Dolayısıyla aktif aktörler kendi hipotezlerini doğrulamak için dünyayı örneklemeye yönlendirilirler.†

Bunlar son tahlilde ihtiyaçlarımızı nasıl karşılayacağımıza dair hipotezler olduğundan, her türün kendi algısal dünyasını seçmeye yönlendirildiği anlamına gelmektedir. Her türün algısal yönelimi, kendisi için önemli olan şeyler tarafından belirlenir. Buna göre insanlar, köpekbalıkları ve yarasalar farklı (öznel) dünyalarda yaşarlar. Nesneleri ve olayları yalnızca onları fark ettiğinizde algılarsınız ve her tür için farklı olaylar dikkat çekicidir. Sadece örneklediğiniz şeyi görebilirsiniz.‡ Şilili biyolog Francisco Varela, bunu güzel bir şekilde ifade etmiştir: "Türler kendi sorun alanlarını ortaya çıkarır ve belirler."§

---

* Friston buna 'epistemik arama' adını vermektedir.

† Bu paragraf Clark (2015), s. 70'i büyük ölçüde aktarmaktadır.

‡ Bu durum, en iyi bilinen örneği https://www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo olan 'istem dışı körlüğe' yol açmaktadır (bkz. Chabris and Simons, 2010).

§ Varela, Thompson and Rosch (1991), s. 198. Varela bu algı yaklaşımını 'enaktif' olarak adlandırmaktadır. Bakınız Clark (2015), s. 173: '*Algıya yönelik enaktif yaklaşımın genel kaygısı, algılayıcıdan bağımsız bir dünyanın nasıl elde edileceğini belirlemek değil; daha ziyade, algılayıcıya bağımlı bir dünyada eylemin algısal olarak nasıl yönlendirilebileceğini açıklayan duyusal ve motor sistemler arasındaki ortak ilkeleri veya yasal bağlantıları belirlemektir.*'

Bu, kesinliğin pasif bir şekilde belirlenemeyeceği anlamına gelir; herhangi bir beklentimiz olmadan sadece bekleyip hangi sinyallerin güçlü olduğunu göremeyiz. Çıkarım yapılmalı ve ardından kesinlik üretici model tarafından atanmalıdır. Dikkat -ki kesinlikle tamamen ilişkilidir- buna bağlı olarak hem 'çekilebilir' hem de 'yönlendirilebilir'.* Örneğin, uyuduğumuz zaman duyusal hatalar üzerindeki hassasiyeti aktif olarak neredeyse sıfıra indiririz, ancak yeterince şaşırtıcı bir olay bizi yine de uyandıracaktır. Diğer durumlarda, önemli bir şey içerdiğinden şüphelendiğimiz için yoğun bir metne odaklandığınızda olduğu gibi, bunu aktif olarak artırabiliriz.

Bilinç teorimizi ortaya koyan (2018) makalemizde, Friston ve ben, serbest enerjiyi hesaplayan denklemlerde kullanılan bazı geleneksel sembolleri değiştirdik (bkz. 7. Bölüm'ün dipnotları). Bu sembolleri, 1895'te 'doğa bilimi olacak bir psikoloji sunmaya, yani psişik süreçleri belirlenebilir maddi parçacıkların niceliksel olarak belirlenmiş durumları olarak temsil etmeye ve böylece bu süreçleri açık ve çelişkiden uzak hale getirmeye' çalışan Sigmund Freud'un izinden gittiğimizi kabul etmek için değiştirdik.†

---

* Kesinliğin bu resmi kavramsallaştırmasını ampirik olarak destekleyen geniş bir deneysel literatür bulunmaktadır. Şimdilik, temel noktayı gösteren sadece bir çalışmadan bahsedeceğim: Hesselmann ve diğerleri (2010) fMRI kullanarak, hassasiyet beklentilerini manipüle eden koşullar altında, beyindeki temel düzey aktiviteyi incelemiştir. Araştırma, katılımcılarına farklı seviyelerde gürültü içeren (görsel ve işitsel) uyaranlar sunmuşlardır; katılımcılar kesinlik beklediklerinde kazanç artırılmış, isabetsizlik beklediklerinde ise kazanç azaltılmıştır. Yani, kesin olmayan duyusal sinyaller beklendiğinde tepeden aşağıya tahmin kolaylaştırılmıştır. Kesinlik optimizasyonunun hem içsel hem de dışsal dikkati nasıl açıkladığına dair kapsamlı bir açıklama için Feldman and Friston'a (2010) bakınız.

† Önceki sayfalarda belirttiğim gibi, Freud o dönemde Fliess'e yazdığı 20 Ekim 1895 tarihli bir mektupta şunları yazmıştır: *'Yoğun bir gece esnasında [...] bariyerler aniden kalktı, perdeler düştü ve nevrozların detaylarından bilincin belirleyicilerine kadar görmek mümkün oldu. Her şey birbirine uyuyor gibiydi, dişliler birbirine geçiyordu, bu şey insana gerçekten bir makine olduğu ve yakında kendi kendine çalışacağı izlenimini veriyordu.'*

Devam eder: *'Üç nöron sistemi [ϕ, ψ ve ω], niceliğin serbest ve bağlı koşulları*

Bunlar onun *'Bilimsel Psikoloji Projesi'nin* giriş satırlarıydı. Freud burada sırasıyla algı, hafıza, bilinç ve eylemden sorumlu dört varsayımsal nöron sistemini ifade etmek için ϕ, ψ, ω ve M sembollerini; dış uyaranları ifade etmek için de Q sembolünü kullanmıştır. Friston ve ben, kendi kendini doğrulayan bir sistem içindeki eşdeğer vektörleri belirtmek için bu kullanımı takip ettik:*

$Q\eta$ = sistemin iç durumları tarafından modellenen dış durumlar
ϕ = duyusal durumlar
M = aktif durumlar
ψ = tahminler
ω = kesinlikler

Ek olarak, şunları kullandık:

e = tahmin hataları (ϕ ve tahmini ψ'ye dayalı olarak)
F = Friston serbest enerjisi (e ve ω hassasiyetine dayalı).†

Bu niceliklerin hiçbirinin harici durumları doğrudan ölçmediğine dikkat edin, çünkü bunlar kendi kendini örgütleten bir sistemden gizlenmiştir. Bu, bundan sonraki her şeyde, sistemin

---

[Qη], birincil ve ikincil süreçler, sinir sisteminin ana eğilimi ve uzlaşma eğilimi, dikkat ve savunmanın iki biyolojik kuralı, niteliğin göstergeleri [ω], gerçeklik ve düşünce, psikoseksüel grupların durumu, bastırmanın cinsel kararlılığı ve son olarak algısal bir işlev olarak bilincin belirleyicileri -tüm bunlar birbirine uyuyordu ve hâlâ da uyuyor! Tabii ki sevincimden kendimi tutamıyorum.'

Ancak kısa bir süre sonra dişlilerin birbirine geçmediğini, her şeyin tam olarak yerine oturmadığını fark etti. Bunun üzerine projeden vazgeçti. Friston ve ben projeyi yeniden canlandırdığımızda -ve sinirbilimdeki yüzyılı aşkın ilerlemenin üzerine inşa ederek, umarım tamamladığımızda (en azından kaba hatlarıyla; bkz. Solms, 2020b)- Freud'un dokunaklı sözünü hatırladım: *'Bu şey insana gerçekten bir makine olduğu ve yakında kendi kendine çalışacağı izlenimini veriyordu'*. Bkz. 12. Bölüm.

* ω'nin bir vektör değil, skaler olduğuna dikkat edin (hassas bir matrisi ölçeklendirir). Ayrıca Q ve $Q\eta$ terimlerinin Solms and Friston'da (2018) benim burada kullandığımdan biraz farklı kullanıldığına dikkat ediniz.

† Burada e bir vektör ve F bir skalerdir. Aşağıdaki denklemlerdeki nokta gösterimi bir nokta çarpımı (yani matris veya vektör çarpımı) anlamına gelmektedir. Bu denklemler tamamen Friston'un işbirliğimizdeki rolüne atfedilebilir.

kendi iç ($Q\eta$, ω) ve Markov battaniyesi (ϕ, M) durumları açısından zihinsel dinamiklerin bağımsız, özerk bir tanımına sahip olduğumuz anlamına gelir. Bu terimlerle donanmış olarak, artık kendi kendini doğrulayan bir sistemin dinamiklerini hassas optimizasyonla ilişkili olarak resmileştirebiliriz.

Friston serbest enerjisini, tanımladığım nicelikler açısından tanımlayan iki denklemle başlayacağım: İlk denklem 'serbest enerjinin (yaklaşık olarak) aktif olarak belirlenmiş bazı duyusal durumlarla karşılaşma olasılığının negatif logaritması olduğunu' söyler.* İkincisi ise 'beklenen serbest enerjinin negatif log kesinliğiyle (yaklaşık olarak) orantılı olarak azaldığını' söyler.† Kendi kendini doğrulayan sistem dinamiklerinin tüm amacının, serbest enerjiyi en aza indirmek olduğunu unutmayın.

Bu ilişkiler göz önünde bulundurulduğunda, kendi kendini doğrulayan bir sistemin tahmin hatasını azaltması ve böylece serbest enerjiyi en aza indirmesi için aslında üç yol olduğu ortaya çıkmaktadır -sadece daha önce açıkladığım iki bariz yoldan ibaret değildir:

> (1) Duyumları (ϕ) sistemin tahminleriyle eşleşecek şekilde değiştirmek için harekete geçebilir (yani M'yi değiştirebilir). Bu eylemdir.
> (2) Daha iyi bir tahmin (ψ) üretmek için dünya temsilini ($Q\eta$) değiştirebilir. Bu algıdır.

Ve şimdi, ek olarak:

> (3) Gelen tahmin hatalarının genliğini (e) en iyi şekilde eşleştirmek için kesinliği (ω) ayarlayabilir.
>
> Bunun bilinçlilik olduğunu iddia ediyorum.‡

---

* $F \approx -\log P(\phi(M))$.

† $E[F] \approx E[-\log P(\phi)] = H[P(\phi)] = -1/2 - \log(|\omega|)$, burada E[-] beklenti veya ortalamayı, P ve H ise sırasıyla (daha önce olduğu gibi) olasılık ve entropiyi ifade eder (rastgele dalgalanmaya ilişkin Gauss varsayımları altında).

‡ Hassas optimizasyonun genel önemi, özellikle dikkatle ilgili olarak uzun

Friston ve benim, hissedilen deneyimin temelini oluşturan serbest enerjinin değerlendirilmesiyle ilişkilendirdiğimiz şey, yukarıdaki metinde açıklandığı gibi, sistemin kendine güveninin optimizasyonu olan bu son optimizasyon sürecidir. Bu dinamikleri biçimlendiren denklemler aşağıdaki ilgili dipnotta verilmiştir.* Üçüncü denklem çok önemli olduğu için bunu kelimelerle ifade edeceğim: "Serbest enerjinin değişim oranı, Zaman içinde-

zaman önce fark edilmiştir (bkz. Friston, 2009; Feldman and Friston, 2010). Ancak bilincin kendisi için önemini fark eden ilk bilim insanı Katerina Fotopoulou'dur (2013), s. 35: *'Bilincin temel bir yönü, yukarıda bahsedilen 'belirsizlik' niteliğini ve bunun tersi olan kesinliği kaydetmeye hizmet edebilir. Bu görüş, Solms tarafından Freudyen terimlerle haz-hoşnutsuzluk serisi olarak ifade edilen, hedonik niteliğin izlenmesi olarak çekirdek duygusal bilincin sezgisel ve uzun süredir devam eden görüşüne aykırıdır. Bunun yerine, bilincin bu yönünün temel niteliğinin (algısal bilincin aksine [...]) bir tür belirlilik-belirsizlik veya muğlaklık ilkesi olduğunu ileri sürüyorum.'*

Kayıtlara geçmesi için, zevk-hoşnutsuzluk ve belirlilik-belirsizlik ile ilgili olarak, Fotopoulou'nun beni biraz yanlış anladığını düşünüyorum, dolayısıyla cevabım: *'Onun [...] duygulanımın hedonik nitelikten ziyade belirsizliği izlediğini söylediğinde ne demek istediğinden emin değilim. Benim düşünce tarzıma göre, hedonik kalite bizim belirsizlik ölçümüzdür'* (Solms, 2013, s. 81).

*

$$\frac{\partial}{\partial t}M = -\frac{\partial F}{\partial M} = -\frac{\partial F}{\partial e}\frac{\partial e}{\partial M} = \frac{\partial \varphi}{\partial M}\cdot\omega\cdot\varepsilon \qquad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}Q\eta = -\frac{\partial F}{\partial Q\eta} = -\frac{\partial F}{\partial e}\frac{\partial e}{\partial Q\eta} = -\frac{\partial \psi}{\partial Q\eta}\cdot\omega\cdot\varepsilon \qquad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\omega = -\frac{\partial F}{\partial \omega} = \frac{1}{2}\cdot(\omega^{-1} - e\cdot e) \qquad (3)$$

Burada ∂ kısmi türevi ve t zamanı gösterir ve tahmin hatası ve serbest enerji şöyledir:

$$e = \varphi(M) - \psi(Q\eta)$$

$$F = \frac{1}{2}\cdot(e\cdot\omega\cdot e - \log(\omega))$$

Bu denklemleri kaba hatlarıyla sunuyorum. Daha fazla geliştirilmeye ihtiyaçları vardır ve bunların bir kısmı ancak uygulandıklarında yapılabilir (bkz. 12. Bölüm). Örneğin, yukarıda da belirtildiği gibi, daha kapsamlı uygulamalarda, hiyerarşik üretken modeller (her seviyede kesinliklerle) de dikkate alınacak ve dış durumlarla ilgili koşullu belirsizliğe yer verilecektir. Ayrıca, denklemler tüm duyusal tahmin hatalarını bir araya toplamaktadır -dışsal, propriyoseptif ve interoseptif modaliteler dâhil. Buradaki 'proprioseptif' teriminin 'kinestetik' ile eşanlamlı olduğuna dikkat ediniz (Friston 'proprioseptif' terimini sadece 'eksteroseptif' ve 'interoseptif' ile uyum sağlamak için kullanmaktadır).

ki kesinliği(ω), değiştirdiğinizde serbest enerjinin (F) ne kadar değiştiğine bağlıdır. Bu, kesinliğin serbest enerjiyi en aza indirmeye çalışıyormuş gibi görüneceği anlamına gelir.* Bu serbest enerjiyi en aza indirme sürecinin hızı, varyans (ters kesinlik) ile tahmin hatalarının karesi toplamı (e.e) arasındaki farktır."† Daha temel bir ifadeyle, üçüncü denklem, hassasiyetin sürekli olarak ayarlanmasının, eylem ve algının yanı sıra Friston Yasası'nı nasıl uyguladığını ölçer. Kısacası, bilincin eylem, algı ve model güncellemesine ve dolayısıyla serbest enerjinin en aza indirilmesine nasıl katkıda bulunduğunu ölçer.

Şekil 17 bu dinamikleri görsel olarak temsil etmektedir.

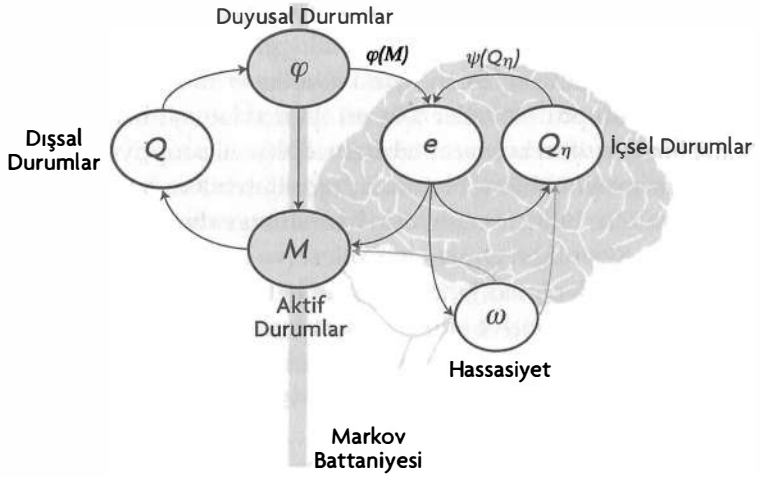
Kavramsal olarak kesinlik, serbest enerji minimizasyonunun ve dolayısıyla tahmin hatalarının etkinleştirilmesinin kilit belirleyicisidir. Kesinlik, hangi tahmin hatalarının seçileceğini ve dolayısıyla nihayetinde dünyayı ve onun üzerindeki eylemlerimizi nasıl temsil ettiğimizi belirler. Eğer kesinlik 'uyarılma' ise (ki öyledir), bu durum güven optimizasyonunun neden her zaman ve sadece endojen bir süreç olduğunu biçimsel ve mekanik olarak açıklar. Bilinç içeriden gelmelidir.‡

---

* Teknik olarak buna 'gradyan azalma' denir; burada gradyan, serbest enerjinin kesinlik ile değişim oranıdır.

† Bayesçi inançların kodlanmasına ilişkin basitleştirici varsayımlarımız altında (yukarıya bakınız).

‡ Bu anlamda kesinliğin, fizikçi James Clerk Maxwell (1872) tarafından yaratılan bir düşünce deneyi olan 'Maxwell'in Daemon'u' rolünü oynadığı söylenebilir: Bir daemon iki gaz odası arasındaki küçük bir kapıyı kontrol etmektedir. Gaz molekülleri farklı hızlarda süzülmektedir. İlk odadaki daha hızlı olanlar kapıya ulaştığında, Daemon çok kısa bir süre için kapıyı açıp kapatır, böylece ikinci odaya geçerken daha yavaş olanlar geride kalır. Daha hızlı moleküller daha yavaş olanlardan daha fazla ısı ürettiğinden, bu entropiyi azaltacaktır -bu da iş olmadan gerçekleşemeyecek bir şeydir. Bu benzetmede moleküllerin geçişini, duyusal sinyallerin nörotransmisyonu ile eşitlersek, o zaman hassas ağırlıklandırma (nöromodülasyon) Maxwell'in Daemon'unun yaptığını yapar: İkinci Yasa'yı çürütmek için duyusal sinyalleri seçer. Burada açıklanan sistem dinamikleri açısından, bilincin Maxwell'in Daemon'unun faaliyeti olduğuna dikkat edin; onun tarafından etkinleştirilen moleküllerin geçişi değildir. Bu, bilincin serbest enerjiye göre kesinliğin optimizasyonu olduğu anlamına gelir; mesajların öngörücü bir hiyerarşiden geçirilmesi değildir.



Şekil 17: Kesinlik optimizasyonu ile donatılmış bir kendi kendini doğrulama sisteminin dinamikleri. Semboller metin içinde sözlü olarak açıklanmıştır. (Q, sistemden gizlenen ve bu nedenle denklemlerde görünmeyen dış gerçekliğin kendisini ifade etmektedir.)

Burada anlattığım süreç birçok şekilde tezahür etmektedir. Bunu bir kez daha biyolojik (yani fizyolojik ve psikolojik) terimlerle ele alalım. Dışsal algılama alanında, bu süreç kendini duyusal kesinliğin artması ve azalmasıyla ilişkili olarak dikkat ve körelme şeklinde gösterir.* Bu içsel algılama alanında hedef seçimi ve

---

Dolayısıyla Şekil 17'de bilinç, e'nin (hata sinyalleri) Qη (iç model) üzerindeki göreceli etkisini belirleyen ω'nın (hassasiyet) faaliyetidir. Kesinlik -daemon-, modelle ilişkili olarak hataların etkisini modüle eder. Bilinç, inançların içeriğinin aksine inançların bir niteliğine dayanır (yani, iç ve dış durumlarla ilgili inançların dalgalanan kesinliğine [veya bunlara duyulan güvene] dayanır). Bu Daemon'un faaliyeti, tahmin hatalarının güçlendirilmesi veya zayıflatılması yoluyla duyusal sekellere neden olur; hassasiyet optimizasyonu hata sinyallerinin kendisinde yer almaz. Maxwell'in Daemon'unun biyolojik çıkarımları hakkında daha fazla bilgi için Paul Davies'in (2019) mükemmel kitabına bakınız; ne yazık ki bu kitap bizim bu kavramı bilince uygulamamızdan (Solms and Friston, 2018) sonra ortaya çıkmıştır, bu nedenle ondan alıntı yapmadık.

* Brown et al. (2013), Feldman and Friston (2010), Frith, Blakemore ve Wolpert (2000).

hedef gerçekleştirmeyle ilişkili motorik imkânların (nesnelerin olası kullanımları) kesinliğine karşılık gelir.* İnteroseptif (içsel) alanda bu 'içgüdüsel hisleri', yani etkinleştirilmiş veya uyandırılmış interoseptif sinyaller için en iyi açıklamayı belirler.† Bununla birlikte, tüm bunların (eksterosepsiyon, propriyosepsiyon ve interosepsiyon) bilinç olmadan gerçekleşebileceğini belirtmek çok önemlidir; bilinç, bu şeylerin hissedilmesidir.

Özetle: Kesinliğin görevi, temsilleri (ve beklentileri) uyandırmaktır. Kesinlik olmadığında, tahmin hataları herhangi bir algısal sentezi ya da motive edilmiş davranışı tetiklemekte başarısız olacaktır. Başka bir deyişle, kesinlik olmadan, tahmin hataları oluştukları noktaya hapsedilecektir. Oliver Sacks'ın akinetik-dilsiz hastalarında olan budur.

Bu kesinlik formülasyonu, 6. Bölüm'de açıklanan nöromodülatör mekanizmaları içermektedir. Bunlar değişmiş bilinç durumlarını‡ ve rüyaları§ yaratan mekanizmalardır ve bilinci değiştiren ilaçlar (yani psikotroplar ve saykodelikler) da bunları hedefler.¶ Bu kesinlik formülasyonu, aynı zamanda bilincin 'küresel çalışma alanı' teorisinin nöromodülatör versiyonlarına da bir miktar geçerlilik kazandırır (4. Bölüm'de kısaca tartışılmıştır).**

Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, psikopatolojide kesinliğin rolü,

---

* Cisek and Kalaska (2010), Frank (2005), Friston et al. (2012), Friston, Schwartenbeck, FitzGerald et al. (2014), Moustafa, Sherman and Frank (2008).

† Hohwy (2013), Seth (2013), Ainley et al. (2016). İnteroseptif duyarlılık ve ağrının sosyal modülasyonu ile ilgili olarak ayrıca bakınız Crucianelli et al. (2017), Fotopoulou and Tsakiris (2017), Krahé et al. (2013), Decety and Fotopoulou (2015), Paloyelis et al. (2016) ve Von Mohr and Fotopoulou (2017).

‡ Ferrarelli and Tononi (2011), Lisman and Buzsaki (2008), Uhlhaas and Singer (2010).

§ Bakınız Hobson (2009) ve Hobson and Friston (2012, 2014). Ancak, benim görüşüme göre, bu çerçevede rüyaların tatmin edici bir açıklaması bilinçli (ve duygulanımsal) niteliklerinden yola çıkmalıdır.

¶ Nour and Carhart-Harris (2017).

** Dehaene and Changeux (2011), Friston, Breakspear and Deco (2012).

gelişmekte olan bilişimsel psikiyatri alanında önemli bir temadır.* Hata sinyallerine çok az ağırlık verildiğinde neler olduğunu gördüğümüz, Bay S vakasını hatırlayın. Şekil 17'den karar üçgeninin ve dolayısıyla retiküler aktive edici sistemin (ω) tahmin modeline ($Q\eta$) fazla ağırlık verdiğini ve tahmin hatalarına (e) gereken önemi vermediğini görebiliriz. Gördüğünüz gibi, bunun tamamen onun duygularıyla ilgisi vardı.

Bilinç hakkında bu tarz mekanik terimlerle konuşmanın tuhaf göründüğünü biliyorum. Bunun nedeni, fenomenal deneyimin kendisinden ziyade fenomenal deneyimin altında yatan yasaları tanımlıyor olmamdır. Bu yasaları ortaya koyarak, bilincin doğanın bir parçası olduğunu; paralel bir evrende var olmadığını, bilimin ulaşamayacağı bir şey olmadığını göstermeye çalışıyorum.

Şimdi sizden benimle birlikte gemileri yakmanızı isteyeceğim.

Bu bölüm, bilincin neden ve nasıl ortaya çıktığı sorularını biyolojik olarak değil ama biçimsel ve mekanik olarak ele almaktadır. Daha spesifik olarak şu soruları sormaktadır:

> (1) Daha önce tanımladığım biyolojik ihtiyaç-önceliklendirme süreci neden ve nasıl serbest enerji minimizasyonu yasalarıyla ilişkilidir?
> (2) Bu mekanik süreç neden ve nasıl oluyor da bazı kendi kendini örgütleyen sistemlerin bir şey hissetmesine neden olur?

Son birkaç sayfadır istatistiksel fizik perspektifinden ele aldığım soru, ilk sorudur. Bu nedenle, şimdi açıkladığım istatistiksel-mekanik dinamiklerin neden ve nasıl hissedilen deneyimler yarattığını basit bir şekilde açıklamalıyım. Sadece bilgi işleyen bir sistem duygulara nasıl sahip olabilir? Bunu açıklamak için, sizden pek çok doğa bilimcinin atmakta isteksiz olduğu bir adımı atma-

* Montague et al. (2012), Corlett and Fletcher (2014), Friston, Stephan, Montague and Dolan (2014), Wang and Krystal (2014).

nızı istemeliyim -bilimin ve özellikle de zihinsel bilimin zararına olacak şekilde. Bu, tarif ettiğim mekanik dinamikleri, sistemin bakış açısından değerlendirmektir. Sizden bu bölümde şimdiye kadar dinamikleri ele aldığımız üçüncü şahıs nesnel bakış açısını, birinci şahıs bakış açısıyla değiştirmenizi istiyorum: Kendini doğrulayan sistemin öznel bakış açısıyla. Sizden sistemin bakış açısını benimsemenizi, onunla empati kurmanızı istiyorum.*

Bu adım, daha önce açıkladığım iki gerçek sayesinde haklı çıkar: Birincisi, hissedilen deneyimin yalnızca öznel perspektiften kaydedilebileceğidir. Dolayısıyla öznel bakış açısını yargı dışı bırakmak, zihnin en temel özelliğini bilimden dışlamak anlamına gelir. Davranışçıların yaptığı da buydu ve sinirbilimin yarım yüzyıldır bilinçle anlamlı bir şekilde mücadele edememesine zemin hazırladı. İkinci gerçek ise şudur: Kendini doğrulayan sistemlerin öznelliğinin nasıl ortaya çıktığını biçimsel ve mekanik terimlerle gösterdim. Dolayısıyla, kendi kendini kanıtlayan bir sistemin öznel perspektifini almak, onun benliğe sahip olduğu gerçeğiyle tam olarak doğrulanmaktadır.

Ne demek istediğimi açıklığa kavuşturmak gerekirse: Serbest enerji ve onu oluşturan kesinlikler bir sistem içerisinde ancak öznel olarak, sistemin bakış açısıyla kavrandığında deneyimlenebilir. Deneyimler dışarıdan, nesnel olarak gözlemlenemez.

Ayrıca, bu tür sistemlerin kendiliklerinin neden ve nasıl niyete dayalı olduğunu nedensel, yasaları takip eden terimlerle açıkladım. Tanımladığım dinamiklere sahip kendi kendini örgütleyen sistemlerin hayatta kalmak gibi bir amacı ve hedefi vardır. Bu da bir değer sistemine sahip oldukları anlamına gelir: Tüm yaşamın temelini oluşturan bu aynı değer sistemidir.

Dinamik kendi kendini örgütleyen sistemlerin amaçlılığı, onları çevreleyen entropik bozulmalarla ilişkili olarak kendi durumları hakkında soru sormaya zorlar. Onları 'kendi kendini doğrulayan' sistemler yapan da budur. Her zaman "Bunu yapar-

---

* 'Empati' ile ilgili bir tartışma için Solms'a (baskıda) bakınız. Orijinal Almanca terim Einfühlung'dur ve kelimenin tam anlamıyla 'içine hissetmek' anlamına gelmektedir.

sam serbest enerjime ne olur?" sorusunu sormaları gerekir. Dahası, karmaşık kendi kendini doğrulayan sistemler (biz omurgalılar gibi) bu soruyu çoklu kategorik değişkenlerle ilişkili olarak sormalıdır. Bu nedenle cevaplar -hayati istatistiklerimiz- hem nicelleştirilmeli hem de nitelendirilmelidir. Son olarak, aldıkları cevaplara duydukları güven düzeyini de ayarlamaları gerekir.

Burada soyut, teknik terimlerle anlattığım şey, çok karmaşık bir şey değil. Bunu kişisel deneyimlerinizden biliyorsunuz. Her zaman deneyimlediğiniz şey, her şeyin bulmayı beklediğiniz gibi olup olmadığını kontrol ederken ve olmadığında bir şekilde açığı kapatmaya çalışırken, dünyadaki hareketinize yanıt olarak dalgalanan duygu titreşimleridir. Deneyim, sizin için de temelde böyle değil mi?

Karmaşık, kendi kendini doğrulayan sistemlerin öznelliği ve niyetliliğine ilişkin tüm bu gerçekleri bir araya getirdiğimizde şu sonuca varıyoruz: Bizim gibi sistemlerin sormakla yükümlü olduğu sorulara öznel olarak verilen ekipman kaynaklı yanıtlar, varoluşsal bir değere ve çoklu niteliklere sahip olmalıdır. Tespit ettiğimiz bu dalgalı yanıtlara -'olgulara'- duyduğumuz güven öznel, değerli ve nitelikli olmalıdır.

Ve bilinçli olarak deneyimlemek de tam olarak böyle bir şeydir. En azından biz omurgalılar söz konusu olduğunda (ve şüphesiz diğer bazı organizmalarda da), ekipman tarafından uyarılan tepkiler hissedilir.

Gemileri yakmaya yardımcı olması için, lütfen duyguların evrimleştiğini hatırlayın. Bilincin doğuşu, kendini çok sıcak hissetmek gibi çok basit olguların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Aşırı ısınan, kendi kendini doğrulayan bir sistemin çöküşünü öngören, giderek daha kesinleşen duyusal kanıtlar, sisteme sadece 'çok sıcak' gibi hissettirir. Bu tür temel duygulanım biçimlerinin derin bir öngörü hiyerarşisi üzerinde detaylandırılması ve nihayetinde Merker'in 'tamamen eklemlenmiş, panoramik, şekillendirilmiş katı nesnelerden oluşan üç boyutlu dünyasını, yani bildiğimiz fenomenal deneyimlerimizin dünyasını' üretmesi çok uzun zaman almıştır.

Böyle bir dünyada, tarif ettiğim dinamiklere sahip bir sistem olmanın nasıl bir şey olduğunu hissederiz. Duygular dalgalanan, varoluşsal olarak değerli, farklılaşmış niteliklere ve güven derecelerine sahip öznel durumlardır. Bilincin özü budur. Şimdi neden böyle olması gerektiğini anlayacağız.

10

Kortekse Geri Dönelim

Yolculuğumuz boyunca defalarca gördüğümüz gibi, kortikal yanılgının cevaplaması gereken çok şey var. Davranışsal sinirbilimin öncüleri, korteksimizin genişliğinden bu kadar etkilenmemiş ya da zihinsel yaşamın hafızadaki imgelerin ilişkilendirilmesinden doğduğu yönündeki felsefi fikirden dolayı bu kadar körleşmiş olmasalardı, bilincin gerçek kaynağını çok daha önce keşfedebilirdik. Freud'un bir asırdan daha uzun bir süre önce bulmacanın bu kadar parçasına sahip olması, zihin bilimi tarihinin ilgi çekici bir ironisidir. Hem nörolojik hem de psikolojik ipuçları gözlerinin önündeydi. Ancak konu bilince geldiğinde, o bile kortekse olan kolektif saplantımızın kurbanı oldu -unutmamız durumunda bu maliyeti boşa harcanan zamandan daha fazlasına dönüşebilecek bir saplantıdır.

Bütün bunlar doğrudur. Yine de korteksin çok büyük bir rol oynadığı açıktır; günlük deneyimlerimiz, kortikal işlem dinamikleriyle yakından bağlantılıdır. O halde bu bölümde, beynin yanlış anlaşılan bu üst katına geri dönelim ve korteksin bilinçle ilgili açıklamalarımıza ne kattığını görelim. Göreceğimiz gibi, gündelik deneyimin en sıradan özelliklerinin birçoğu, niteliklerini korteksin yaptığı şeylerden alır -ama bu daha önce düşündüğümüz şekillerde gerçekleşmez.

Bunun en belirgin anlamı, deneyimlediğimiz dünyanın kelimenin tam anlamıyla kortikal temsillerden üretilmiş olmasıdır. Bu tufah gibi gelse de tahmine dayalı kodlama çerçevesinde algıladığımız şey, zihnin kendi yapı malzemelerinden inşa edilen sanal bir gerçekliktir.

Bu, sağduyulu görüşle karşılaştırıldığında radikal bir fikirdir, ancak algısal deneyimin kendi kendine üretildiği fikri, çağdaş sinirbilimde yaygın olarak kabul görmektedir. Örneğin Semir Zeki'nin 1993 gibi uzun bir süre önce renkli görme hakkında söylediklerini ele alalım. Zeki, rengin "Beynin bir özelliği, dışarıdaki yüzeylere yüklediği bir özellik, nesnelerin belirli fiziksel özelliklerine verdiği bir yorum" olduğunu yazmıştır.* Zeki, bunu şu şekilde detaylandırmıştır:

> *"Uzun dalga ışıkla aydınlatılmış bir alana başına bakıldığını varsayalım [...] Alan, herhangi bir dalga bandındaki ışık bakımından yüksek bir aydınlık kaydı oluşturur, çünkü beynin bu koşullarda yapabileceği tek karşılaştırma, aydınlatılmış alandan yansıyan ışık ile karanlık çevrenin karşılaştırılmasıdır. Böylece uzun dalga ışık yüksek bir aydınlık üretirken, orta ve kısa dalga ışık hiç aydınlık üretmez. Böylece sinir sistemi alana kırmızı rengi atar."*†

Zeki'nin kelime seçimine dikkat edin: Beyin, ışığın göreceli yoğunlukları ve dalga boyları hakkında sorular sorduktan sonra dünyaya kırmızılık atar. Dünyayı verilere göre boyar. Aynı şey diğer algı modalitelerimizi niteleyen fenomenal özellikler için de geçerlidir: sesler, tatlar, somatik duyumlar ve kokular. Beyin bu nitelikleri, dünyaya atar.

Pek çok okuyucunun şu anda gördüklerinin basitçe 'orada' olan şeyler olmadığına inanmakta zorlandığından şüpheleniyorum. Şöyle sorduğunuzu hayal edebiliyorum: "Sayfadaki bu kelimelere dair algım nereden geliyor?" Şu anda gördüğünüz

---

* Zeki (1993), s. 236, vurgu eklenmiştir.

† Zeki (1993), s. 236.

şeyin, aldığınız duyusal girdilere çok az benzerlik gösterdiğini belirtmem yardımcı olabilir. Bu girdiler, retinanıza çarpan ışık dalgaları olarak başlar. Buradaki ışığa duyarlı hücreler (çubuklar ve koniler olarak adlandırılır), ışık dalgalarına karşılık sinir uyarıları üretirler. Bu uyarılar -ışık dalgalarının kendileri değil- daha sonra optik sinirleriniz boyunca diken dizileri şeklinde kortekse yayılır (bkz. Şekil 11). Neden bu dizileri -001111101101- dünyadaki hareketli görüntüler olarak deneyimliyorsunuz?

Retinal uyarılara yanıt veren lateral genikülat cisim ve oksipital 'projeksiyon' korteksindeki nöronlar, topolojik olarak düzenlenmiştir, böylece retina yüzeylerinin haritalanması yoluyla görüntü oluşturulabilir (bkz. Şekil 6); ancak bu, retinanın merkezine yakın, optik sinirlerin geçiş noktası olan bir noktada çubuk ve konilerin bulunmadığı bir alan olması gerçeğini hesaba katmaz. O halde, aslında görme alanınızın ortasında retinanın merkezine yakın bir kara delik görmeniz gerekir. Bu boşluk nasıl ortada kaybolur? Cevap, bağlamdan ve hafızadan neyin bu 'kör noktada' olduğunu çıkarmanız ve sonra onu doldurmanızdır.*

Görme alanlarınızda bir değil, iki kara delik olduğunu söylemeliydim çünkü iki gözünüz vardır. Bu da başka bir soruyu gündeme getiriyor: Neden iki görüntü görmüyorsunuz? İki gözünüz olduğu gerçeğinden bahsetmiyorum; neredeyse aynı iki haritanın nasıl üst üste bindirilebileceğini hayal etmek kolaydır, ancak gerçekleşen bu değildir.† Her iki retinanın sol yarısındaki hücreler sağ oksipital lobunuza, sağ yarısındakiler ise sol loba

* Bunun üst düzey bir bilişsel süreç olduğunu ima etmek istemiyorum. Görsel 'yansıtma' korteksi, kör noktayı onu çevreleyen şeyle dolduruyor gibi görünüyor. Doğal koşullarda bu, kör noktada ne olduğuna dair neredeyse her zaman gerçek (ultra-kısa süreli hafıza) bir görüntüye sahip olmanızı sağlayan hızlı göz hareketleriyle desteklenir. İlgili mekanizmaların çeşitliliği için Ramachandran (1992), Ramachandran ve Gregory (1991) ve Ramachandran, Gregory and Aiken'e (1993) bakınız. Bu arada, kör noktanın doldurulmasının yanı sıra, entoptik 'floater'ların gölgeleri ve retinal vaskülatürünüz gibi istenmeyen nesnelerin filtrelenmesi de söz konusudur.

† Her bir gözün temsil ettiği alanlar arasındaki örtüşme kör noktaları ortadan kaldırır, bu da az önce bahsedilen hayali doldurmayı gözlemlemek için bunlardan birini kapatmanız gerektiği anlamına gelir.

projeksiyon yapar. Bu da aslında görsel korteksinizde retina yüzeylerinin iki farklı temsilinin bulunduğu anlamına gelir (biri bu kitabın sol yarısı, diğeri sağ yarısını temsil eder)* ve aralarında anatomik bir uçurum vardır: serebral hemisferleri ayıran uzunlamasına fissür. Bu iki alan nasıl oluyor da görmekte olduğunuz birleşik görüntüye dönüşüyor? (Bunların korpus kallosum boyunca aksonlar tarafından koordine edildiği doğrudur; ancak korpus kallosumun eksik olduğu kişiler de tek bir görüntü görür.)† Buna ek olarak, görme alanlarınızı -oksipital loblarda temsil edildikleri şekliyle- gördüğünüz görüntülerle ilişkili olarak baş aşağı ve arkadan öne doğru olduğu gerçeğini de hesaba katmalıyız. Dahası, gözleriniz saniyede yaklaşık üç kez sağa sola hareket eder, başınızın sürekli hareketinden bahsetmeye bile gerek yok. Nasıl oluyor da sabit, doğru yönlendirilmiş bir görsel sahne algılıyorsunuz?

Demek istediğim şey -gördükleriniz ile korteksinize gelen duyusal girdiler arasında çok az benzerlik olduğu- normalde oraya gelenleri verileri gördüğümüz şeye dönüştüren mekanizmalarda hasar olan nörolojik hastalar tarafından canlı bir şekilde gösterilmektedir. Yıllar önce böyle bir vaka sunmuştum: Yaygın sinüzitin nedeniyle frontal loblarında iki taraflı apsesi olan on iki yaşında bir çocuk (WB).‡ Periyodik olarak dünyayı 180° döndürülmüş olarak görüyordu. Bu hastadaki semptom ve bulgular, 1805'ten beri dünya literatüründe dağılmış olarak bulduğum, yirmi bir vaka raporunda tanımlananlarla aynıydı ve bu da öznel anlatısına güvenilirlik kazandırıyordu (bazı nesnel kanıtlar için bkz. Şekil 18).

Şu anda doktora öğrencim Aimee Dollman tarafından araş-

---

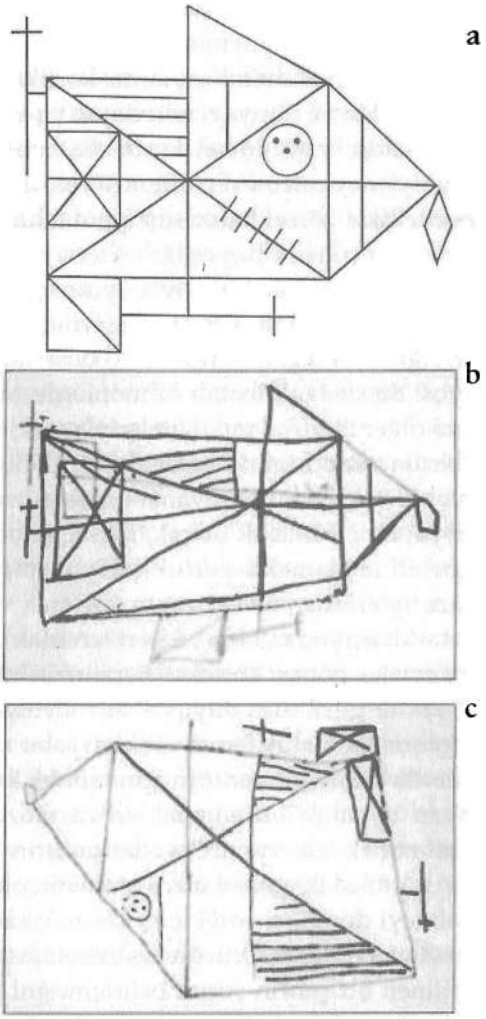
* Elbette aralarında bir miktar örtüşme vardır, ancak görsel dikkatimizin nesnelerinin tam anlamıyla ne ölçüde ikiye bölündüğü, sağ hemisfer hasarını takiben tek taraflı (sol) ihmal vakalarında kolayca gösterilebilir.

† Bu, tesadüfen, bilincin 'bağlayıcı' işlevinin korteksin altından; bikameral kortekslerden ziyade üniter beyin sapından geldiği görüşünün kanıtıdır (bkz. Panksepp and Biven, 2012).

‡ Solms et al. (1988).

tırılmakta olan daha da ilginç bir hastam var. Vaka hâlâ araştırıldığı için ve bulgular daha yayınlanmadığı için tüm detayları bildiremiyorum. Hasta, oksipital loblarda kortikal disgenezisi (anormal anatomi) olan ve dünyayı neredeyse tam olarak az önce söylediğim şekilde, yani görsel kortekste anatomik olarak düzenlendiği gibi deneyimlemeyen oldukça zeki genç bir kadındır. Bu durum özellikle görsel hafızasını (yani tahmin modelini) kullandığında ortaya çıkıyor. Baş aşağı ve ters yüz iki ayrı alan görüyor (bu alanlar her zaman birbiriyle uyum içinde olmuyor). Dünyaya ilişkin görsel modeli, görsel alanları yönlendirdiğimiz ve bütünleştirdiğimiz olağan düzeltici çıkarımları yapmakta başarısız kalıyor. Bu nedenle hatalı tahminlerde bulunuyor ve görsel deneyimi diğer duyusal modaliteleriyle uyuşmuyor. Buna bağlı olarak, bazen vücudunun hareket ettiği yönü karıştırıyor (özellikle trenlerde ve uçaklarda seyahat ederken) ve gezinirken büyük hatalar yapıyor. Buna ek olarak, geçici görsel verilerden değişmez nesneleri algılamakta zorluk çekiyor (örneğin, değişken yazı ve yazı tiplerinden ne yazdığını anlamak ve farklı ışıklandırılmış ve farklı açılardan olan yüzleri tanımak).

Başka bir deyişle, görsel korteksi hepimizin aldığı türden bilgiler alıyor, ancak gürültülü duyusal sinyallerden genelleme yapamıyor ve otomatik olarak temsil ettikleri sabit nesneler hakkında çıkarımlarda bulunamıyor (örneğin tanıdık bir yüzü tanıyamıyor). Hayatı boyunca bu anomalilerden muzdarip olmuş ve bunları telafi etmek için ayrıntılı yollar geliştirmiştir. Görsel 'ilişkilendirme' korteksi iki görsel alanı otomatik olarak entegre etmediği ve sahneyi döndürmediği için, kasıtlı çıkarımlar yaparak dünya temsilini ayarlıyor. Örneğin, işaretlenmemiş bir harita üzerinde iyi bilinen bir şehrin yerini belirlemesini istediğimde, "Size nerede olduğunu hissettiğim yeri mi yoksa nerede olduğunu bildiğim yeri mi göstermeliyim?" dedi. Bir şeyin batıda olduğunu 'hissettiğinde', onun doğuda olması gerektiğini 'biliyor'.



Şekil 18: (a) = Hasta DB'ye gösterilen Rey Karmaşık Figürü; (b) = onun tarafından kopyalanan aynı figür; (c) = onun tarafından hafızadan çizilen figür. Bu çizimler DB'nin dünyaya ilişkin öngörüsel modelinin tersine çevrildiğine dair nesnel kanıtlar sunmaktadır. Rey Karmaşık Figürü'nü yeniden çizmek zaten zordur; neden bu ağır hasta figürü ters çizerek bu zorluğu daha da arttırsın ki?

Bununla birlikte, bu tür nadir nöropsikolojik bozukluklara başvurmak yerine, algının kendi kendine üretilen doğasını, geleneksel olarak bu amaçla kullanılan bir fenomen, yani binoküler rekabet yoluyla örneklendirmeme izin verin.

Bu fenomen ilk olarak 1593 yılında tanımlanmıştır ve Helmholtz'un bilinçsiz çıkarım konusundaki ufuk açıcı çalışmasında belirgin bir şekilde yer almıştır.* Aynalı stereoskop kullanılarak her bir göze farklı resimler eşzamanlı olarak gösterilir. Diyelim ki sol göze bir yüz, sağ göze ise bir ev gösterildi. Bu yapay koşullar altında, görsel deneyim 'çift-istikrarlı' bir şekilde ortaya çıkar, bu sayede iki görüntünün üst üste bindirilmiş bir karışımını görmezsiniz, aksine bunlar arasında bir değişim görürsünüz. Önce bir ev, sonra bir yüz, sonra bir ev, sonra bir yüz görürsünüz, birleşik bir ev-yüz görmezsiniz. Bu, beyne iletilen nesnel sinyal ile beyin tarafından üretilen öznel algı arasındaki ayrımı açıkça ortaya koymaktadır. Helmholtz şu sonuca varmıştır: "Bu gibi durumlarda [görsel sinyalin] yorumlanması sonucunda gözlemcinin değişmeyen retinal görüntüye dair birbiri ardına farklı deneyimler yaşar."† Bu nedenle, renkli görmede olduğu gibi, deneyimlediğiniz şey duyusal girdi hakkında bir çıkarımdır, girdinin kendisi değil.

Cape Town havaalanında İngiliz arkadaşım Teresa'yı 'gördüğümde' olduğu gibi, günlük yaşamda da genel olarak benzer şeyler olmaktadır. Tüm bu yanılsamalar, algıladığınız şeyin büyük ölçüde beklentileriniz tarafından oluşturulduğunu göstermektedir. Bayesçi terimlerle, binoküler rekabet, duyusal verilere en iyi uyan ilk hipotezin (bir ev-yüzü görme olasılığınızın yüksek olması) arka plan bilginizle (ev-yüzlerin varlığının düşük olasılığı) uyuşmaması durumunda hipotez reddedilir. Bir ev gördüğünüz çıkarımı, bir ev-yüzü gördüğünüz çıkarımından üstündür, sonuç olarak deneyimlediğiniz şey bir evdir. Ancak bu son hipotezi test ettiğinizde bu duyusal kanıtların yalnızca yarısına uymaktadır. Arka plan bilginiz, bütün yüzlerin de bütün evler kadar olası

* Bunu 'harika bir tiyatro eseri' olarak tanımlamıştır (Helmholtz, 1867, s. 776).

† A.g.e., s. 438.

olduğunu belirtir. Dolayısıyla, fikrinizi değiştirir ve bir yüz görüyor olmanız gerektiği sonucuna varırsınız; daha sonra deneyimlediğiniz şey de buna dönüşür. Ancak bu yeni hipotezi test ettiğinizde, yine duyusal kanıtların yarısını açıklamaz. Ve böyle devam eder...

Binoküler rekabetin Bayesçi yorumu yaygın olarak kabul görmektedir. Benim için bunu kuvvetlendiren şey, insanlara birleşik halde yüksek bir ön olasılığa sahip iki görüntü gösterildiğinde, karışık bir görüntü algıladıkları gerçeğidir. Örneğin, bir kanarya ve bir kafesin görüntüleri aynı şekilde sunulduğunda bu kolayca kafesteki bir kanarya olarak görülür.

Algıladığınız şey, duyularınızdan gelen girdiyle aynı şey değildir. Algıladığınız şey bir çıkarımdır. Ve bu çıkarımın elde edildiği materyaller çoğunlukla geçmiş (yani beklenen) deneyimlerden türetilen kortikal tahmin modelinizdir.*

---

* Tahmine dayalı kodlama paradigması içinde çalışan çoğu kişi, algısal çıkarımın bilinçsiz bir süreç olduğu gerçeğine yeterince dikkat etmemektedir. Örneğin, Hohwy'nin (2013) farkında olduğumuz şey, mevcut tahminlerin tahmin hatasını azaltma yoluyla üretilen 'fantezi'dir, sözüne katılmıyorum. Benim görüşüme göre, gerçeklikle çatışmadıkları sürece tahmine dayalı 'fantezilerimizin' farkına varmayız. Ve bunun için Tanrı'ya şükürler olsun.

Görünüşe göre Clark da bu konuda benimle hemfikir (Lupyan and Clark, 2015, s. 281, vurgu eklenmiştir): *'Öngörülerin çoğu bilinçsiz olsa da, kişi bazen ihlal edildiklerinde bunların farkına varabilir. Örneğin, portakal suyu olduğunu düşündüğünüz bir bardaktan içtiğinizi ancak tadına baktığınızda aslında süt olduğunu fark ettiğinizi düşünün. Bu sütün tadını beklemekle portakal suyu beklemek arasındaki fark, portakal suyu beklentisinin bilinçli hale gelmesidir (tartışma için Lupyan, 2015). Benzer şekilde, tanıdık bir bestede bir müzik notasının eksik olması gibi, beklenmedik bir eksiklik deneyimini düşünün. Bu tür eksiklikler algısal olarak çarpıcı ve en canlı ton kadar dikkat çekici olabilir; algısal deneyimin inşasının, gerçekleşmesi muhtemel olanın bir tür modeline dayanan beklentileri içerdiği varsayılarak düzgün bir şekilde açıklanan şaşırtıcı bir etkidir.'*

Hohwy (2013) söylediklerine rağmen, bazen benim görüşüme yaklaşmaktadır. Daha önceki bir makalesinde aşağıdaki açıklamayı yapmıştır (Hohwy, 2012, s. 11, vurgu eklenmiştir): *'Bu zamansal imza, bir uyarıcıdan kaynaklanan tahmin hatası kapsamlı bir şekilde bastırıldığında ve daha fazla keşif yapılmadığında (gizli dikkat sırasında merkezi sabitleme nedeniyle aktif çıkarım bastırıldığından) olasılık düşmeye başlayacağı için tahmine dayalı kodlama ile tutarlıdır. Bu, bilinçli algıyı yönlendiren şeyin tahmin hatasını bastırma süreci olduğu fikrinden kaynaklanmaktadır.'*

Bu bize korteksin bilince ne kattığı hakkında bir şeyler söyler. Peki ya tam tersi? Bilinç korteks için ne yapar?

Ancak, kitabında (2013, s. 201, vurgu eklenmiştir) şöyle demektedir: *'Bilinçli algı, bilinçsiz algısal çıkarımın sonucudur. Ne yeni kanıtlar ışığında önsezilerimizin Bayesçi güncellemesini ne de duyusal girdinin tahmin edilme ve ardından zayıflatılma şeklini bilinçli olarak yapıyoruz. Bilinçli olan şey çıkarımın neticesidir -sonucudur.'*

Bu nedenle, eğer onu doğru okuduysam, Hohwy (2013) ile aynı fikirde değilim. Hemfikir olduğumuz nokta, bilinci oluşturan şeyin hassas hata sinyallerini en aza indirme işi, yani tahmin ile kesinlik ağırlıklı hata arasındaki sorunlu uyumsuzluk olduğu görüşüdür. Ancak 'farkında olduğumuz şeyin fantezi" olduğunu' söylediğinde ona katılmıyorum. Hohwy en iyi ihtimalle, gelen hatayı açıklamaya çalışan 'fantezinin' farkında olduğumuzu düşünüyor gibi görünüyor, ancak bence hatayı bastırmadığı gerçeğinin farkındayız -yani uyumsuzluğun neden olduğu öngörüsel 'devam eden çalışmanın' farkındayız. Gerçekliği belirgin kılan da budur. Belki de bu sadece anlamsal bir noktadır. Benim için sonuç, algıda bilincin, göreceli kesinliğin yol açtığı en iyi tahminler tarafından değil, belirsizlik tarafından yönlendirildiğidir. Benim düşünce tarzıma göre, tahminler yalnızca belirsiz olduklarında bilinçli hale gelir ve doğrulandıklarında geri çekilirler. Başka bir deyişle, fantezilerimizin bilincine ancak gerçeklikle çeliştiklerinde varırız. Bilinç bir belirsizliği giderme süreci olarak tanımlanabilir.

Bu konunun algısal ve aktif çıkarım arasındaki (ve dışsal ve içsel dikkat arasındaki) fark nedeniyle karmaşık olduğunun farkındayım. Bu durum, Hohwy'nin (2013) dayandığı literatürün neden beklentilerimize uygun olanı (bilinçli olarak) algılamayı tercih ettiğimizi öne süren geniş bir literatür olduğunu ve en beklenmedik olanı (bilinçli olarak) algılamayı tercih ettiğimizi öne süren başka bir literatür olduğunu açıklamaktadır. Bana göre bu çelişki, her iki durumda da gevşek bir şekilde 'ihtiyaçlar' ve 'fırsatlar' olarak adlandırdığım şeyler arasındaki denge tarafından yönlendirilen duygulanım önceliklendirme kavramı ile çözülmektedir (bkz. 5. Bölüm). Kısacası, o anda öncelikli olan ihtiyacımızla ilgili olarak en belirgin olanı bilinçli olarak algılarız. Önceliklendirilmiş ihtiyaçlar (etkiler) tanım gereği en hassas hata sinyallerini verir. Bu konudaki görüşlerim bir sonraki bölümde daha ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Ancak sonuçta bu ampirik bir sorudur. Öğrencilerim Donne van der Westhuizen and Julianne Blignaut ve eski öğrencim Joshua Martin ile birlikte, şu anda algısal bilinçle ilgili bir paradigma olan standart binoküler rekabet paradigmasını kullanarak bu soruyu araştırıyorum. Ayrıca bakınız Pezzulo (2014), Yang, Zald and Blake (2007) ve Stein and Sterzer (2012).

Şimdi size söyleyeceğim şey çok açık, ancak başka kimse bunu söylemiyor gibi görünüyor:*

Bilişsel bilinç, yakın zamanda keşfedilen ve 'hafızanın yeniden sağlamlaştırılması' adı verilen sinirsel bir mekanizma tarafından oluşturulmaktadır. Diğer pek çok şey gibi bu fikrin kökeni de Freud'un yazdığı bir şeye dayanmaktadır. Freud, "bilincin bir bellek izi yerine ortaya çıktığını" yazmıştır.† Freud'un aklında olan şey, benim size anlatacağımdan biraz farklıydı çünkü Freud -zamanının tüm nörologları gibi- kortikal yanılgıya kapılmıştı.‡ Yine de gerçeğe bu kadar yaklaşmış olması oldukça şaşırtıcıdır.

Duygulanımların zihne talepte bulunduğunu ve bilişin de bu talep edilen işi yerine getirdiğini gördük. Daha açık olmak gerekirse, bilinçli biliş bu işi yerine getirir; çünkü bu iş bir kez yapıldıktan ve belirsiz hale gelen (öncelikli) inanca olan güven yeniden tesis edildikten sonra, üretici model farkındalık eşiğinin altında otomatik çalışma moduna devam eder.§ Burada bir kez daha, defalarca tanımladığım deneyimden öğrenme mekanizması söz konusudur. Bu, bilincin bilişteki tüm amacıdır. Ne

---

* Bu fikri ilk olarak Solms'da (2013) yayınladım ve daha sonra çeşitli şekillerde geliştirdim, örneğin Solms (2015b, 2017b, 2017c, 2018b).

† Freud (1920), s. 25, vurgu eklenmiştir.

‡ Freud bilinç ve hafızayı iki farklı nöron sistemine (sırasıyla ω ve ψ) atamıştır; bunlar daha sonra onun metapsikolojik sistemleri olan Cs. ve Pcs. e dönüştürülmüştür. Ancak her ikisini de kortikal sistemler olarak yorumlamıştır. "Bilinç bir bellek izi yerine ortaya çıkar" cümlesinin alıntılandığı pasaj, 'Proje'den yirmi beş yıl sonra yazılmış olmasına rağmen bunu çok açık bir şekilde ortaya koymaktadır (bkz. Freud, 1920, s. 25 vd.).

§ Bargh and Chartrand (1999), s. 476: *'Özetlediğimiz otomatik yönlendirme sistemlerinden bazıları 'doğaldır' ve geliştirilmesi için deneyim gerekmez. Bunlar algısal ve davranışsal temsillerin birbirine bağlanması ve bir yandan otomatik değerlendirme süreçleri ile diğer yandan ruh hali ve davranış arasındaki bağlantıdır. Otomatik öz-düzenlemenin diğer biçimleri tekrarlanan ve tutarlı deneyimlerle gelişir; kişinin deneyiminin düzenlilikleriyle eşleşir ve bu seçim gerçekten kullanılmadığında görevleri bilinçli seçim ve rehberlikten devralırlar. Hedefler ve güdüler bu şekilde verili durumlarda bilinçsizce işlemeye başlayabilir, stereotipler bu şekilde sosyal grupların algısal özellikleriyle kronik olarak ilişkilendirilebilir ve değerlendirmeler bu şekilde kişinin, nesnenin ya da olayın algısal temsiliyle bütünleşerek algılama sürecinde hemen ve kasıtsız olarak aktif hale gelebilir.'*

yapacağınızdan emin olmadığınız bir durumla karşılaşırsınız. Bilinç imdadınıza yetişir: Senaryo boyunca hislerinizle yönlendirilirsiniz, sizin için işe yarayan gönüllü eylemleri not edersiniz. Sonra, yavaş yavaş, başarıyla sonuçlanan dersler otomatikleşir ve bilince artık ihtiyaç kalmaz.*

Az önce tarif ettiğim bilişsel çalışmanın, aksi halde otomatik olan dünyada hareket etme işini yavaşlattığını vurgulamak istiyorum. Bu, gönüllü ve gönülsüz eylem, bilinçli ve bilinçsiz biliş, hissedilen dürtü ve otonom refleks arasındaki temel farktır; gönüllü olan daha belirsizdir ve bu nedenle daha fazla zaman gerektirir. Otomatikleşmiş eylem eğilimlerini geciktiren ve bunların akılda (kısa süreli bellekte) tutulmasını sağlayan bu süreç, uygun bir şekilde *'çalışma belleği'* olarak adlandırılır. Çalışma belleği kelimenin tam anlamıyla duyguların akılda tutulmasıdır-bilişsel çalışmaya dönüştürülmüş stabilize duygulanım. Az önce de söylediğim gibi: Eğer duygulanım zihnin çalışması için bir talep ise, o zaman bilinçli biliş de çalışmanın kendisidir. Dolayısıyla, duygulanım hem bilişe eşlik eder hem de biliş haline gelir. Söz konusu 'iş', otomatik eylem eğilimlerinin engellenmesini ve sistem öngörülemeyen sorunlar karşısında yolunu bulmaya çalışırken istemliliğin dengelenmesini gerektirir. Bu durum, üretici modellerimizin (henüz) öngöremediği birçok gerçek dünya sorununa uygulanabilir çözümler bulunmasını kolaylaştırdığı için önemli uyumsal avantajlar sağlar. Bu dengeleyici süreç korteksin işlevidir.† Korteks belirsizlik konusunda uzmanlaşmıştır.

---

* Teknik olarak, nöronal kesinlikler tarafından güçlendirilen nöronal durumlar, nöronal parametreleri günceller.

† Bu, Freud'un 'ikincil süreç' kavramıyla tam olarak örtüşmektedir. Freud ikincil süreci, "serbestçe hareket eden" birincil dürtü enerjisi biçiminin "bağlanması" olarak kavramsallaştırmıştır. Friston serbest enerjisinin bağlanması, (etkili) zihinsel çalışma dediğimiz şeyin mekanik temelidir. Bu sonuç son derece önemlidir: *'Bence bu ayrım [bağlı ve serbest enerji arasındaki] sinirsel enerjinin doğasına dair bugüne kadar edindiğimiz en derin içgörüyü temsil etmektedir ve bunu yapmaktan nasıl kaçınabileceğimizi anlamıyorum'* (Freud, 1915b, s. 188).

Bununla birlikte, Freud'un ikincil sürecin bilinç öncesi olarak da işleyebileceği görüşünü benimsediğini unutmayın. Bu da ampirik bir soruyu gündeme getirmektedir: kortikal işlem, bilincin yokluğunda dengeleyici

Tüm bunların işaret ettiği şey, bilinçli durumun kendi kendini örgütleyen bir sistem açısından arzu edilmeyen bir durum olduğudur. Şekil 12'deki diyagrama tekrar bakın: Dıştaki ok artan iş talebini (olumsuz duygulanım), içteki ise azalan talebi (olumlu duygulanım) temsil eder, ancak ideal durum hiç talep olmamasını temsil eden durulma noktasıdır. 7. ve 9. Bölümler arasında bu konuları resmi bir mekanistik temele oturttum. Serbest enerji minimizasyonu canlı sistemler için ideal durumdur, bu da minimum sürprizin en ideal durum olduğu anlamına gelir. Bu da basitçe, asgari ihtiyacın ideal olduğu anlamına gelir. Duygulanım, göze çarpan ihtiyacın duyurulmasından başka bir şey değildir. Bu, hissetmenin iyi bir şey olduğu anlamına gelmelidir çünkü biz biyolojik sistemlerin ihtiyaçlarımızı çözmemizi ve böylece yıkımdan kaçınmamızı sağlar. Ancak ideal durum kesinlikle tüm ihtiyaçlarımızın otomatik olarak -hatta hissedilmeden önce- karşılandığı, yani belirsizliğin olmadığı bir durumdur. İhtiyaçlarımızın otomatik olarak karşılandığı bu teorik ideal durumda hiçbir şey hissetmeyiz. (Bedensel ihtiyaçlarımızın çoğu bu şekilde karşılanır: Otonom olarak düzenlenirler). 'Teorik ideal' diyorum çünkü başta duygusal olanlar olmak üzere pek çok ihtiyacımız açısından oraya asla ulaşamayız. ARAMA dürtüsü tek başına bunu sağlar. Bu kötü haber.

İyi haber ise en yüksek hassasiyet değerlerine sahip hata sinyallerinin üretici model üzerinde en büyük etkiye sahip olmasıdır. En fazla değişikliği talep ettikleri için (çünkü bir şeyi yanlış yaptığınızı beyan ederler) öğrenme adına en büyük fırsatları temsil ederler. Böylece bir dahaki sefere kendinizi aynı zor durumda bulmazsınız. Bu, ebeveynlerinizin ve öğretmenlerinizin size her zaman yapmanızı söylediği gibi 'hatalarınızdan ders almak' ile aynı şeydir. Artık nedenini biliyorsunuz: Sizi yok oluştan kurtarmak istiyorlar. Ancak şaşırtıcı sonuç, bilincin bilişte istenmeyen bir şey olmasıdır. Dolayısıyla hepimizin arzuladığı şey zevk (azalan ihtiyaç) değil, zombiliktir (ihtiyaç yokluğu). İh-

işlevini yerine getirebilir mi? Bu soru, deklaratif olmayan çalışma belleğine ilişkin mevcut tartışmayı çağrıştırmaktadır (bkz. Hassin et al., 2009).

tiyaç olmaması, mükemmel tahminlerin yapıldığı anlamına gelir ki bu da hata olmaması ve dolayısıyla gelen sinyallerin kesinliğini arttırmaya gerek olmaması ve dolayısıyla duygu olmaması demektir. Sonunda huzura ulaşılmıştır.

Freud'un "Bilinç bir bellek izi yerine ortaya çıkar" aforizması şimdi daha anlamlı hale gelmiş olmalı. Bu, bilincin otomatik davranış hataya yol açtığında, başka bir deyişle, bir davranışı üreten bellek izi (bir tahmin) beklenen sonucu vermediğinde ortaya çıktığı anlamına gelir. Bu da söz konusu tahminin hataya uyum sağlayacak şekilde güncellenmesi gerekiyor demektir. Kortikal bilinç bu nedenle *'devam eden öngörüsel çalışma'* olarak tanımlanabilir. Bilinçli olan bir bellek izi güncellenme sürecindedir. Artık bir bellek izi değildir. Dolayısıyla, bellek izi yerine bilinç ortaya çıkar.*

Yirminci yüzyılın son yıllarında, bu sürecin nörofizyolojisini 'ödül tahmini hatası' açısından anlamıştık (bkz. Şekil 19).† Yirmi birinci yüzyılın başlamasıyla birlikte, 'yeniden konsolidasyon' başlığı altında hafıza güncellemesinin fizyolojisini daha sıkı bir şekilde kavramış olduk.

Temel gerçekler ilk olarak 1960'larda elektrokonvülsif şok terapisi (EKT) kullanılarak bir korku hafızasının ortadan kaldırılabileceğinin keşfedilmesiyle gün ışığına çıkmıştır -ancak

* Tüm yeniden konsolidasyonun güncellenmekte olan hafızanın bilincini gerektirdiğini ima etmek istemiyorum; bilişsel olarak bilinçsiz kalan güncelleme sürecinin duygusal modülasyonunu gerektirebilir. Bu arada, az önce bahsettiğim mekanizmalar Freud'un 'direnç' olarak adlandırdığı psikolojik olguyu açıklamaktadır: Çelişkili kanıtlar karşısında tahmin modellerimizi güncelleme konusundaki tuhaf isteksizliğimiz. (Ne yazık ki bu durum bilim insanları için bile geçerlidir!)

† Schultz'un diyagramındaki 'Ödül = tahmin' terimi bazı okuyucuların kafasını karıştırabilir. Bir eylemin duyusal sonuçları tahmin edilen sonuçlarla eşleştiğinde, hiçbir şey olmaz; 'ödül' yoktur. Hem negatif hem de pozitif duygular her zaman hataya işaret eder (bkz. Şekil 12). Bununla birlikte, davranışçı deyişle, 'ödül' herhangi bir duygu anlamına gelmez. Sadece tahminin pekiştirildiği anlamına gelir. Yani, benim terminolojimi kullanırsak, daha fazla kesinlik atfedilir. Bana göre bu, ilgili tahmine orta beyin karar üçgeni tarafından öncelik verildiyse bunun haz verici olarak hissedileceği anlamına gelir.

bu sadece şok, korkunun hatırlanmasından hemen sonra uygulanırsa işe yarar.* Bu da EKT'nin açık (aktive edilmiş) korku anılarını gizli hallerine geri döndüren bir sürece müdahale ettiğini düşündürmektedir: Eğer bir korku anısı aktive edilmişken şok uygulanırsa, o zaman anı silinir. Siz onu hatırladığınızda artık bir iz olmaktan çıkmıştır. Hafızanın aktive olmuş hali, uzun vadeli izi bir kez daha kararsız hale getirir: Onu artık bir hafıza olmaktan çıkarır. Bu durum, 2000 yılında konsolidasyon yeniden keşfedilip bu şekilde adlandırıldığında doğrulanmıştır.†

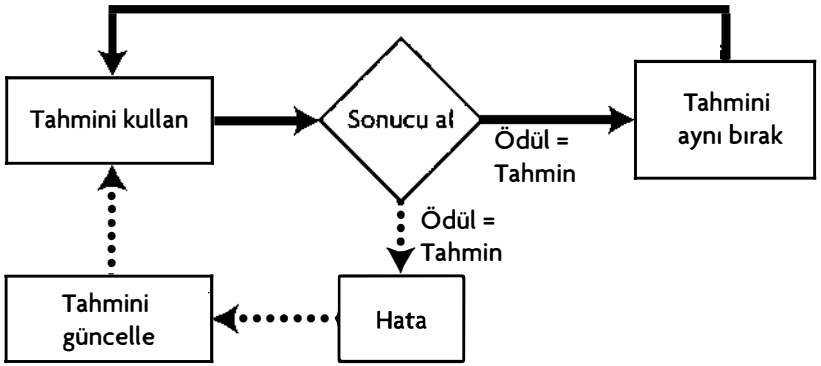
Uzun süreli bir hatıra aktif haldeyken protein sentez inhibitörleri uygulanırsa, hatıra kaybolur. (Protein sentez inhibitörleri yeni uzun vadeli izlerin oluşmasını engeller). Bu durum sadece korku hafızası için değil, diğer hafıza türleri için de geçerlidir. Uzun süreli anılar, genel olarak, aktive edilmiş durumdayken kararsız hale gelirler. Bu şekilde güncellenirler (ve sonra yeniden konsolide edilirler).

---

* Misanin, Miller and Lewis (1968).

† Nader, Schafe and LeDoux (2000). Erişilebilir bir genel bakış için Dudai'ye (2000) bakınız. Yeniden konsolidasyon, Freud'un hafıza 'yeniden transkripsiyon' kavramıyla yakından ilişkilidir. Freud'un Fliess'e yazdığı 6 Aralık 1896 tarihli mektubuna bakınız. En azından sistem konsolidasyonu: *'Bildiğiniz gibi, psişik mekanizmamızın bir katmanlaşma süreciyle ortaya çıktığı varsayımı üzerinde çalışıyorum: Hafıza izleri şeklinde mevcut olan malzeme zaman zaman yeni koşullara uygun olarak yeniden düzenlenmeye -yeniden yazıya dökülmeye- tabi tutuluyor. Dolayısıyla benim teorimde esasen yeni olan şey, hafızanın bir kez değil birkaç kez mevcut olduğu, çeşitli türden göstergeler halinde ortaya konduğu tezidir. Bir süre önce çevreden gelen yollar için benzer türde bir yeniden düzenleme varsaymıştım (Afazi [Freud, 1891]). Bu kayıtlardan kaç tane olduğunu söyleyemem: En az üç, muhtemelen daha fazla. Bu durum aşağıdaki şematik resimde gösterilmektedir [burada bilinç izlerin son 'kaydı' olarak görünmektedir; bkz. Şekil 8] ve farklı kayıtların da (topografik olarak değil) araçları olan nöronlara göre ayrıldığı varsayılmaktadır. Bu varsayım gerekli olmayabilir, ancak en basit olanıdır ve geçici süreliğine kabul edilebilir.'*

Freud 'bastırmayı' yeniden transkripsiyonun başarısızlığı olarak kavramsallaştırmıştır. Nöropsikanalitik bir güncelleme için bakınız Solms (2017c).



Şekil 19: Ödül tahmin hatası ile öğrenme şeması. Dizi, kutunun sağında iki olası sonuca yol açan 'tahmini kullan' kutusuyla başlar. Bir tahmin hatası olabilir (sonuç tahminden farklı olur), bu da 'tahmini güncelle' kutusuna gider. Alternatif olarak, hata yoktur (sonuç tahminle eşleşir), bu da 'tahmini aynı bırak' kutusuna gider. O zaman davranış değişmeden kalır. 'tahmini güncelle' aşaması, şimdi yeniden konsolidasyon dediğimiz aşamaya karşılık gelir.

Son yirmi yılda yeniden konsolidasyon üzerine muazzam miktarda araştırma yapılmış ve bunun sadece insanlarda ve kemirgenlerde değil aynı zamanda tavuklarda, balıklarda, yengeçlerde, tatlı su salyangozlarında ve bal arılarında da gerçekleştiği gösterilmiştir. Bu çalışmalar, aynı zamanda omuriliğin ağrı işleme kanallarında yeniden konsolidasyonun bir benzerinin gerçekleştiğini göstermiş ve bunun merkezi sinir sisteminde çok temel bir rolü olduğunu ortaya koymuştur.

Uzun süreli bellek, kısa süreli bellekten farklı olarak, yeni proteinlerin sentezlenmesine bağlıdır. Bu da önemli ve tekrarlayan sinaptik iletimin ardından tetiklenir ve bu da retiküler aktive edici sistem tarafından, yani uyarılma ile modüle edilir.* *Hebb Kanunu* olarak bilinen ünlü atasözü de buradan gelir: "Birlikte

* Dolayısıyla hem uzun vadeli güçlenme hem de uzun vadeli baskılanma retiküler aktive edici sistem tarafından modüle edilmektedir (bkz. Bienenstock, Cooper and Munro, 1982). Her ikisi de retiküler aktive edici sistem aracılığıyla etki eden EKT ve epileptik nöbetlerin hafıza konsolidasyonuna müdahale etme kapasitesi de buradan kaynaklanmaktadır.

ateşlenen nöronlar birbirine bağlanır".* 'Aktive edilmiş' bellek uyarılmış bellektir; ve uyarılmış bellek artık bellek değildir -bir belirsizlik halindedir. Burada anlatmaya çalıştığım şey, bilişsel bilincin kortikal hafıza izlerinin değişken hale getirilmesinden ibaret olduğu ve bu değişkenliğin uyarılmanın bir ürünü olduğudur. Farklı yönlerden aynı kavrayışa ulaşmaya devam ediyoruz: Kortikal süreçler temelde bilinçsiz şeylerdir (kendi hallerine bırakıldıklarında sadece algoritmalardır) Bilinç -bilincin tamamı- beyin sapından gelir.†

Ama yine de bir tür zombilik için çabalıyor gibiyiz. İdeal biliş biçimi otomatikliktir ve bu yüzden bilinçten ne kadar çabuk kurtulursak o kadar iyi olur. O halde kortikal biliş nasıl bilinçsiz hale gelir?

Mümkün olan en basit örneği ele alalım: Normalde baktığınız her şeyin saniyede yaklaşık üç kez güncellenmesini sağlayan sürekli göz hareketlerini azaltacak şekilde gözlerinizin önüne dikey bir çizgi yansıtırsam ne olur sizce? Bu güncelleme, en büyük

---

* Hebb (1949), s. 62, aslında şunu söylemiştir: *'Yankılayıcı bir faaliyetin (ya da 'iz'in) sürekliliği ya da tekrarının, istikrarına katkıda bulunan kalıcı hücresel değişikliklere neden olma eğiliminde olduğunu varsayalım·[...] Bir A hücresinin aksonu bir B hücresini uyaracak kadar yakın olduğunda ve tekrar tekrar ya da ısrarla onu ateşlemede rol aldığında, bir ya da her iki hücrede de bazı büyüme süreçleri ya da metabolik değişiklikler meydana gelir, öyle ki A'nın B'yi ateşleyen hücrelerden biri olarak etkinliği artar.'*

† Cristina Alberini ile birlikte şu anda PAG ve retiküler aktive edici sistemin bilinçli ve bilinçsiz öğrenmedeki rolleri üzerine bir dizi deney planlıyorum. Bu deneyler, ön beyindeki bilinçli bilişi modüle eden üst beyin sapındaki farklı 'uyarılma' çekirdeklerinin rollerini açıklığa kavuşturacaktır. Yeniden konsolidasyon paradigması, öğrenme ile ilgili olarak algısal bilincin bazı temel hücre içi mekanizmalarını ortaya çıkarma vaadini taşımaktadır. Örneğin, hem konsolidasyon hem de yeniden konsolidasyon protein sentezi inhibisyonu ile bozulabilir ve her ikisi de gen transkripsiyon faktörü CREB'yi gerektirir. Bununla birlikte, son araştırmalar amigdalada BDNF'nin konsolidasyon için gerekli olduğunu ancak yeniden konsolidasyon için gerekli olmadığını ve transkripsiyon faktörü ve gen Zif268'in yeniden konsolidasyon için gerekli olduğunu ancak konsolidasyon için gerekli olmadığını göstermektedir. Hipokampüste yeniden konsolidasyon için Zif268 ve konsolidasyon için BDNF arasında benzer bir ikili ayrışma bulunmuştur. Bakınız Debiec et al. (2006) ve Lee, Everitt and Thomas (2004).

serbestlik derecelerinin bulunduğu tahmin hiyerarşisinin hemen sınırında gerçekleşir. Bu tür öngörülemeyen durumlarda gerekli olan çılgın model güncelleme hızı, 'tahmin' kelimesini neredeyse anlamsız hale getirir. Bu yüzden duyusal-motor çevrede bu kadar çok bilişsel çalışma gerçekleşir.

Peki, görsel bir uyaranı, onu ve sadece onu tamamen monoton bir şekilde göreceğimiz şekilde hareketsiz hale getirebilseydik ne olurdu? Tedirgin edici cevap, bilinçten kaybolmasıdır. Uyaran hâlâ orada olsa bile, birkaç saniye içinde görsel farkındalıktan çıkar. Bu durum 1950'lerde Amerika'da Lorrin Riggs ve İngiltere'de Robert William Ditchburn tarafından gösterilmiştir. O zamandan beri benzer etkiler diğer duyusal modaliteler için de gözlemlenmiştir.* Uyaranın farkındalıktan kaybolmasının nedeni artık sizin için açık olmalıdır: Yüzde 100 tahmin edilebilir hale gelir ve bu nedenle hiçbir bilgi taşımaz. Tahmin tam bir kesinliğe ulaşır ve buna karşılık gelen hata değeri sıfıra iner. Bu, daha önce de söylediğim gibi, beynin homeostatik idealidir.

Uyaranları göz ve baş hareketlerine göre sabitlemek zordur, bu nedenle Riggs-Ditchburn deneyini evde yapamazsınız. Ancak Google'da *'lilac chaser' illüzyonunu* bulabilirsiniz. Bu illüzyon, başka bir görsel silikleşmeyi gösterir.† Görsele tıkladıktan sonra yüzünüzü bilgisayar ekranından yaklaşık 20 cm uzakta tutun ve dönen dairelerin ortasındaki hedefe odaklanın. Ardından dairelere ne olduğuna dikkat edin. Kaybolurlar -çünkü görsel beyniniz onların gürültü olduğunu anlar ve gri arka plana göre daha az kesinlik atayarak onları silikleştirir.

---

* Riggs and Ratliff (1951), Ditchburn and Ginsborg (1952). Helmholtz'un dikkat üzerine gözlemlerini hatırlamak aydınlatıcı olacaktır (1867, s. 770): *'Dikkatimizin zorlanmamış doğal hali, sürekli yeni şeylere yönelmektir, böylece bir nesneye olan ilgimiz tükendiğinde, yeni bir şey algılayamadığımızda, dikkatimiz isteğimiz dışında başka bir şeye yönelir [...] Dikkatin bir nesneye bağlı kalmasını istiyorsak, onda yeni bir şeyler bulmaya devam etmeliyiz, özellikle de diğer güçlü duyumlar onu ayırmaya çalışıyorsa.'*

Bu, yukarıda varsayılan ARAMA hakkında söylediklerimle bağlantılı olmalıdır.

† Bkz. https://en.wikipedia.org/wiki/Lilac_chaser.

Bu web sitesinde ayrıca iki görsel yanılsama daha gösterilmektedir. Silikleşmeye ek olarak, leylak rengi bir dairenin gerçekte orada olmayan yeşil bir daireye dönüştüğünü göreceksiniz: Ne (1) gerçekten var ne de (2) gerçekten yeşildir; merkezi hedefin etrafında döner. Web sitesi iş başındaki mekanizmaları açıklar. Bunlar temelde hassas ağırlıklandırmaya indirgenmektedir. Tüm bu olgular, gördüklerinizin dışarıdan alınmaktan ziyade beyniniz tarafından üretildiği noktasının altını çizmektedir.*

Bunu 5. Bölüm'deki doğuştan gelen motor öngörülerin güncellenmesiyle ilgili bölümle ilişkilendirelim: refleksler ve içgüdüler. Bu doğuştan gelen tahminler bize iyi hizmet eder, ancak dünyanın karmaşıklığını tam olarak karşılayamazlar, bu nedenle deneyimden öğrenme yoluyla desteklenmeleri gerekir. Yeni edindiğimiz tahminlere olan güvenimizi kademeli olarak artırdığımız için öğrenme, bilinç gerektirir. Ancak tüm öğrenmeye dair asıl ideal, bu edinilmiş tahminleri de otomatikleştirmek, refleksler ve içgüdüler gibi davranmalarını sağlamaktır. En az eskileri kadar güvenilir ve genellenebilir yeni tahminler oluşturmayı amaçlarız. Bunu başarabildiğimiz ölçüde, edinilmiş tahminler sistem konsolidasyonu yoluyla otomatik hale gelir. Konsolidasyon, bu anlamda, konsolide izleri geri çeviren, onları kelimenin tam anlamıyla 'bağlayan' proteinleri çözen yeniden konsolidasyonun tam tersidir.

Bu, deklaratif olmayan hafıza sistemleri seviyesine kadar gerçekleşir. Deneyimlerden öğrenmenin amacı, mümkün olduğunca çok sayıda uzun süreli anıyı bildirimsel durumdan bildirimsel olmayan duruma kaydırmaktır. Çünkü 'bildirimsel', 'bilince geri dönebilen' anlamına gelir. Dolayısıyla, zombileşmenin bilişin ideali olduğunu söylediğimde, daha derin konsolidasyonun, öğrenmenin ideali olduğunu kastediyordum. Deklaratif (bildirimsel) olmayan hafıza en güvenilir hafıza biçimidir. En az miktarda çalışma gerektirir. Karmaşıklığı en aza indirir ve en genelleştiri-

* Eğer birisi size bu etkilerin beyni etkilemediğini (yani sadece sinir sisteminin daha periferik seviyelerinde meydana geldiğini) söylerse, ona Hsieh and Tse'yi (2006) okumasını söyleyin. Ayrıca bakınız Coren and Porac (1974).

lebilir olanıdır (bkz. 8. Bölüm). Buna bağlı olarak, en hızlı uygulanandır; en az belirsizliği ve dolayısıyla en az gecikmeyi içerir.

Elbette burada bazı karmaşıklıklar söz konusudur. Öncelikle, tüm konsolidasyonun deklaratif bellek sistemlerinden, deklaratif olmayan bellek sistemlerine doğru ilerlediği izlenimini vermek istemiyorum. Birçok uzun vadeli tahmin doğrudan deklaratif olmayan belleğe konsolide edilir ve çoğu öğrenme türü her iki sistemde de aynı anda gerçekleşir. İkinci olarak, deklaratif olmayan birden fazla bellek türü vardır ve hepsi aynı şekilde çalışmaz. Örneğin, 'prosedürel' öğrenme, kaba tekrar yoluyla gerçekleşir; bu nedenle bisiklete binmek gibi beceri ve alışkanlıkların 'öğrenmesi ve unutması zor' olduğunu söyleriz. Yine de unutulması aynı derecede zor olan bazı deklaratif olmayan duygusal tepki çeşitleri, tek maruziyetle öğrenme yoluyla edinilir: örneğin korku koşullanması. (Diğer duygusal öğrenme türleri daha yavaştır; örneğin bağlanma yaklaşık altı ay sürer.) Zor unutulabilirlik, deklaratif olmayan hafızanın temel özelliğidir; ancak konsolidasyon, çoklu hafıza sistemlerinde çok farklı süreçleri gerektirir. Son olarak, deklaratif olmayan anılar sadece bilişsel anlamda 'bilinçdışıdır'. Edinilmiş bir duygusal tepki tetiklendiğinde bir şeyler hissedersiniz, sadece bu hissin ne hakkında olduğunu, yani nereden geldiğini bilmezsiniz (bkz. 3. Bölüm).

Deklaratif olmayan bellekle ilgili en önemli gerçek, bildirimsel olmamasıdır. Deklaratif bellek deneyimlenen imgeler üretirken, deklaratif olmayan bellek prosedürel tepkiler üretir.* Bu anatomik bir ayrımla örtüşür: Bildirimsel anılar kortikal iken bildirimsel olmayanlar subkortikaldir.† Subkortikal bellek izleri, duyusal-motor uç organların kortikal eşlemelerinden oluşmadıkları için imgeler şeklinde geri getirilemez. Bunlar, daha önce

* Bkz. Oberauer et al. (2013).

† Burada 'hazırlama' ve algısal öğrenmeyi hariç tutuyorum. Bunlar imgeler gerektirir ve korteksi içerir. Deklaratif olmayan bellek hakkında söylediğim diğer şeylerin çoğu, kendi başlarına bir kategoriye ait olan hazırlama (priming) ve algısal öğrenme için geçerli değildir; bunlar deklaratif belleğin 'iskelesidir'. Örneğin kelimelerin hazırlama işlevi hakkında daha sonra söylediklerime bakınız.

hidranensefalik çocukların ve dekortik hayvanların öğrenilmiş davranışlarıyla ilgili olarak tanımladığım türden daha basit kalıp yargıları gerektirir.* Bu tür şeyler akla getirilemez; bunlar 'düşünülebilir' değildir.

Buna karşın kortikal bellek sistemleri, temsil ettikleri öngörüsel senaryoları canlandırmaya -kelimenin tam anlamıyla onları yeniden deneyimlemeye- her zaman hazırdır. Başka bir deyişle, bildirimsel bellek uzun vadeli izleri bilinçli çalışma belleğinin kısa vadeli durumuna kolayca geri döndürür. Bunu yalnızca kortikal öngörüleri güncellemek için değil, aynı zamanda belirsizlik koşullarında eyleme rehberlik etmek için de yapar.

Subkortikal bellek izleri, kortikal olanlardan daha güvenilirdir -yüksek hassasiyetli değerlerinin değişme olasılığı daha azdır- çünkü doğruluktan ziyade basitlik üzerine optimize edilmişlerdir. Bu da onları daha genelleştirilebilir kılmaktadır. Ancak bunun bir bedeli vardır: Bağlam değiştiğinde daha az karmaşık modeller daha isabetsizdir.† Öte yandan kortikal tahminlerin göreceli karmaşıklığı daha fazla plastisite ile örtüşmektedir. Kısacası, korteks bağlamlarda uzmanlaşır, öngörülemeyen durumlarda model doğruluğunu yeniden sağlar.‡ Bir uzlaşma kaçınılmazdır.

---

* Bazal gangliyonlar bazı (ama hepsinde değil) hidranensefalik çocuklarda ve dekortik hayvanlarda korunmuştur.

† Teknik olarak karmaşıklık, dış durumlar üzerindeki son ve önceki inançlar veya olasılık dağılımları arasındaki göreceli entropidir. Karmaşıklığın bu tanımı, model kanıtının doğruluk ve karmaşıklık arasındaki fark olduğu gerçeğini takip eder (bkz. 8. Bölüm). Serbest enerji en aza indirilerek model kanıtı etkin bir şekilde artırıldıkça, tahminlerin doğruluğu artar ve buna paralel olarak karmaşıklık da artar. Başka bir deyişle, artan model karmaşıklığı her zaman daha doğru tahminler yapma yeteneği ile desteklenir -tipik olarak kortikal bellek sistemlerinde olduğu gibi.

‡ Hohwy (2013), s. 202 ile karşılaştırınız: *'Buradaki fikir, algısal çıkarımın hem tahmin hatası doğruluğu hem de tahmin hatası kesinlikleri tarafından belirlenen bir uzayda hareket ettiği yönündedir. Bu, basitleştirilmiş bir şekilde, tahmin hatası doğruluğunu tahmin hatasının kendisinin ters genliği ile artıyor olarak ve tahmin hatası kesinliğini tahminlerle ilgili belirsizlik etrafındaki rastgele dalgalanmaların ters genliği ile artıyor olarak düşünürsek tasvir edilebilir [...] Bu, bilinçli algı ve dikkat*

Bilinçli deneyim için daha fazla potansiyel, daha az otomatiklik, yani daha fazla esneklik ama aynı zamanda daha fazla bilişsel çalışma anlamına gelir. Bu da enerjiye mal olur ve duygulara yol açar, bu yüzden beyin bunu yapabildiği kadar azaltır. Gözünüzün önündeki bir uyaranı silikleştirme noktasına kadar.

Yine de, kafamızın içinde olup bitenlerin çoğunu bu bilgi ve termodinamik verimlilik idealiyle bağdaştırmak zor görünüyor. Duygular ve algıların yanı sıra, bilincimizin en belirgin şekilde içerdiği diğer şey, düşüncelerdir. Bunlar açıkça kortikal kökenlidir, ama nedir bunlar? Ve neden çoğu zaman bu kadar avare görünürler?

Burada ana hatlarını çizdiğim biliş teorisi, bellek sistemlerimizin sanal bir dünya yaratma kapasitesi etrafında dönmektedir.* Tahmin hiyerarşisinin her bir seviyesi -her bir kortikal işlem seviyesi de dâhil olmak üzere- bir üst seviyeden almayı beklediği verilerin bir versiyonunu üretme kapasitesine sahiptir. Bu, algının hayal gücünden temelde farklı olmadığı anlamına gelir: Öznel bakış açısından, rüyalarınızda deneyimlediğiniz dünyalar ile pencerenizin dışındaki dünyalar arasında çok az fark vardır.† Beyniniz talep üzerine hayali gerçeklikler yaratabilir. Muhtemelen şu anda, siz bu kelimeleri okurken ve ne anlama geldiklerini düşünürken bunu yapıyor. Siz zihninizin düşüncelere dalmasına izin verdiğinizde bile...

Zihnin düşüncelere dalmasının varlığı, serbest enerji bilinç teorisine bir meydan okuma gibi görünebilir. Biyolojik parametrelerimizi geçerli sınırlar içinde tutmak istiyorsak yanıt vermemiz gereken yalnızca güçlü, öncelikli hata sinyallerinin bilincinde olduğumuzu söylemiştim. Yine de düşüncelerimiz genellikle

arasındaki ilişkinin birleşik bir açıklamasını sunar. Birbirlerine karşı birinci derece ve ikinci derece istatistiksel çıkarım olarak konumlanırlar.' Ayrıca bkz. Hohwy (2012).

* Bu bölüm büyük ölçüde -ve minnetle- Clark'a (2015) dayanmaktadır.

† Aradaki fark, uyku başlangıcında meydana gelen kesinlik ağırlıklandırmasındaki dramatik değişimler nedeniyle rüyaların dışsal hata sinyallerinden neredeyse yoksun olduğu gerçeğine dayanmaktadır (Hobson and Friston, 2012, 2014). Clark bunu 'sürüklenmeden korunma' olarak tanımlamaktadır.

rastgele ve önemsiz görünür. Hatta bazı durumlarda, kendi iç monologlarımızı müdahaleci ya da dikkat dağıtıcı bulabiliriz: Bu koşullar altında yararsızdırlar. Peki, bu durum serbest enerjiyi nasıl en aza indirebilir?

Kulağa tuhaf gelse de zihnin düşüncelere dalmasının amacı, üretim modelinizin verimliliğini artırmaktır. Serbest Enerji İlkesi'nin buyurduğu gibi, bir model ancak kendi kendini örgütleme işini gerçekleştirmek için gerekli minimum kaynakları kullanıyorsa verimlidir. Bu da dünyanın duyusal örneklerini başarılı bir şekilde tahmin eden en basit modeli bulmaya dayanır. (Ockham'ın usturasını hatırlayın.)

En basit model doğal olarak, iradi eylemden ortaya çıkmaz. Gönüllü eylem, gelişigüzel bir süreçtir. Bu nedenle basitlik, deneyimlerden öğrenilirken oluşan gereksiz sinaptik bağlantıların budanmasıyla artırılır. Bunları budamanın nedeni, modellerimizi gürültülü verilere 'aşırı uydurmaktan', eksantrik ve zayıf korelasyonları gereksiz yere korumaktan kaçınmaktır. Makaslar artık aşina olduğumuz hafıza konsolidasyonu ve yeniden konsolidasyon mekanizmalarıdır: Anıları aktive ederek onları güçlendirebilir, değiştirebilir ve hatta silebiliriz.

Zihnin düşüncelere dalması, bunu başarmanın bir yoludur. Belirli bir dış uyaranın yokluğunda meydana gelen spontane ön beyin aktivitesini ('dinlenme durumu' veya 'varsayılan mod' olarak da bilinir) kapsar. Bu tür faaliyetler çoğu zaman arka planda, 'kendi zihinsel alanımızın hayali keşfi' yoluyla devam eder.* Bu düşünme biçimi ile rüya görme arasında büyük bir örtüşme vardır† ve bu durum kortekse sahip tüm canlılarda görülür: Dünyada hareket eden kendi imgelerini üretme kapasitesine sahip herhangi bir hayvan, koşulları elverdiğince sonsuz sayı-

* Clark (2015), s. 273.

† Ancak, Clark'ın (2015) belirttiği gibi, uyuyan beynin 'sürüklenmeden korunmuş' olmadığına dikkat ediniz (s. 107). Beynin ana 'itici duyusal sinyali' her zaman içseldir. Bu sinyalin sürükleyiciliğinden, yani biyolojik ihtiyaçlarımızdan korunmak mümkün değildir. Biz sinirbilimciler bu temel gerçeği göz ardı etmeye devam edersek, zihinsel yaşamı ve onun doğadaki yerini asla anlayamayız.

daki simüle edilmiş dünyada dolaşabilir.* Hatırlayacağınız gibi bu biz uyurken de taleplerini sürdüren ARAMA dürtüsüne sıkı sıkıya bağlıdır. Dış olaylarla mücadele etmek zorunda olmadığımız, varsayılan faaliyet modunun neden daha güvenli olduğu açık olmalıdır.

Tüm bunlar, dünyaya dair edindiğimiz modellerin hiçbir zaman tam olarak istikrarlı olmaması gibi tuhaf bir gerçeği açıklar -uyurken bile. Etkili duyusal girdilerin yokluğunda bile, yapılandırılmış nöral aktivite devam eder ve üretici modelin sürekli olarak keşfedilmesini ve test edilmesini sağlar. Andy Clark'a göre bu keşifler, uyanıkken dikkatimizi meşgul eden sorunlara zarif yeni yanıtlar vermemizi sağlayabilir -Ockham'ın deyimiyle genellikle daha basit, yani önceki en iyi girişimlerimizden daha verimli yanıtlar: "Tüm bunlar, yeni fikirlerin ve yaratıcı problem çözmenin kökenlerine ilişkin derin ve köklü bulmacaların çözümünün en azından bir parçası olabilir mi?" †

Bilinç, algı ve deneyimlerden öğrenme süreçlerinde olduğu gibi bu kendi kendini üreten süreçte de aynı rolü oynar. Tüm bilinçli bilişsel süreçlerin ortak noktası, yeniden konsolidasyon için gerekli zihinsel çalışmayı gerektirmeleridir -konsolide edilmiş tahminlerin belirsizlik durumlarına geri dönmesi. Bu nedenle rüyalar (ki bir tür problem çözmedirler) bilinçlidir.‡

Ancak zihnin düşüncelere dalmasının yanı sıra, başka düşünce türleri de vardır. Şimdi ikinci bir türe bakalım: kasıtlı hayal kurma. Eğer herhangi bir bilişsel süreç düşünce ve eylem arasındaki geleneksel karşıtlıktaki antagonist rolü hak ediyorsa, o da budur. Burada eylem yerine düşünme söz konusudur, sistem hayal gücündeki problemleri hissederken motor dürtülerimizi engeller. Bu tür bir düşünme sürecine girdiğimizde, motor tahmin hataları bastırılacak şekilde kesinlikleri ayarlarız.§ Ne de olsa, kasıtlı düşünmenin amacı, bir şeyleri yapmanın olası sonuçlarını

* Bakınız Domhoff (2017).

† Clark (2015), s. 274.

‡ Bu noktanın detaylandırılması için Solms'a (2020a) bakınız.

§ Bu durum varsayılan mod olan 'dinlenme durumunda' da gerçekleşir.

önceden ölçmek için onları yapmayı hayal etmektir. (5. Bölüm'de müdürüme vurma örneğini kullanmıştım).

Geleceği nasıl hayal ederiz? Tıpkı geçmişi hatırladığımız gibi -ki bu geçmişin kabul etmek istediğimizden çok daha sık bir şekilde hayali bir geçmiş olduğu ortaya çıkar. Epizodik bellek, mevcut hedeflerin ve bağlamların, hatırlananlara büyük ölçüde katkıda bulunduğu kurgulanmış bir süreçtir. Dolayısıyla, geçmiş seçici ve eğilimli bir şekilde, mevcut öngörülü çalışma talepleriyle ilişkili olarak yeniden yaşanır. Bir kez daha, 'kayıp bellek kartuşu' olan Bay S vakası, tam da normal hatırlamayı destekleyen mekanizmaların patolojisi nedeniyle mükemmel bir örnek teşkil etmektedir. Epizodik hafızası, endişe verici bir şekilde kendine hizmet etmektedir.

Elbette bellek kartuşu diye bir şey yoktur. Bunun yerine, zihinsel zaman yolculuğuna dâhil olan sinir sistemleri, normalde bilinçsiz kortikal hafıza süreçlerine perspektifsel 'ben-olma' niteliğini aktarmak açısından çok önemli olan hipokampus üzerindedir.* Epizodik hafıza üzerine yapılan çağdaş araştırmalar, hipokampusun aslında geçmişi yeniden yaşamakta olduğu kadar geleceği hayal etmekte de rol oynadığını ortaya koymaktadır.† David Ingvar bu doğrultuda 'geleceği hatırlamaktan'‡ bahsetmekte ve Daniel Schacter hipokampusu -epizodik hafızadan sorumlu diğer beyin yapılarıyla birlikte- geleceğin 'yapıcı bir epizodik simülasyonunu' desteklemek üzere kavramsallaştırmaktadır ki bu da 'geçmiş olaylara ait detayların yeni senaryolarda esnek bir şekilde yeniden birleştirilmesini' gerektirmektedir. Schacter'e göre epizodik bellek sistemi, uyumsal değerini geçmişi hatırlamaktan çok geleceği hayal etme kapasitesinden almaktadır. Schacter'e göre beyin, "Geçmişten ve bugünden gelen bilgileri kullanarak geleceğe dair tahminler üretmek üzere

---

* Hipokampüsün duygusal beyin olan limbik sistemin bir parçası olduğunu unutmak kolaydır.

† Okuda et al. (2003), Szpunar et al. (2007), Szpunar (2010), Addis et al. (2007).

‡ Ingvar (1985).

tasarlanmış, temelde ileriye dönük bir organdır."* Tüm bunlar artık kulağa oldukça tanıdık geliyor olmalı.

Tartışacağım üçüncü ve son düşünme türü, kelimelerle düşünmedir. Görünüşe göre bu kapasite, insan bilişine en eşsiz özelliğini kazandırmaktadır. İnsanlar, dili bir iletişim aracı olarak tanımlar, ki öyledir de. Ancak dil her şeyden önce bir soyutlama aracıdır. Bazı filozoflar dilin bu 'diğer' işlevini iletişim-üstü olarak adlandırır, ancak ben bunu iletişim-öncesi olarak düşünmeyi tercih ediyorum, soyutlama olmadan konuşmanın (seslendirmenin aksine) nasıl ortaya çıkabileceğini hayal etmek zordur. Dil yalnızca zaten sahip olduğumuz düşünceleri ifade etmekle kalmaz, yeni düşünceler de oluşturur.

Gary Lupyan ve Emily Ward tarafından yapılan bir deney, dilin bu işlevini ortaya koymaktadır. Bir göze sürekli olarak sunulan bir görüntünün, diğer göze sunulan değişen bir görüntü akışı tarafından bilinçten bastırıldığı 'sürekli flaş bastırma' adı verilen bir teknik kullandılar.† Bu deneyde, deneklerin bir gözüne sandalye, balkabağı veya kanguru gibi tanıdık bir nesnenin resmi gösterilirken, diğer gözleri bir dizi dalgalı çizgi gördü. Kareli çizgiler sabit görüntüyü bilinçten uzaklaştırdı. Bununla birlikte, denekler dalgalı çizgiler ve nesneye bakmadan hemen önce üç şeyden birini duydular:

(1) Bastırılmış nesnenin ismi (örneğin nesne balkabağı olduğunda 'balkabağı'),
(2) Farklı bir nesne ismi (örneğin nesne balkabağı olduğunda 'kanguru'),
(3) Sadece statik gürültü.

Bir şey görüp görmediklerini belirtmeleri istendiğinde, deneklerin duydukları kelimenin eşleştiği sabit nesneyi bilinçli olarak gördüklerini bildirme olasılıkları, eşleşmeyen bir kelimenin ve-

* Schacter, Addis and Buckner (2007), s. 660, vurgu eklenmiştir.

† Değişen (öngörülemeyen) bir akışın sabit (daha öngörülebilir) bir görüntüyü bastırması elbette kendi içinde ilginçtir.

ya hiçbir kelimenin görüntüyle eşleştirilmediği durumlara göre önemli ölçüde daha yüksekti. Aslında, yanlış kelimeyi duymak, bastırılmış nesneyi görme şansını daha da azaltıyordu. Bunun açıklaması, sözel etiketlerle ilişkili bilgiler, gelen (aşağıdan yukarıya) faaliyetle eşleştiğinde, dilin algıya yukarıdan aşağıya bir destek sağlayarak aksi takdirde görünmez olacak bir görüntüyü farkındalığa itmesidir.* Başka bir deyişle dil algısal görüntünün kesinliğini-ağırlığını artırır.

Bu mekanizmanın gücünü kavramak için, (sadece bu deneyde değil, gerçekte de) 'iç konuşma' süreci aracılığıyla kendimize her zaman bu tür yukarıdan aşağıya etiketlemeler sağladığımızı unutmayın. Bunun sağladığı destek, bir tür bildirimsel olmayan hazırlama işlemidir. Ancak ilginç bir şekilde, kelimelerle yapılan hazırlamanın bilinç üzerinde somut imgelerle yapılan hazırlamadan çok daha güçlü bir etkisi vardır. Bırakın bin tanesini, bir resmin bir kelimeden bile daha az değerli olduğu ortaya çıkıyor. Bunun nedeni, muhtemelen soyutlamaların (tahmin hiyerarşisinde daha derinlerde yer alan) 'köpeklik' gibi konularda görüntülerden daha fazlasını başarabilmesidir. Örneğin Lupyan, 'köpek' kelimesini duymanın, sadece havlama seslerini duymaya kıyasla sürekli flaş bastırmanın üstesinden gelme şansının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bulmuştur.† Soyutlama, daha geniş bir erişime sahiptir. Ve böylece, denekler bir video klip izlerken 'araçlara' değil 'insanlara' dikkat etmeleri için dolaylı olarak hazırlandıklarında, sözel hazırlama tüm nöronal popülasyonların ayarını değiştirir ve onları bir nesnenin varlığına karşı diğer nesne sınıfının varlığına daha duyarlı olacak şe-

---

* Lupyan and Ward (2013), s. 14196, vurgu eklenmiştir. Yukarıda tartışılan bilinçli algıyla ilgili teknik konular açısından bu elbette bir içsel dikkat örneğidir. Bu bağlamda, s. 205'te verilen 'belirginliğin' teknik tanımına da bakınız. Kelimeler yapay olarak belirginliği artırır. Ancak, sözel hazırlama güçlü (yani kesin) bir dışsal sürpriz tarafından kolayca geçersiz kılınabilir. Başka bir deyişle, ihtiyaçların orta beyin karar üçgeni seviyesinde aşağıdan yukarıya önceliklendirilmesi, yukarıdan aşağıya ön beyin süreçlerine her zaman üstün gelir.

† Lupyan and Thompson-Schill (2012).

kilde yönlendirir.* Kelimeler tüm anlamsal kategorileri artırma gücüne sahiptir. Gerçekten de bu tür kategorilerin çoğu sözel etiketleri olmaksızın düşünülemez ve dolayısıyla algılanamaz. Bu durum en açık şekilde bu kitapta ele aldığımız türden soyut kavramlar için geçerlidir. Serbest enerjiyi kim gördü ki? Yine de bir kez 'serbest enerji' diye düşündüğümüzde, onun işleyişini her yerde görebiliriz.

Eğer bir ya da iki kelime bunu yapabiliyorsa, yüzlercesini bir araya getirmeye başladığımızda ne olur? Örneğin, kişisel anlatıların potansiyelini ele alalım: Hayatlarımızın akışı ve anlamı hakkında kendimize anlattığımız soyutlaştırılmış hikâyeler. "Bu tür anlatılar," diye yazıyor Andy Clark, "kendi öz öngörülerimizi yapılandıran modellerde üst düzey unsurlar olarak işlev görür ve böylece gelecekteki eylemlerimizi ve seçimlerimizi yönlendirir."†

Elbette bu anlatılar, tipik olarak anne-bebek ikilisinden başlayarak yaşam boyunca başkalarıyla birlikte inşa edilir. Bu da dilin iletişimsel işlevini ortaya koymaktadır. Kesinliğin yapay olarak manipüle edilmesi, yalnızca kendi üretken modellerimizden gelmek zorunda değildir; benzer soyutlama kapasitelerine sahiplerse, başkalarının modellerinden de aynı şekilde kaynaklanabilir. Clark, dilin bu ikinci işlevini 'sürekli karşılıklı tahmin' başlığı altında sıralarken, Andreas Roepstorff ve Chris Frith 'senaryo paylaşımı' ve 'eylemin üstten kontrolü'nden bahsetmektedir.‡ Kısacası, bir kişinin kesinliğini kontrol eden soyut etiketleme, aşağıdan yukarıya öğrenmenin zahmetli işini atlayarak doğrudan diğerininkine iletilebilir.

Roepstorff ve Frith bu noktayı, bir görevi yerine getirmelerine yardımcı olmak için diğer insanlara sözlü talimatlar vermenin etkileri ile aynı şeyi yapmak için, bir maymuna yeterli bilgiyi yüklemek için gereken zorlu eğitim sürecini karşılaştırarak ortaya koymuşlar-

---

* Çukur et al. (2013)., ayrıca bakınız 9. Bölüm, dikkatsizlik körlüğü deneyi hakkındaki dipnot.

† Clark (2015), s. 286.

‡ Roepstorff and Frith (2004).

dır. Roepstorff ve Frith'in kullandığı örnekte -bir kart sıralama oyunu- insanlar birkaç dakikalık sözlü talimatın ardından hedef davranışı edinirken, maymunların bunu kavraması için tam bir yıl süren edimsel koşullanma süreci gerekmektedir. FMRI kanıtlarından biliyoruz ki bu deneydeki insanlar ve maymunlar, asıl görevi yerine getirmek için eşdeğer beyin bölgelerini -aynı bilişsel seti- kullanmışlardır. Farklılaşan, yalnızca bu görevi edinme yöntemleridir.

Dil daha fazlasını içermektedir. Bu kitapta yer alan gözlemler, teoriler ve denklemler gibi bir dizi kesinlik artırıcı tekniğin kapısını açar. Kelimeler (ve matematiksel semboller gibi diğer semboller) sayesinde, bireysel bir yaşam boyunca edinilen modeller, yalnızca çağdaşlarımız tarafından değil, nesiller boyunca başkaları tarafından incelenmek ve sistematik olarak iyileştirilmek üzere kalıcı nesneler haline gelebilir. Olağanüstü genellik ve özgüllük dereceleriyle dil, tahmin hiyerarşisinin yapısının bir kısmını bilince yansıtmamızı sağlar. Bilişe yönelik bu güçlü yardımlar, sembolik olmayan türler için erişilebilir değildir. Bilim, teknoloji ve kültürü, dil olmadan hayal etmek çok zordur.

Benim önsezim, dilin esas olarak OYUN güdüsünden evrimleştiği yönündedir. OYUN'un sosyal kuralların oluşumuna nasıl yol açtığını 5. Bölüm'de açıklamıştım. Kurallar grup davranışını düzenler ve böylece bizi her bir bireyin potansiyel olarak aşırı ihtiyaçlarından korur. 60:40 kuralı, doğuştan gelen bir sosyal kuraldır. Karşılıklılık ve birliktelik gerektirir ve bu nedenle empatinin, yani diğer zihinleri okuma kapasitesinin gelişimini kolaylaştırır. Edinilen sosyal kuralların oluşturulmasının, bunları ifade etmek için karmaşık iletişim biçimlerini nasıl teşvik ettiğini ve bunun da sembolik düşüncenin ortaya çıkmasına nasıl katkıda bulunduğunu görmek kolaydır. Yapay kurallar geliştirme baskısı, insanlar tüm primatlara özgü, eski avcı-toplayıcı yaşam tarzlarından uzaklaşıp, ekili ürünler ve çiftlik hayvanlarıyla birlikte kalıcı yerleşimlerde yaşamaya başladığında katlanarak artmıştır. Sadece 12.000 yıl önce meydana gelen bu gelişme için hiçbir evrimsel hazırlığımız yoktu -yani sosyal hiyerarşilerin oluşumunda etkili olan OYUN dürtüsü dışında hiçbir hazırlığımız yoktu.

Bu nedenle, korteksin OYUN'a diğer temel duygulardan daha fazla katkıda bulunduğunu belirtmek oldukça ilgi çekicidir.* Onun '-mış gibi' niteliğini, bu bölümde tanımladığım türden kortikal mekanizmalar olmadan düşünmek imkânsızdır. OYUN, genel olarak düşünmenin (yani tüm sanal ve gerçek eylemlerin) ve kültürel yaşamın tamamının biyolojik bir öncüsü olabilir.

Dikkatli okuyucular, bu bölümde söylediklerimin Freud'un 'konuşma terapisi'ki dilin rolü hakkında da bir şeyler ima ettiğini fark edeceklerdir. Konuşma terapisi, kişinin kişisel anlatısına hedefli bir müdahale değilse nedir? Benim görüşüme göre psikoterapi -bir tür 'sürekli karşılıklı tahmin'- aynı zamanda bir OYUN biçimidir. Ama şu anda kendilerine ayrı bir kitabı hak eden konulara değiniyorum.

Korteks üzerine bu düşüncelerimi, kortikal ve beyin sapı bilinci arasındaki temel farkı göz önünde bulundurarak sonlandırmama izin verin.

Panksepp, belirli renkleri belirli duygularla ilişkilendirme eğilimimizle çok ilgilenmiştir.† Örneğin kırmızı spektrumlu renkleri sıcak, mavi spektrumlu renkleri soğuk olarak tanımlamak gelenekseldir. Peki, bu durum keyfi midir? Renkler tersine çevrilebilir mi? Dışsal sıcaklık ve soğukluk elbette kırmızı ve mavi gibi görsel nitelikler değildir. Bunlar somatik duyumun özellikleridir; ancak aynı zamanda Panksepp'in iğrenme, acı ve şaşkınlık gibi 'duyusal etkiler' olarak adlandırdığı şeylerle de yakından ilişkilidir.‡ Çeşitli açılardan, sıcaklık ve soğukluğun hedonik yönleri biyolojik değeri somutlaştırır; başkalarının fiziksel yakınlığı sıcaktır, seks sıcaktır, ateş sıcaktır, vb. Ateş ve buzla iliş-

---

* Bkz. Zhou et al. (2017).

† Panksepp and Biven (2012), s. 396: *'Bilinçli görme ve ses deneyimi başlangıçta büyük ölçüde duygusaldı (Panksepp, 1998)." Ani görsel ve işitsel uyaranların, özellikle de bu uyaranlar vücudumuzun çok yakınından kaynaklandığında, bizi ürkütmesi ve korkutması, bu duyusal sistemlerin en temel duygusal hayatta kalma mekanizmalarımızdan bazılarıyla derin bir ilkel entegrasyona sahip olduğunu göstermektedir. Belirli renkleri duygularla ilişkilendirmeye nasıl yatkın olduğumuzu da düşünün.'*

‡ Giderek daha etkili hale gelen 'duygulanımsal dokunma' kavramını da göz önünde bulundurun.

kilendirilen renk spektrumları, duygusal anlamlarını muhtemelen bu şekilde kazanmıştır, belki de olgunlaşmış ve olgunlaşmamış meyvelerin renkleri gibi. Panksepp, bu çağrışımların algısal niteliklerin evrimsel kökenlerinden kalma bir kalıntı, tek bilinçli algılarımızın duyusal duygulanımlar olduğu zamanların bir hatırlatıcısı olabileceğini düşünmüştür.

Ancak duygulanımların hissedilmesi ile olgun meyve veya sıcak ateş gibi dışarıdan algılanan nesnelerin çağrışımsal olarak değerlenmesi arasında büyük bir fark vardır. Aradaki fark şudur: Duygulanımlar doğuştan gelir ancak dışsal algıların değerlenmesi sonradan kazanılır. Kavramların görsel ve diğer algısal nitelikleri ampirist anlamda duygulanımlarla 'ilişkilendirilir'.* Dünyaya değerler atfederiz. Her ne kadar bu tür bazı çağrışımlar doğada var olan düzenlilikleri takip etse de bu çağrışımlar bile edinilir ve bu nedenle bireysel deneyimin değişkenliklerine tabidir.

Kısacası, bu tür çağrışımlar bağlamsaldır. Örneğin, ateş her zaman iyi bir şey değildir, muhtemelen bu yüzden kırmızı gibi sıcak spektrumlu renkler bazen seks gibi iyi şeyleri, bazen de tehlike gibi kötü şeyleri ifade eder. Sadece 'ateşli' seksten değil aynı zamanda 'ateşli' saldırganlıktan bahsetmemizin nedeni de budur. Bu ilke, her bireyin öznel ikonografisini oluşturan ve giderek daha da bireyselleşen çağrışımlar için de artan derecelerde geçerlidir. Lisa Feldman Barrett'in izlediği mantığı takip eder.

Panksepp'in görüşü, bazı algısal niteliklerle ilişkilendirilen duygusal değerlerin, duyusal duygulanımlardaki kökenlerinin bir kalıntısı olduğu yönündedir. Ancak kırmızılık ya da sıcaklık gibi algısal nitelikleri erotik duygularla, mavilik ya da soğukluk gibi nitelikleri de hüzünlü duygularla ilişkilendirdiğimizde, doğuştan gelen bağlantının koptuğu gerçeğini gözden kaçırmamalıyız. Bu nedenle renk-duygulanım ilişkilerini koşullandırmak kolayca mümkündür.

Bu çağrışımlarda doğayı bir dereceye kadar takip eden popülasyon düzeyindeki düzenlilikler, resim, müzik ve dans gibi

* Algısal bilincin bir bütün olarak nedensel bir güce sahip olmadığını söylemiyorum. Gücünü tam da duygulanımı bağlamsallaştırdığı için elde eder.

sanat formlarının temelini oluşturuyor olmalıdır. Bunların görsel, işitsel ve somatosensoriyel niteliklerini -en azından kısmen- duyusal duygulanımlarımız ve bizde uyandırdıkları çağrışımlar aracılığıyla takdir ederiz. Bilinci, hissedilen belirsizlik olarak tanımladığım göz önüne alındığında, estetik deneyimde sürprizin rolüne dikkat çekmek de ilginçtir. Aynı şey mizah için de geçerlidir: Sıkıcı bir sanat eseri, can alıcı noktası önceden belli olan bir şaka gibidir. Ancak bu konular burada düzgün bir şekilde ele alınamayacak kadar geniştir.*

Algısal niteliklerin, duygulanımsal niteliklerden farklı olduğu sonucuna varabiliriz çünkü bunlar doğaları gereği hedonik olarak değerlenmezler; değerlerini duygulanımla ilişkili olarak kazanırlar. Kortekse sürekli çarpan ışık ve ses dalgaları her zaman bilinçli olarak deneyimlenmez† ancak deneyimlendiklerinde bağlam olarak hissedilirler.

Algı, nihai olarak diken dizilerinin olasılık dağılımlarına ilişkin çıkarımsal istatistiklerin hesaplanması ve bu olasılıkların, kesinliği optimize eden homeostatlara ait iç içe geçmiş bir hiyerarşi içinde karşılaştırılmasını içerir.‡ Bu hiyerarşi, John Wheeler'ın anladığı manada fenomenler olan 'ekipman tarafından uyarılmış tepkilerin' zihnimizin gözünde grafik bir temsilini oluşturur. Bu olgular, her birimizin önünde (ve her birimiz tarafından) beliren sanal gerçekliği oluşturur. Milyarlarca küçük homeostatın durgun halleri -yüzeyden derinliklere kadar hepsi birbirinin içine gömülüdür- beklenen bir bağlamda güvenimizi temsil eder. Bu bağlam, önceliklendirilmiş bir ihtiyacı çözmeye çalıştığımızda,

---

* Bakınız Hurley, Dennett and Adams (2011), Dennett'in yakın zamanda önüme getirdiği mizahla ilgili bir kitap, çünkü zihnin işlevsel mimarisi hakkında benimkine oldukça benzer sonuçlara varıyor.

† İşitsel ve görsel dalga boyları ve yoğunlukları, korteks tarafından hem bilinçli hem de bilinçsiz olarak sürekli ölçülür, karşılaştırılır ve sınıflandırılır.

‡ Cf. Clark (2015), s. 207: Serbest enerji paradigması, "kendi tahmin hatası sinyallerimizi (veya bunlarla ilişkili kesinlikleri) bu şekilde deneyimlemediğimizi" öne sürer. Bunun yerine, bu sinyaller uzak nesneler ve nedenler dünyasını ortaya çıkaran uygun tahmin akışlarını devreye sokmak için hareket eder.

Markov battaniyemizin ötesinde gerçekleşmesini beklediğimiz şeydir. Bir ihtiyaca öncelik vermek, buna eşlik eden bir inanca dayanan bilişsel çalışmayı tetikler: beklenen sonuç. Bilinçli olarak algıladığınız şey, artık aşina olduğumuz mekanizma üzerinde, bu beklenen bağlam değil, beklentilerinizden öncelikli sapmaların -derin bir hiyerarşi üzerinde- iç içe geçmiş görüntüsüdür.

Hiyerarşinin çevresinde bu tür dalgalanmalar her zaman olur; şimdiki zamanı her ayrıntısıyla tahmin etmek neredeyse imkânsızdır. Duyusal-motor beklentilerimizin göze çarpan yönlerine olan değişken güvenimiz, renkler, tonlar ve benzerleri şeklinde, yani türümüzün hesapladığı dışsal kategorik değişkenlerin düzenlemelerinde deneyimlenir. Bunlar sadece dış dünya algılarını değil, aynı zamanda kendi bedenlerimizi temsil eden avatarımızın beklenen yönelimsel durumlarından sapmaları da içerir, çünkü bedenlerimize ilişkin deneyimlerimiz dış dünyaya ilişkin deneyimlerimiz kadar sanaldır.*

Algı ve iç algıdaki kesinlik tahmin hataları (belirgin olduklarında) dış algısal nitelik olarak deneyimlenir. Buna karşılık, ilk etapta duyusal-motor süreci yaratan, fenotipik inanca olan

---

* 'Avatar' kelimesini kullanmam sizi endişelendiriyorsa, kendi bedeninize ilişkin imajınız da dâhil olmak üzere algıladığınız her şeyin sanal olduğunu unutmayın. Bir zamanlar 'beden takası' illüzyonu hakkında yazdıklarımı dikkate alın (Solms, 2013, s. 15): *'Bilinç öznesi, tıpkı bir çocuğun kendisini bir bilgisayar oyununda kontrol ettiği animasyon figürüne yansıtması gibi, kendisini dış bedeniyle (nesne-temsil) özdeşleştirir. Temsil, gerçekte benlik olmasa da, hızla bir benlik duygusuyla donatılır. Burada, öznel benlik ile onun dış bedeni arasında gerçekte var olan sezgisel ilişkiyi canlı bir şekilde gösteren çarpıcı bir deney söz konusudur. Petkova and Ehrsson (2008), diğer insanların ya da mankenlerin gözlerine yerleştirilen kameraların, bu bakış açısından gelen görüntüleri deneklerin gözlerine yerleştirilen video izleme gözlüklerine aktararak, deneklerde diğer kişinin ya da mankenin bedeninin kendi bedenleri olduğu yanılsamasını hızla yarattığı bir dizi 'beden takası' deneyini rapor etmiştir. Bu yanılsama o kadar etkiliydi ki, yansıtılan denekler kendi bedenleriyle el sıkıştıklarında bile devam etti. Yanılsamanın varlığı, diğer (hayali kendi) beden ve (gerçek) kendi bedeninin her ikisi de bir bıçakla tehdit edildiğinde, korku tepkisinin -iç bedenin 'içgüdüsel tepkisi' (kalp atış hızı ve galvanik deri tepkisi ile ölçülür) - hayali beden için daha büyük olduğu gerçeğiyle nesnel olarak da gösterilmiştir [...] Korteksin rastgele erişimli bellekten başka bir şey olmadığını hatırlıyoruz.'*

Bu son nokta hakkında Ellis and Solms'a (2018) bakınız.

güvenin değişmesi, duygulanım şeklinde deneyimlenir. Hangi projeyi üstleniyor olursak olalım, ne kadar iyi gittiğimizi an be an hissederiz. Bunu şimdi de hissedebiliyorsunuz, değil mi? Bu kelimeleri okurken içinizde bir değişim, çok güçlenirse sizi durdurabilecek bir belirsizlik akışı... Bu duygu, hayatınız boyunca hissedilir ve nihayetinde yaptığınız her şeyi düzenler.

Günlük deneyimimizin, nihayetinde bundan başka bir şey olmadığını öne sürüyorum.

11

Zor Problem

Fizikçi Paul Davies şöyle yazar:

> *"Yaşamın pek çok şaşırtıcı özelliği arasında bilinç olgusu özellikle dikkat çekicidir. Bilincin kökeni, bugün bilimin karşı karşıya olduğu en zor ve iki buçuk bin yıllık tartışmadan sonra bile neredeyse aşılamayan tek sorundur [...] Bilinç, bilimin, hatta varoluşun bir numaralı problemidir."*[*]

Başka bilim insanlarının da buna benzer pek çok ifadesini aktarabilirim. 'Zor problem' (genellikle isimlendirildiği şekliyle) sizin -'sevinçleriniz ve üzüntüleriniz, anılarınız ve hırslarınız, kişisel kimlik ve özgür irade duygunuz', kısacası varoluş deneyiminizin- beyin hücrelerinde meydana gelen fizyolojik süreçlerden neden ve nasıl kaynaklanabileceğini sormaktadır. Bu hücreler diğer bedensel organları oluşturan hücrelerden temelde farklı değildir. Öyleyse, 'sizi' nasıl meydana getirirler?

Bu soru pek de yeni değildir; muhtemelen tüm insan gizemleri arasında en eski ve en yürekten olanıdır. Geçmişte bu soru 'Ruhum nasıl oluyor da bedenimde ikamet ediyor?' şeklindeydi. Ancak bugünkü şekliyle 1995 yılında filozof David Chalmers tarafından ortaya atıldı. Onun ünlü formülasyonundan alıntı yapmama izin verin:

---

* Davies (2019), s. 184, 207.

"Bazı organizmaların deneyimin öznesi olduğu inkâr edilemez. Ancak bu sistemlerin nasıl olup da deneyimin öznesi olduğu sorusu kafa karıştırıcıdır. Neden bilişsel sistemlerimiz görsel ve işitsel bilgi işleme sürecine girdiğinde, görsel veya işitsel deneyim yaşıyoruz? Zihinsel bir imgeye sahip olmanın ya da bir duyguyu deneyimlemenin neden böyle bir şey olduğunu nasıl açıklayabiliriz? Deneyimin fiziksel bir temelden doğduğu yaygın olarak kabul edilmektedir, ancak neden ve nasıl bu şekilde doğduğuna dair iyi bir açıklamamız yoktur. Fiziksel işlemler neden zengin bir içsel yaşama yol açsın ki? Öyle olması nesnel olarak mantıksız görünmektedir, ancak yine durum budur."

Chalmers'ın formülasyonu, filozof Thomas Nagel'in daha eski bir makalesi olan 'Yarasa olmak nasıl bir şeydir?' (1974) başlıklı makalesine oldukça şey borçludur. Nagel, öznel deneyimin o-*olmak-gibi-bir-şey* hissini vurgulamıştır:

"Bir organizma ancak ve ancak, o organizma o olmak gibi bir şey varsa bilinçli zihinsel durumlara sahiptir -organizma için bu olduğunu hissettiği bir şeydir," der ve ekler: "Fiziksel bir zihin teorisinin deneyimin öznel niteliğini açıklaması gerektiğini kabul edersek, şu anda mevcut olan hiçbir kavramın bize bunun nasıl yapılabileceğine dair bir ipucu vermediğini de kabul etmeliyiz."

Nagel şu sonuca varmıştır:

"Genel öznel ve nesnel problemi üzerinde daha fazla düşünülene kadar herhangi bir fiziksel zihin teorisinin düşünülebilmesi pek mümkün görünmemektedir."

Chalmers'ı yirmi yıl sonra, genel problemi bu şekilde yeniden ifade etmeye iten şey, beyin bilimcilerin, bilinci deneysel olarak

---

* Chalmers (1995a), s. 201, vurgu eklenmiştir.

ele almaya yeni başlamış olmasıydı. Birinci Bölüm'de anlattığım teknolojik gelişmeler sayesinde, 'Beyin hücreleri fizyolojik süreçleri nasıl deneyimlere dönüştürür?' gibi soruların artık yanıtlanabileceğine inanıyorlardı. Sorunu deneysel olarak ele alan ilk bilim insanlarından biri, DNA'nın yapısını keşfeden moleküler biyolog Sir Francis Crick'ti. Bunu, Chalmers'ın çarpıcı inançsızlık açıklamasından sadece bir yıl önce yayınladığı *Şaşırtan Varsayım – İnsan Varlığının Temel orularına Yanıt Arayışı* adlı kitabında yaptı. Crick şöyle yazmıştı:

> *"Hayrete düşüren hipotez, sizin, sevinçlerinizin ve üzüntülerinizin, anılarınızın ve hırslarınızın, kişisel kimlik ve özgür irade duygunuzun, aslında sinir hücreleri ve bunlarla ilişkili moleküllerden oluşan geniş bir topluluğun davranışından başka bir şey olmadığıdır."*[*]

Chalmers, bilincin fiziksel bir temelden kaynaklandığı iddiasına açıkça karşı çıkmamıştır. Az önce belirtildiği gibi, kendisi de "deneyimin fiziksel bir temelden kaynaklandığı konusunda yaygın bir kabul olduğunu" söylemiştir. Sadece "bunun neden ve nasıl ortaya çıktığına dair iyi bir açıklamamız olmadığını" iddia etmiştir. Bu, Nagel'in "şu anda mevcut olan hiçbir kavram bize bunun nasıl yapılabileceğine dair bir ipucu vermiyor" iddiasını tekrarlıyordu. Crick, iyi bir açıklamanın bulunabileceğini iddia etmişti: Şu anda mevcut olan teknoloji, 'bilincin sinirsel bağıntısı' olarak tanımladığı şeyi kolayca tespit edebilirdi. Bilinç için gerekli olan beynin anatomik bölümlerini ve bu bölümlerin belirli fizyolojik işlevlerini izole edersek, zihin/beden sorununu bilimsel olarak çözebileceğimize inanıyordu. Araştırmamıza bilincin nöral korelasyonlarından sadece birine odaklanarak başlamamızı önerdi: bilinci, bilinçsiz görüşten ayıran beyin süreçleri. Buradan yola çıkarak bilincin geri kalanını tahmin edebilirdik. Bu yeterince makul görünüyordu. Görsel deneyimin muhakkak nöral bir karşılığı olmalı değil mi?

---

* Crick (1994), s. 3, vurgu eklenmiştir.

Gördüğümüz gibi, sadece kortikal görme bilinçli olsa da, korteks görsel uyaranları bilinçsiz olarak da işleyebilir; superior koliküli de aynı şekilde. Dolayısıyla Crick'e göre görsel bilinç sorunu, görsel korteks bilgiyi bilinçli olarak işlerken, bunu bilinçsiz olarak yaptığında gerçekleşmeyen ve superior koliküllerde de gerçekleşmeyen şeyin ne olduğunu sormak şeklindeki basit bir sorudur. Yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan nedenlerden dolayı, anatomik açıdan yanlış bir başlangıç yaptığına inanıyorum. Korteks yerine beyin sapına; görme yerine duygulanım üzerine odaklanmalıydı. Ancak Chalmers'ın daha temel bir çekincesi vardı.

Crick'in yaklaşımı -ki bilişsel sinirbilimde ana akım yaklaşım haline gelmiştir- Chalmers'ın zihin/beden probleminin 'zor' kısmı olarak adlandırdığı şeyi atlamaktadır. Bilincin sinirsel bağıntılarını izole etmek işin 'kolay' kısmıdır. Sadece deneyimle ilişkili olan belirli beyin süreçlerini tanımlar; buna nasıl neden olduklarını açıklamaz. Bu, problemin zor kısmıdır: Nörofizyolojik faaliyetler bilinç deneyimini nasıl ve neden üretir?* Başka bir deyişle, madde nasıl zihin haline gelir? Chalmers'a göre, biz sinirbilimciler görsel deneyimler yaşarken, sinirsel bilginin beyinde nasıl işlendiğini açıklayabiliriz; ancak bu beyin süreçlerinin nasıl deneyimlere dönüştüğünü açıklamaz.

Bir diğer önemli zihin filozofu John Searle'ün ifade ettiği gibi: "Beyin elektrokimyadan duygulara giden tümseği nasıl aşar?"† Bu soru tersinden sorulduğunda da aynı derecede kafa karıştırıcıdır: Düşünceler ve duygular gibi maddi olmayan şeyler (örneğin bir fincan çay yapmaya karar vermek) nasıl olur da bir fincan çay yapmak gibi fiziksel eylemlere dönüşür?‡

---

* Chalmers (1996), s. 251, vurgu eklenmiştir: *'Bu gri madde yığınının canlı öznel deneyimler üretebilecek türden bir şey olacağını kim düşünebilirdi ki? Ama öyledir.'*

† Searle (1997), s. 28. Searle bunu şu şekilde de ifade etmektedir: *'Beyindeki nörobiyolojik süreçler tam olarak nasıl bilince neden olur?'* (1993, s. 3, vurgu eklenmiştir).

‡ Burada fiziksel olanın nedensel olarak kapanmasına atıfta bulunuyorum: Eğer bilinç fiziksel değilse ya da bilinçli özellikler fiziksel özellikler değilse, o zaman beyin süreçlerinin nedensel matrisini nasıl etkileyebileceklerini görmek zordur. René Descartes'ın Bohemya Prensesi Elisabeth ile yazışmalarına bakınız (Shapiro, 2007).

Filozofların deyimiyle bu açıklayıcı boşluğun* kapsamı, 'bilgi argümanı' ile iyi bir şekilde örneklendirilmiştir.†

Mary adında doğuştan kör bir sinirbilimcinin, görmenin sinirsel bağıntıları hakkında bilinmesi gereken her şeyi bildiğini düşünün. Her ne kadar görsel bilgi işlemenin tüm fiziksel gerçeklerini açıklayabilse de - ışık dalgalarının ışığa duyarlı çubuklar ve koniler üzerindeki etkisi, bu dalgaların nasıl sinir uyarılarına dönüştürüldüğü ve bu uyarıların lateral genikülat cisim üzerinden kortekse nasıl yayıldığı da dâhil olmak üzere hücresel düzeye kadar, ve bunların orada, kortikal örtü boyunca çok geniş bir alana yayılmış çeşitli bilgi işleme modülleri halinde, çok sayıda organize olmuş nöronların düzgün bir şekilde düzenlenmiş sütunları tarafından nasıl işlendiğini, çoklu özel görsel işleme akışlarını iyi anlayacaktır- yine de görme deneyiminin nasıl bir şey olduğunu bilmeyecektir. Doğuştan kör olduğu için, örneğin kırmızılık ve maviliğin deneyimlenen nitelikleri hakkında hiçbir şey bilmeyecektir, ki bunlar nihayetinde bilinçli görmenin asıl unsurlarıdır.

Bunun nedeni sadece kendisinin bu tür nitelikleri hiç deneyimlememiş olması değil, aynı zamanda görmenin sinirsel bağıntıları hakkındaki anatomik ve fizyolojik bilgilerinin hiçbirinin görmenin nasıl bir şey olduğunu açıklamamasıdır. Eğer aniden görme yeteneğine sahip olursa, görme hakkında tamamen yeni bir şey öğrenecektir -bu mekanik anlayışının hiçbirinin onu hazırlamadığı bir şeydir. Dolayısıyla fiziksel gerçekler, görmenin neden ve nasıl bir şey olduğunu açıklamaz. Sadece beynin görsel bilgiyi neden ve nasıl çözümlediğini açıklar: Nasıl gördüğünü, sizin nasıl gördüğünüzü değil. Filozofların *'qualia'* -öznel dene-

---

* Levine (1983). Fenomenal deneyimin fiziksel süreçlere indirgenemezliği 'epistemik boşluk' olarak da bilinir.

† Jackson (1982). "Bunun gibi bir şey" diyorum çünkü Jackson'ın 'bilgi argümanını' biraz değiştirdim. Bunu sadece basitleştirmek için değil, aynı zamanda orijinal haliyle gereksiz yere acımasız olduğu için yaptım. Gerçek dünyada böyle bir zalimlik, Jackson'ın tanımladığı psikolojik süreçleri etkileyecektir.

yimin bir şey olmaya benzemesi- olarak adlandırdıkları şeyin, fiziksel temeline indirgenemez olduğu varsayımı zor problemdir. Chalmers'a göre bu, 'bilincin esas gizemidir.'* Bu algılanan indirgenemezlik, çağlar boyunca büyük zihinleri, özellikle de hekim-filozof John Locke'u, bilinçli deneyimlerin fiziksel evrenin bir parçası olmadığı sonucuna götürmüştür.† Yine de deneyimin nitelikleri açıkça var olduğundan, bu düşünürler (ya da birçoğu) *'ikincil gerçeklik'* olarak tanımladıkları, gerçekliğin fiziksel olmayan bir boyutuna işaret etmişlerdir.‡ Locke 'tersine çevrilmiş spektrum argümanı', birisinin mavilik niteliğini benim kırmızılık niteliğini deneyimlediğim gibi deneyimlemesinin ve bilinçli olarak gördükleri benim 'mavi' olarak adlandırdığım şey olsa bile, yine de benim gibi 'kırmızı' olarak adlandırmasının mantıksal olarak mümkün olduğu yönündedir. Onun argümanının sonucu, böyle yapmalarının hiçbir fark yaratmayacağıdır -renk spektrumlarının bu iki uç noktası, deneyimlenen nitelikleriyle ilişkili olarak kolayca birbirinin yerine geçebilir. Dolayısıyla Locke'a göre bilinç, fiziksel karşılıklarıyla açıklanamaz; fiziksel mekanizma (bu durumda ışığın göreli dalga boyları) ile psikolojik nitelikler arasındaki ilişki nedensel bir ilişki değildir.

Dolayısıyla bilinç, nedensel yapı üzerinde hiçbir etkisi olmayan, sadece beyindeki fiziksel olaylar zincirini takip eden bir olgu -bir tür yan ürün- haline gelir. Locke bu görüşü, on yedinci yüzyılda yazıyordu ama bu arkaik bir görüş değildir; yaygındır. Sadece filozoflar arasında da değil. İki saygın bilişsel bilimcinin yakın zamanda ifade ettiği şekliyle: "Kişisel farkındalık, atmos-

---

* Chalmers (2003), s. 104.

† Locke'un Essay Concerning Human Understanding (İnsan Anlayışı Üzerine Deneme) (1690) adlı eserine bakınız: *'Hareketli ya da hareketsiz maddenin başlangıçta kendi içinde ve kendisinden duyu, algı ve bilgiye sahip olabileceğini düşünmek imkânsızdır; buradan da anlaşılacağı üzere, o zaman duyu, algı ve bilgi, maddeden ve onun her bir zerresinden ebediyen ayrılamaz bir özellik olmalıdır.'*

‡ Locke'un bir epifenomenalist olduğunu ima etmek istemiyorum. Elbette başka düalist pozisyonlar da vardır, ancak Meryem hakkındaki düşünce deneyini ortaya atan Jackson (1982) epifenomenal bir pozisyon benimsemiştir. Daha sonra (1995) fikrini değiştirmiştir.

ferdeki fiziksel süreçlere eşlik eden, ancak bunlar üzerinde hiçbir etkisi olmayan gökkuşağına benzer."*

Eğer bilinçli deneyimler, fiziksel dünyanın işleyişinde hiçbir rol oynamıyorsa, neden varlar? Farkındalık, zaten bilinçsizce gerçekleşen bilgi işlemeye ne katar? Eğer farkındalığınızın beyin süreçleri üzerinde hiçbir etkisi yoksa, bu süreçlerin farkına varmanın ne anlamı var?† Bu sadece görme için geçerli değildir. Bilincin beyin süreçlerinin sadece bir ikincil gerçeklik olduğu görüşüne yönelik en çarpıcı deneysel kanıtlardan biri, Benjamin Libet'in bir kişinin bir hareketi başlatmaya yönelik öznel kararından önce (300 milisaniye kadar), onun başlattığınıza inandığınız hareketin başlangıcını duyuran ölçülebilir beyin dalgalarının geldiği yönündeki gözlemidir.‡ Başka bir deyişle, hareketin (beyinde) fiziksel olarak başlatılması, siz bilinçli olarak hareket etmeye karar vermeden önce başlar. Hareketi başlatan aslında 'siz' değilsinizdir. Bu bulgu yaygın olarak bilinçli seçimin -'özgür irade'nin- bir yanılsama olduğunu kanıtlamak için kullanılmaktadır. Eğer özgür irade yoksa, o zaman bilinçten geriye ne kalır? Gördüğümüz gibi Crick'in cevabı, sizin, sevinçlerinizin ve üzüntülerinizin 'aslında' var olmadığıdır. Crick'e göre, eğer bu tür niteliklerin yeterli bir fiziksel açıklamasına sahip olsaydık, o zaman bunu açıklayabilirdik.

Bilinçli niteliklerin paralel bir evrende var olduğu ya da hiç var olmadıkları argümanını kabul etmeyi, daima imkânsız bul-

---

* Oakley vande Halligan (2017). Bu yazarlar bilince, en azından bir işlev atfetmektedir: zihinsel durumları (kendi içlerinde bilinçsiz olan) rapor etme yeteneği.

† Chalmers'ın ifadesiyle, 'felsefi zombilerin' herhangi bir bilinçli deneyime sahip olmadan, beynin tüm mekanik işlevlerini taklit edebilecekleri mantıken düşünülebilir.

‡ Libet et al. (1983). Ancak Libet'in kendisi, bilincin epifenomenal olduğuna inanmamaktadır. Bir eyleme giden 300 milisaniye boyunca bilincin bu eylemi iptal etmeyi seçebileceği (özgür irade) görüşündedir. Bu tür beyin dalgalarına 'hazır olma potansiyeli' adı verilir. Daha sonraki araştırmalar, hazır olma potansiyeli ile bilinçli karar arasındaki gecikme süresinin 300 ms'den önemli ölçüde daha fazla olabileceğini öne sürmüştür.

muşumdur. Siz de öyle bulmalısınız, çünkü siz bilincinizsiniz. Fiziksel bedeniniz üzerinde hiçbir etkisi olmayan bir gökkuşağı gibi olduğunuzu iddia etmek son derece saçmadır. 'Sizin' aslında nöronların davranışlarından başka bir şey olmadığınızı ve dolayısıyla gerçekte var olmadığınızı iddia etmek de aynı derecede saçmadır. Bu iddialar, deneyiminizin her anıyla çelişmektedir.

'Sizin' var olmadığınız iddiası, aynı zamanda tüm felsefi düşüncenin en ünlü sonuçlarından birine de ters düşmektedir. René Descartes, nelerden kesinlikle emin olabileceği konusunda bir ömür boyu düşündükten sonra (şüphe felsefesinde) şüphe duymamamız gereken tek şeyin, var olduğumuz gerçeği olduğu sonucuna varmıştır: "Düşünüyorum, öyleyse varım." Başka bir deyişle: Deneyimliyorsunuz, o halde varsınız.

Bu Chalmers'ın zor problemidir: Deneyimleyen bir benlik açıkça var olduğuna göre, bunu fiziksel evren anlayışımıza nasıl yerleştireceğiz?

Ben bir filozof değilim. Gördüğünüz gibi, bilincin nörolojisine olan ilgim felsefi literatürden bağımsız olarak ortaya çıktı ve gelişti; bu konuda okuduklarımın çoğunu oldukça şaşırtıcı bulduğumu da itiraf ediyorum. Yine de bu kitapta 'zor problem'e doğal bir bilimsel yanıt vermeye çalıştım. Bilinç metafiziğindeki tüm gizemleri ortadan kaldırdığımı iddia etmiyorum. Göreceğimiz üzere, derin sorular varlığını sürdürmektedir. Ancak, çeşitli gerekliliklerine göre gelişen doğal süreçlerin (evrimsel zaman içinde), özel deneyim dünyalarımıza çok benzer bir şeyi nasıl üretebileceğini gösterdiğime inanıyorum.

Bu, Chalmers'ın ifade ettiği şekliyle problemi nasıl etkiliyor? Benim sunduğum açıklama iç ve dış dünyalar arasındaki açıklayıcı boşluğu nasıl dolduruyor?

Temel bir gözlemden yola çıkalım: Algı, hafıza ve dil gibi zihinsel işlevleri yöneten yasalar, hem öznel hem de nesnel verilerden türetilmiştir. Bir örnek vermek gerekirse, uzun süreli

hafızayla ilgili bilimsel bir soyutlama olan *Ribot Yasası*[*], on yıl önce olanlara dair içsel olarak deneyimlediğiniz hafızanızın, on dakika önce olanlara göre daha sağlam bir şekilde pekiştiği gözlemlenebilir gerçeğini açıklar. Bu nedenle yaşlı insanların yakın geçmişteki olayları unutmaları, uzak geçmişteki olayları unutmalarından daha olasıdır. Aynı gerçek, dışarıdan gözlemlenen fizyolojik hafıza izleri için de geçerlidir; on yıl öncesine ait olanlar, on dakika öncesine ait olanlardan daha sağlamdır (tam olarak aynı ölçüde).[†] Dolayısıyla, Ribot Yasası'ndaki zamansal değişim, ne sadece psikolojik ne de sadece fizyolojiktir; her ikisidir de. Aynı şekilde, kısa süreli bellekle ilgili bilimsel bir soyutlama olan *Miller Yasası*'nı düşünün. Bir şeyleri akılda tutma kapasitenizin deneyimlenen sınırlılığını açıklar: Herhangi bir anda, yalnızca yedi birim bilgiyi (artı veya eksi iki) aklınızda tutabilirsiniz. Kısa süreli belleğin süresi de ölçülebilir: Genellikle on beş ila otuz saniye arasında sürerler.[‡] Aynı kapasite sınırlaması fizyolojik olarak da gözlemlenebilir: Nörotransmitter tükenmesini kapsar.[§] Dolayısıyla Miller Yasası, Ribot'unki gibi hem psikolojik hem de fizyolojiktir.

Prensipte ölçülebilen ve dolayısıyla matematiksel olarak ifade edilebilen bu gibi yasalar, *bellek* adı verilen soyutlanmış bir işlevin ikili tezahürlerini açıklamaktadır. Şüphesiz aynı şey 'bilinç' için de geçerlidir. Eğer bilinç olguları doğal şeylerse (başka

---

* Ribot Yasası: Nörolojik nedenler sonucunda meydana gelen bellek kaybı miktarı ile anının yaşı arasında ters orantı olduğunu belirten ilke. Anı (deneyim) ne kadar yeni ise, ona ilişkin bellek kaybı da o kadar büyük olur. Bu doğrultuda, en son yaşanan deneyime ilişkin anının, nörolojik hastalık sonrası kaybolma olasılığı en yüksektir. (e.n.)

† Bu da Hebb Yasası ile açıklanabilir ve tam da bu nedenle, on dakikalık anıların o kadar da iyi pekiştirilmiş olmadığına dair yaşadığınız deneyimi de açıklar. Tüm bunların, Chalmers'ın (1995a) Structural Coherence Principle (Yapısal Tutarlılık İlkesi) dediği şeyle tutarlı olduğunu belirtmeliyim; bkz. s. 255.

‡ Atkinson and Shiffrin (1971).

§ Kısa süreli bellek izleri, presinaptik nöronları her bir iz oluşmadan önceki duruma geri getiren nörotransmitter geri alım mekanizmalarının bir sonucu olarak hızla bozulur; böylece hızla başka izler oluşturmalarını sağlar. Bkz: Mongillo, Barak and Tsodyks (2008).

ne olabilirler ki?), onlar da yasalara indirgenebilir olmalıdır. Bu radikal ya da kendine özgü bir sonuç değildir. Yirminci yüzyılın sonlarından beri alanımı domine eden bilişsel bilimin tamamı buna dayanmaktadır.

Birinci Bölüm'de şöyle yazdığımı hatırlayın: "[Bilişsel 'bilgi işleme' hakkında] en ilginç şey, bunun çok farklı türde fiziksel ekipmanla uygulanabilmesidir. Bu, zihnin fiziksel doğasına yeni bir ışık tutmaktadır. Zihnin (bilgi işleme olarak yorumlanan) bir yapıdan ziyade, bir işlev olduğunu öne sürmektedir. Bu görüşe göre, zihnin 'yazılım' işlevleri beynin 'donanım' yapıları tarafından gerçekleştirilir, ancak aynı işlevler bilgisayarlar gibi diğer alt katmanlar tarafından da eşit derecede iyi bir şekilde gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla, hem beyinler hem de bilgisayarlar bellek işlevlerini (bilgiyi kodlar ve depolarlar) ve algısal işlevleri (gelen bilgi kalıplarını depolanmış bilgilerle karşılaştırarak sınıflandırırlar) yerine getirirler. Yürütme işlevlerini de aynı şekilde (bu tür bilgilere yanıt olarak ne yapılacağına dair kararlar alırlar)."

Ancak, hemen ardından şunu belirttim: "Bu, 'işlevselci' yaklaşım olarak adlandırılan görüşün gücü, ancak aynı zamanda zayıflığıdır. Eğer aynı işlevler, muhtemelen bilinçli varlıklar olmayan bilgisayarlar tarafından da yerine getirilebiliyorsa, o zaman zihni yalnızca bilgi işlemeye indirgemekte gerçekten haklı mıyız?"

Bu da bizi zor problemin kalbine götürür. Chalmers'a göre bilincin zor problemi 'işlevselci' açıklamalarla çözülemez:

> *"Kolay problemler tam da bilişsel yeteneklerin ve işlevlerin açıklanmasıyla ilgili oldukları için kolaydır. Bilişsel bir işlevi açıklamak için, yalnızca işlevi yerine getirebilecek bir mekanizma belirlememiz yeterlidir. Bilişsel bilimin yöntemleri bu tür bir açıklama için çok uygundur ve bu nedenle bilincin kolay problemleri için de çok uygundur. Buna karşın, zor problem tam olarak işlevlerin yerine getirilmesiyle ilgili bir problem olmadığı için zordur. İlgili tüm işlevlerin performansı açıklandığında bile sorun devam eder [...] Zor*

*problemi zor ve neredeyse benzersiz kılan şey, işlevlerin performansıyla ilgili sorunların ötesine geçmesidir. Bunu görmek için, deneyimin çevresindeki tüm bilişsel ve davranışsal işlevlerin performansını açıkladığımızda bile [...] hâlâ cevaplanmamış bir soru kalabileceğine dikkat edin: Bu işlevlerin performansına neden deneyim eşlik etmektedir? İşlevlerin basit bir açıklaması bu soruyu açıkta bırakır [...] Neden tüm bu bilgi işleme süreci 'karanlıkta', herhangi bir içsel his olmadan devam etmez?"**

4. Bölüm'de, bilinç işlevini yerine getirebilecek bir mekanizma belirlemeye yönelik başarısız girişimleri özetlemiştim. Chalmers'ın bunlardan ilkine verdiği yanıt, hepsine karşı tutumunu yansıtmaktadır:

"Crick ve Koch, [senkronize gama] salınımlarının deneyimin nöral korelasyonları olduğunu öne sürmektedir. Bu iddia tartışmaya açıktır, ancak kabul edilse bile, açıklayıcı soru devam eder: Salınımlar neden deneyime yol açmaktadır? Açıklayıcı bir ilişki için tek dayanak, bağlanma ve depolamada oynadıkları roldür, ancak bağlanma ve depolamaya neden deneyimin eşlik etmesi gerektiği sorusu asla ele alınmaz. Bağlama ve depolamanın neden deneyime yol açması gerektiğini bilmiyorsak, salınımlar hakkında bir hikâye anlatmak bize yardımcı olamaz. Tersine, bağlanma ve depolamanın neden deneyime yol açtığını bilseydik, nörofizyolojik ayrıntılar sadece yandaki süs olurdu. Crick ve Koch'un teorisi, bağlanma ve deneyim arasında bir bağlantı olduğunu varsayması nedeniyle kabul görmektedir ve bu bağlantıyı açıklamak adına hiçbir şey yapamamaktadır."†

---

* Chalmers (1995a), s. 202-3. Chalmers 'işlev' terimini kullanımını şöyle açıklar: *'Burada 'işlev' bir sistemin yapmak üzere tasarlandığı dar teleolojik anlamda değil, daha geniş anlamda bir sistemin gerçekleştirebileceği davranışların üretiminde herhangi bir nedensel rol anlamında kullanılmaktadır.'*

† Chalmers (1995a), s. 204-5.

Chalmers'ın bilincin ikinci büyük işlevselci açıklaması olan Newman ve Baars'ın (1993) 'küresel çalışma alanı' teorisine yönelik eleştirisi:

> *"Baars'a göre, deneyimin içeriğinin tam olarak çalışma alanının içeriği olduğu düşünülebilir. Ancak bu böyle olsa bile, teorinin içindeki hiçbir şey küresel çalışma alanı içindeki bilginin neden deneyimlendiğini açıklamaz. Teorinin yapabildiği en iyi şey, bilginin küresel olarak erişilebilir olduğu için deneyimlendiğini söylemektir. Ancak şimdi soru farklı bir biçimde ortaya çıkar: Küresel erişilebilirlik neden bilinçli deneyime yol açmalıdır? Her zaman olduğu gibi, bağlantı kuran bu soru, cevapsızdır."*[*]

Chalmers şu sonuca varmaktadır:

> *"Bilişsel bilimin ve sinirbilimin alışılmış açıklayıcı yöntemleri yeterli değildir. Bu yöntemler, tam olarak bilişsel işlevlerin performansını açıklamak için geliştirilmiştir ve bu konuda iyi iş çıkarmaktadırlar. Ancak bu yöntemler mevcut hallerinde, yalnızca işlevlerin performansını açıklamak için yeterlidir. Zor problem söz konusu olduğunda, standart yaklaşımın söyleyecek hiçbir şeyi yoktur [...] Deneyimi açıklamak için yeni bir yaklaşıma ihtiyacımız var."*[†]

Chalmers'ın burada ne söylediği konusunda açık olmalıyım. Bilişsel bilimin yöntemlerinin, yalnızca bilişsel işlevlerin performansını açıklayabildiğini ve bu konuda iyi bir iş çıkardığını söylüyor. 'Bilişsel işlevler' derken algı, hafıza ve dil gibi şeyleri kastediyor. Yani, bilincin, bilişsel bir işlev olmadığını söylüyor. Bunu neden söylüyor? Cevap şu: Çünkü 'bilinç' adı verilen soyutlanmış bir işlevden değil, daha ziyade bilinç deneyiminden -algılamanın veya hatırlamanın nasıl bir şey olduğundan bahsediyor.

---

* A.g.e., s. 205.

† A.g.e., s. 204.

Zor problemin özü, kendi bireysel deneyiminizin genel olarak insan deneyimiyle aynı olmaması olsaydı, önemsiz bir soru olurdu.* Zor problem bu olsaydı, çözmek için tek yapmamız gereken çok sayıda bireyin deneyimlerini almak, bunların ortalamasını almak, ortak paydayı bulmak ve bunu işlevsel terimlerle açıklamak olurdu. Psikologlar bu tür şeyleri her zaman yaparlar. Konfabülasyonu araştırırken benim yaptığım da buydu: Bir bireyin, Bay S'nin öznel deneyimleriyle başladım; onun gibi diğer hastaların eşdeğer deneyimlerini inceleyerek bunları genelleştirdim ve ardından ortak paydayı çıkardım. Bu yaklaşım, konfabülasyonla ilgili işlevsel bir ilkeyi, yani hastaların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağladığını ortaya çıkardı; konfabülasyon *'dilek'* işlevine hizmet ediyor.

Ancak Chalmers, sadece öznel olguların tek bir bakış açısıyla bağlantılı olduğunu söylemekle kalmıyor. Şunu soruyor: Neden herhangi bir işleve deneyim eşlik etmelidir? Buna istinaden şöyle yazıyor:

> *"Elektromanyetik dalga formları bir retinaya çarptığında ve görsel bir sistem tarafından ayırt edilip kategorize edildiğinde, bu ayrım ve kategorizasyon [işlev] neden canlı bir kırmızı hissi olarak deneyimlenir? Bu işlevler yerine getirildiğinde bilinçli deneyimin ortaya çıktığını biliyoruz, ancak bilinçli deneyimin ortaya çıkması gerçeği esas gizemdir. İşlevler ve deneyim arasında açıklayıcı bir boşluk (Levine'e ait bir te-*

---

* Cf. Nagel (1974): *'Eğer fizikselcilik savunulacaksa, [bilincin] fenomenolojik özelliklerine fiziksel bir açıklama getirilmelidir. Ancak öznel karakterlerini incelediğimizde böyle bir sonucun imkânsız olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, her öznel olgunun esasen tek bir bakış açısıyla bağlantılı olmasıdır ve nesnel, fiziksel bir teorinin bu bakış açısını terk etmesi kaçınılmaz görünmektedir.'*

Searle (1997), s. 212, bunu şu şekilde ifade etmektedir: *'Bilinç birinci şahıs ya da öznel bir ontolojiye sahiptir ve bu nedenle üçüncü şahıs ya da nesnel ontolojiye sahip herhangi bir şeye indirgenemez. Birini diğerinin lehine indirgemeye ya da ortadan kaldırmaya çalışırsanız bir şeyleri dışarıda bırakırsınız [...] Ne nöron ateşlemelerini duygulara ne de duyguları nöron ateşlemelerine indirgeyebilirsiniz, çünkü her iki durumda da söz konusu olan nesnelliği ya da öznelliği dışarıda bırakmış olursunuz.'*

rim, 1983) vardır ve bunu aşmak için açıklayıcı bir köprüye ihtiyacımız vardır. İşlevlerin salt bir açıklaması uçurumun bir tarafında kalır, bu nedenle köprü için gerekli malzemeler başka bir yerde bulunmalıdır."[*]

Hedef saptırmamak için bu 'açıklayıcı köprünün' neyi başarması gerektiğini belirtmekte fayda var. Friston ve benim (2018) makalemizi sunmamızdan kısa bir süre sonra yayınlanan bir makalede, üç Çek meslektaşımız 'zor probleme' bir çözümün yakın olduğunu duyurdu ve bunun Serbest Enerji İlkesi'nden geleceğini öngördüler:

"Filozoflar ve sinirbilimciler arasında bilincin işlevi konusunda net bir anlayış ya da genel bir fikir birliği yoktur. Bilincin hâlâ böylesine anlaşılması zor bir sorun olmasının ana nedenlerinden biri de budur ve bu sorunun kökleri, birleştirici bir beyin teorisine dayanan ve bu teori tarafından desteklenen, açıkça ifade edilmiş bir bilinç işlevinin hiçbir zaman bulunmamış olmasında yatmaktadır. Böyle birleştirici bir teori, Hermann von Helmholtz'un beynin esas olarak öngörülü bir çıkarım makinesi olduğu yönündeki fikirlerine dayanan, öngörücü kodlama çerçevesi olarak ortaya çıkmaktadır."[†]

Bununla birlikte, bu yazarlar bir uyarı eklemişlerdir: "Ne yazık ki, bilincin zor problemi muhtemelen hiçbir zaman tamamen ortadan kalkmayacaktır çünkü her zaman en sadık destekçilere sahip olacaktır." Devam ederler: "Zor problemin en kararlı savunucularının deneysel bilimden elde edilen [herhangi bir] sonuçtan tamamen tatmin olacaklarına dair pek umut görmüyoruz, çünkü zor problemin temel argümanı en başta deneysel bilimin çabalarını hedef almaktadır."

Elbette, Friston ve ben *Journal of Consciousness Studies*'den ilk hakem değerlendirmelerimizi aldığımızda, onlardan biri maka-

---

* Chalmers (1995a), s. 203.

† Havlík, Kozáková and Horáče (2017).

lemiz hakkında tam olarak bunu söyledi: "Zor problem (Chalmers'ı takip ederek) metafiziksel bir problemdir ve bu nedenle 'çözülmeye' açık değildir." (Friston daha sonra bana şöyle yazdı: 'Zor problemin çözülmek için değil, saygı duyulmak için orada olduğu izlenimini edindim.')*

Chalmers'a karşı adil olmak gerekirse, Çek meslektaşlarımızı rahatsız eden felsefi önyargılardan o sorumlu değildir. Onun 1995 tarihli makalesinin kapanış cümlesini düşünün: "Zor problem zor bir problemdir, ancak kalıcı olarak çözümsüz kalacağına inanmak için hiçbir neden yoktur."

O halde, istediği açıklayıcı köprünün neyi başarması gerektiği konusunda net olalım. Chalmers'ın kendi kriterlerinden alıntı yapacağım. İlk işlevselci teoriyi yıkarken şöyle yazmıştır:

> *"[Gama senkronize] bağlanma ve depolamanın kendilerine neden deneyimin eşlik etmesi gerektiği sorusu hiçbir zaman ele alınmamıştır. Dolayısıyla, açıklayıcı boşluğun herhangi bir işlevselci bilinç teorisi tarafından kapatılıp kapatılmadığını değerlendirirken, kendinize şu soruyu sormalısınız: 'XYZ işlevinin kendisinin neden deneyimle birlikte olması gerektiği sorusu deneyimle birlikte ele alınmış mıdır?'"*

Chalmers reddettiği ikinci teoriyle ilgili olarak şunları eklemiştir: "Küresel erişilebilirlik neden bilinçli deneyime yol açmalıdır?" Her zaman olduğu gibi, bu birleştirici soru cevapsızdır. Dolayısıyla, başka herhangi bir teoriyi değerlendirirken kendinize şu soruyu sormalısınız: "XYZ işlevinin neden bilinçli deneyime yol açması gerektiği sorusu yanıtlandı mı?" Görünüşe göre hepsi bu kadar.

Ama hepsi buysa, Chalmers neden "İşlevlerin (deneyimin) salt bir açıklaması boşluğun bir tarafında kalır, bu yüzden köprü için malzemeler başka bir yerde bulunmalıdır," diye ekliyor? İş-

* 23 Aralık 2017 tarihli mektup. Bu arada, makalemizi Journal of Consciousness Studies'e gönderdik çünkü Chalmers (1995a) zor problemi ilk kez orada formüle etmişti.

levlere ilişkin bir açıklama neden boşluğu doldurmakta başarısız olmak zorunda? Yukarıda alıntılandığı üzere, bu bağlamda söylediklerini yeniden okuduğumuzda, iki farklı açıklayıcı boşluk türünü birbirine karıştırdığı açıkça ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, eğer bir köprü kuracaksak hangi boşluktan bahsettiğimiz konusunda net olmalıyız.

Bunlardan ilki, retinadan yayılan sinyaller ile canlı kırmızı duyumları arasındaki, yani fizyolojik olaylar ile psikolojik olaylar arasındaki açıklayıcı boşluktur. Bu iki olay türünün de aslında deneyimlenebilir olduğunu belirtmeliyim. Retinadan yayılan sinyalleri gözlemlemek gibi fizyolojik olayları, canlı kırmızıyı hissetmek gibi psikolojik olayları deneyimleyebildiğiniz kadar kolay deneyimleyebilirsiniz. Bu olaylardan hiçbiri, diğer tarafından açıklanamaz. Bunlar aynı şeyi gözlemlemenin iki yoludur. Ben (iç gözlemsel olarak) kendimi var olarak deneyimlediğimde, var olan zihinsel şey, aynada gördüğüm bedensel Mark Solms'tan farklı bir şey midir? Ve aynadaki Mark Solms, MRI tarayıcısında görülen anatomik Mark Solms'tan farklı bir şey midir? Neden bu kadar çok insanın (hatta filozofların bile) beyinden, sanki bir şekilde bizim deneyimlediğimiz gerçeklikten bağımsızmış gibi bahsettiğini anlamıyorum.* Bunun tek nedeni 'beyin' dediklerinde başka bir şeyi kastetmeleri olabilir. Gördüğümüz ve dokunduğumuz beyni kastetmiyorlar; ona dair deneyimlerimizden soyutlanmış bir şeyi, işlevsel bir sistem niteliğindeki bir şeyi kastediyorlar.

Dolayısıyla ilk açıklayıcı boşluk, iki farklı gözlemsel perspektifle ilişkili iki farklı deneyim türü arasında yer alan boşluktur.† Bu, gök gürültüsünü kulaklarınızla duyup şimşeği gözlerinizle görmenize benzer. İnsanlar, "Gök gürültüsünün şimşekten kay-

* Zahavi (2017) bu noktayı ironik bir şekilde Friston'un çalışmasına karşı ortaya koymaktadır.

† Searle'ün qualia'nın tek bir gerçekliğin birden fazla görünüme sahip olamayacağı bir durum sunduğu, çünkü bunların görünümler olduğu yönündeki itirazının farkındayım. Benim ona cevabım şöyle olacaktır: "Evet, ama somatosensoriyel kortikal aktivitenin görselleştirilmiş halinin de, acının hissedilen halinin de deneyimlenen aynı gerçekliğin bir parçası olduğunu unutmayın."

naklandığı konusunda herkes hemfikir, ancak bunun nedenine ve nasıl ortaya çıktığına dair iyi bir açıklamamız yok." demezler. Bunun nedeni, şimşeğin gök gürültüsünü, karaciğerin safrayı ürettiği gibi ürettiğine inanmamalarıdır. Bunların altta yatan aynı şeyin iki tezahürü olduğunu kabul ederler.* Bu durum görsel bilgi işlemeyi deneyimlemenin farklı yolları için de geçerlidir: dışarıdan ya da içeriden. Dışarıdan (eğer doğru ekipmana sahip bir bilim adamıysanız) retinadan yayılan sinyalleri görürsünüz,† içeriden ise canlı kırmızıyı görürsünüz.

İkinci açıklayıcı boşluk, deneyimler (her iki türden) ile bunların altında yatan nedenler arasında yer alır. Bu, canlı kırmızılar ve aktive olmuş nöronların optogenetik taramaları gibi deneyimleyebileceğiniz şeyler ile kuantum alanlarının kendileri gibi deneyimleyemeyeceğiniz şeyler arasındaki boşluktur. Kısacası, birinci şahıs ve üçüncü şahıs perspektifleri arasındaki uçurumdur. Kendi deneyimime üçüncü şahıs perspektifinden bakmak, kendimi deneyimden soyutlamak ve artık onu deneyimlememek demektir. Bu bakış açısı ne göründüğü haliyle beyinle ne de hissettiği haliyle zihinle ilgilidir; daha ziyade neden ve nasıl göründüğünü ve hissettiğini açıklayan güçlerle ilgilidir. Bu kitapta benim benimsediğim bakış açısı budur.

Chalmers'ın yukarıdaki alıntıda bu iki boşluğa aynı anda atıfta bulunduğunun herkes için açık olduğundan emin değilim.

---

* Bu benzetmede iki dışsal olguya atıfta bulunuyorum: şimşek ve gök gürültüsü algıları. Her ikisine de neyin sebep olduğunu sorduğumda, soruyu iki şekilde ele alabilirim. Ya her ikisini de yaratan jeofiziksel (elektriksel) olayları ya da fiziksel olayları (bu iki farklı yönünü) kaydeden duyusal mekanizmaları betimleyebilirim. Bu analojide ilkini yapmayı seçtim ve ikinci açıklamayı bu kitapta ele aldığım asıl soruna, yani nesnel ve öznel olaylar arasındaki ilişkiye indirgedim. Bunun nedeni, daha önce de gördüğümüz gibi, ister dışsal ister içsel olarak uyarılmış olsunlar, duyusal olaylara atfedilen bilincin, her zaman içsel olmasıdır. Bu nokta analojide belirtilemez. Bilincin kendisinin duyusal bir sinyal (dışsal ya da içsel) değil, sinyalin hissi olduğunu savunuyorum.

† Örneğin optogenetik kullanarak bunu yapabilirsiniz. Farklı ekipmanlar kullanarak retinal sinyallerin diken dizilerini dinleyebilirsiniz. Wheeler'ın dediği gibi: *"Tüm mesele 'ekipmanla uyarılan tepkiler' meselesidir."*

Bu durum kafa karışıklığına yol açabilir. İki tür deneyim (dışsal gözlemlere karşı içsel gözlemler) arasındaki uçurumu alıp bunu genel olarak deneyim ve onun altında yatan işlevsel mekanizmalar arasındaki uçurumla birleştiriyor. Bu da aşılması gereken çok daha geniş bir uçurum yaratıyor.

Bana öyle geliyor ki çoğu insan Chalmers'ın 'işlev' dediği şeyin 'fiziksel' dediği şeyle eşanlamlı olduğunu ve bu nedenle 'deneyimin' yalnızca ve her zaman fiziksel olmayan bir şey olduğunu varsayıyor. Ancak eğer 'fiziksel', beyin de dâhil olmak üzere gözlemlenebilir beden ve organları anlamına geliyorsa, o zaman psikolojik olandan daha farklı bir şekilde deneyimlenmez.* Dahası, psikolojik deneyimler özetlendiğinde, bu tür deneyimlerin işlevsel mekanizmasını ortaya çıkarır ve psikolojik yasalara yol açar.

Aynı şey fizyolojik yasalar için de geçerlidir: Onlar da deneyimlerden -gözlemlenebilir fizyolojik verilerden- çıkarılır. Aynı şeylerden, yani işlevlerden çıkartılan (açıklayıcı) bu iki tür yasanın birbirine indirgenmesi, kategorik olarak farklı iki deneyim türü gibi zor değildir. Dolayısıyla, Miller ve Ribot Yasaları hem psikolojik hem de fizyolojiktir ve bu yüzden birleştirici denklemlere indirgenebilirler. Deneyimsel veriler ile açıklayıcı meka-

---

* Katıldığım ilk beyin ameliyatında yaşadığım deneyimi çok iyi hatırlıyorum. Hastanın kafasının bir tarafı tıraş edilmiş ve üzerine sarımsı kahverengi bir sıvı sürülmüştü. Sonra kafa derisi üzerine işaretleyici bir kalemle bir kavis çizilmişti. Deri, bu çizgi boyunca ustalıkla ilerletilen bir neşterle kesildi, ardından başın üzerinden geriye doğru savrularak kafatası ortaya çıkarıldı. Kubbemsi yüzeyden küçük kan damlaları akıyordu. Bunlar sakince temizlendi. Sonra kemiğe dört büyük delik açıldı. Matkap ucunun beynin içine kaymasından korktum. Sonra, ince bir testere bıçağı deliklerden geçirildi ve bir yandan diğer yana sürüklendi. Yanık kokusu alıyordum. Bu işlem dört kez tekrarlandı ve serbest kalan kemik parçası çıkarılarak bir kaba yerleştirildi. Sırada dura mater vardı, kapı aralığının içindeki kalın zar kesildikçe bol miktarda kanıyordu. Her damar sabırla yakıldı. İşlem doruk noktasına ulaştı. Dura mater bir örtü gibi sıyrıldı ve işte oradaydı: korteksin soluk pembe kıvrımları ve oluklarında yuvalanmış yılan benzeri damarlar. Bir huşu duygusu beni ele geçirdi. Sanki bir katedrale giriyor gibiydim. Şimdi sıra bir gün benim de yerine getirmem gereken göreve gelmişti: Bir elektrot beyninin parlak jöle benzeri kıvrımlarını incelerken, ardından kesi yapılmadan önce hastayla kısa bir dizi odaklı konuşma -zihne bir kesi- ...

nizmalar arasındaki ara adımları açıkça ortaya koymamak, zor problemi abartır ve olduğundan daha zor görünmesine neden olur. Bir tür deneyimin başka bir tür deneyimi nasıl üretebileceğini hayal etmeye çalışmanız gerekmez: Perspektifsel modalite ne olursa olsun, her iki olgu kümesini de açıklayan mekanistik bir teori bulmanız yeterlidir. O zaman ortaya çıkardığı tahminleri test edebilirsiniz.

Chalmers bu zor problemin çözülebileceğini kabul etmektedir. Aslında, çözümün dayandırılması gereken üç ilke ortaya koymaktadır. Bu ilkeleri size tanıtmadan önce (bunlardan birini 12. Bölüm'e saklamalıyız), Chalmers'ın 'deneyimi' 'fiziksel süreçlere' indirgeyerek çözmeye çalışırsak, zor problemi asla çözemeyeceğimize inandığını açıkça belirtmem gerekiyor. Şöyle yazmaktadır:

> *"Fiziksel süreçler ile deneyim arasındaki ilişki ve bunları birbirine bağlayan düzenlilikler hakkındaki bazı temel gerçekleri zaten anlayabilecek durumdayız. İndirgemeci açıklama bir kenara bırakıldığında, bu gerçekleri masaya yatırabiliriz; böylece indirgemeci olmayan bir bilinç teorisinin ilk parçaları ve nihai bir teoriyi oluşturan temel yasalar üzerindeki kısıtlamalar olarak uygun rollerini oynayabilirler."*[*]

Bana göre 'indirgemeci olmayan' açıklama, psikolojik olguları fizyolojik olgulara ya da tam tersine indirgeme gibi imkânsız bir görevden vazgeçebileceğimiz anlamına geliyorsa iyi bir şeydir. Psikolojik olgular fizyolojik olgulara indirgenemez, tıpkı şimşeğin gök gürültüsüne indirgenemeyeceği gibi. Şimşek gök gürültüsüne neden olmaz; bu iki olgu birbiriyle ilişkilidir. Bu kolay bir problemdir. Dolayısıyla, her iki olguyu da kendi mekanizmalarına indirgemeliyiz ki bu mekanizmaları fizik yasalarını ihlal etmeden ortak bir paydaya indirgeyebilelim. Bu zor problemdir.

Yine de Chalmers 'indirgemeci olmayan' açıklama terimiyle farklı bir şeyi kastediyor gibi görünüyor. Ona göre bu, deneyim-

[*] Bu ve bundan sonrası için Chalmers (1995a), vurgular eklenmiştir.

lenen psikolojik olguları işlevsel yasalara indirgeyemeyeceğimiz anlamına gelmektedir. Şu şekilde devam eder:

> *"İndirgemeci olmayan bir bilinç teorisi, bir dizi psikofiziksel ilkeden, fiziksel süreçlerin özelliklerini deneyimin özelliklerine bağlayan ilkelerden oluşacaktır. Bu ilkeleri, deneyimin fiziksel olandan nasıl ortaya çıktığını özetleyen ilkeler olarak düşünebiliriz. Nihayetinde, bu ilkeler bize ne tür fiziksel sistemlerin ilişkili deneyimlere sahip olacağını söylemeli ve bunu yapan sistemler için, bize ne tür fiziksel özelliklerin deneyimin ortaya çıkmasıyla ilgili olduğunu ve herhangi bir fiziksel sistemin ne tür bir deneyim üretmesini beklememiz gerektiğini söylemelidir. Bu zor bir görevdir."*

Bu onun ilk prensibidir. Buna *'Yapısal Tutarlılık İlkesi'* adını verir. 'Deneyimin özellikleri' ile 'fiziksel süreçlerin özellikleri' arasında yapısal tutarlılık olmasını gerektirir. Bu, benim görüşüme göre -aynı Chalmers'ınki gibi- birbirlerine doğrudan indirgenemeyecek iki olgu sınıfına atıfta bulunuyor gibi durmaktadır. Ancak Chalmers aynı zamanda 'fiziksel sistem türleri' ve bunların 'ilişkili deneyimlerinden' de söz etmektedir. Bu, genel olarak işlevsel sistemler ile genel olarak deneyimler arasındaki ilişkiye atıfta bulunuyor gibi görünmektedir (ikincisi birincisinden 'ortaya çıkar' veya birincisi ikincisini 'ortaya çıkarır'). Bu nedenle Chalmers'a göre Yapısal Tutarlılık İlkesi 'deneyimin fiziksel olandan ortaya çıkma' biçimini ifade etmektedir.

Yine, fiziksel olgular ile 'fiziksel' (yani işlevsel) nedenleri birbirine karıştırmaktadır. Ara adımları açığa çıkarmadıkça, deneyimin fiziksel olandan kaynaklanmadığı sonucuna varmak zorundayız. 'Fiziksel'in aynı şekilde birbirine karıştırılmış anlamı, daha önce bahsettiğim tipik işlevselci teorilerde de görülebilir. Bu teoriler psikolojik deneyimin anahtarını X, Y veya Z fizyolojik mekanizmasında aramışlardır: Gama salınımlarının senkronizasyonu; entegre duyusal ve frontoparietal aktivitenin bağlanması ve depolanması; talamusun intralaminar çekirdekleri

tarafından korteksin aktive edilmesi; talamokortikal 're-entrant döngüler' vs. Gök gürültüsü ve şimşek analojisini kullanan bu birleştirme, işitsel fenomenleri görmenin işlevsel mekanizmaları yoluyla açıklamamızı gerektirmektedir. Sadece bu anlamda Chalmers, "İşlevlerin salt bir açıklaması uçurumun bir tarafında kalır, bu nedenle köprü için malzemeler başka bir yerde bulunmalıdır" demekte haklıdır.

Psikolojiyi fizyolojik açıdan açıklayabilmek için ikisinde gözlemlenen olgulardan kendimizi soyutlamalıyız (yani her iki türdeki işlevsel mekanizmalarla ilgili çıkarım yapmalıyız), daha sonra ikisi arasındaki birleştirici ortak paydaya bakmalıyız. Bunu yaparken, her ikisine de eşit mesafede durmalıyız (hem psikoloji hem de fizyolojinin işlevlerini açıklayabilecek yeterince derinliğe sahip mekanizmalar çıkarmalıyız). Ancak o zaman olguları ve bunların altında yatan mekanizmaları birbirleriyle uzlaştırabiliriz.

Bu konuda çok kuralcı olmak istemiyorum. Gerçek bilim bu kadar düzenli yollarla ilerlemez. Nedensellik zincirinin bir yerinde fark ettiğimiz bir içgörü ya da keşifle başlarız ve sonra boşlukları doldururuz. Ancak ara adımları atladığımızda, elde edilmesi imkânsız olan zor problemlere 'indirgemeci olmayan' çözümler bulma zorunluluğuyla karşılaşırız. Chalmers'ın ilk etapta sorduğu soruları hatırlayın: "Fiziksel işlevler neden zengin bir içsel yaşama yol açmalıdır; nörofizyolojik faaliyetler bilinç deneyimini nasıl ve neden üretir?" Bu sorular indirgemeci olmayan bir şekilde yanıtlanamaz. Bunun nedeni, soruların çerçevelenme biçimidir. Bu nedenle Chalmers, anlaşılır bir şekilde, indirgemeci bir çözümün kendi başına imkânsız olduğu sonucuna varmaktadır:

> *"Bir bilinç teorisinin, deneyimi temel olarak alması gerektiğini öne sürüyorum. Fiziksel teorideki her şey bilincin yokluğuyla uyumlu olduğundan, bir bilinç teorisi ontolojimize temel bir şeyin eklenmesini gerektirdiğini biliyoruz [...] İndirgemeci olmayan bir deneyim teorisi, deneyimin dünya-*

nın fiziksel özelliklerine ne şekilde bağlı olduğunu anlatan temel ilkeleri belirleyecektir. Bu psikofiziksel ilkeler, fiziksel yasalara müdahale etmeyecektir, çünkü fiziksel yasalar zaten kapalı bir sistem oluşturmaktadır. Aksine, bunlar fiziksel bir teorinin tamamlayıcısı olacaklardır. Fiziksel bir teori, fiziksel süreçlere dair bir teori sunar ve psikofiziksel bir teori de bize bu süreçlerin deneyime nasıl yol açtığını anlatır. Deneyimin fiziksel süreçlere bağlı olduğunu biliyoruz, ancak bu bağlılığın yalnızca fiziksel yasalardan türetilemeyeceğini de biliyoruz. İndirgemeci olmayan bir teori tarafından öne sürülecek yeni temel ilkeler, bize açıklayıcı bir köprü kurmak için ihtiyaç duyduğumuz ekstra bileşeni sağlayacaktır [...] Bu yaklaşım, fizik tarafından öne sürülen özelliklerin ötesinde ve üstünde temel özellikler öne sürdüğü için, bir çeşit düalizm olarak nitelendirilebilir. Ancak bu düalizmin masum bir versiyonudur."

En sonunda, Chalmers ürkütücü bir şey söyler. 'Deneyimin' 'fiziksel olana' (bu kelimeyi hem 'fizyolojik' hem de 'işlevsel' anlamına gelen anlamında kullanır) indirgenemeyeceğine inandığı için, deneyimin bilinen fiziksel evrenin bir parçası olmadığı sonucuna varmak zorunda kalmaktadır. Bu, Descartes ve Locke'un bize miras bıraktığı pek de masum olmayan bir tür saf düalizm gibi görünür.* Bu nedenle Chalmers bilincin ontolojimize temel

* Chalmers'ın tutumu ilk bakışta zihnin, maddenin bir özelliği olduğu geleneksel özellik düalizmi gibi görünmektedir. Daha sonra hem zihni hem de maddeyi 'bilgi' adı verilen başka bir şeyin özellikleri olarak yorumlamaktadır. Bu kulağa çift yönlü monizm gibi gelebilir, ancak onunki önceki bölümlerde tartıştığım ilginç bilgi türüdür: Zihin, bilgiyi alan kişiden ziyade bilginin doğasında vardır. Chalmers'a göre aynı durum bilginin madde yönü için de geçerlidir. Bu da bilginin bu iki yönünün epistemolojik anlamda (bilgi denen şeyin görünüşleri değildirler) değil, ontolojik anlamda (bilginin kendisinin yönleridirler) özellikler olduğu anlamına gelir. Yine de bizi ilgilendirmesi gereken konu bu değildir. Beni en çok ilgilendiren Chalmers'ın tüm bilgilerin zihinsel (aslında bilinçli) bir yönü olduğu iddiasıdır. Bu nedenle, bilginin zihinsel yönünü bir özellik mi yoksa bir töz olarak mı ele aldığı asıl mesele değildir. Asıl mesele şudur: Tüm bilgilere bilinç atfetmek anlamlı mıdır?

bir şeyin eklenmesini gerektirdiğini iddia eder; fizik tarafından çağrılan özelliklerin ötesinde ve üstünde fiziksel olmayan bir şey; fiziksel yasaları tamamlayacak bir şey. Umarım bu konuda onunla neden aynı fikirde olmadığım anlaşılmıştır. Tüm bu anlattıklarım ışığında, "fizik teorisindeki her şeyin bilincin yokluğuyla uyumlu olduğu" görüşüne katılmam mümkün değil.

Ama dahası da var. Chalmers, 'deneyimi' 'fiziksel olana' indirgemeye karşı tavır aldıktan sonra, bunların yine de başka bir şeyin ikili yönleri olduğunu söyleyerek devam eder. Ona göre bu 'başka bir şey' bilgidir -ki ben de buna katılıyorum, fizyolojik anlamda fiziksel bir şey değildir ama bana göre istatistiksel mekaniğin işlevsel anlamında fiziksel bir şeydir. Bu hamle Chalmers'ın ikinci ilkesini ortaya koymaktadır. Buna *'Çift Yön İlkesi'* adını verir ve Yapısal Tutarlılık İlkesi'nden daha temel olduğunu söyler:

> *"Önerdiğim temel ilke, bilgi kavramını merkeze almaktadır. Ben bilgiyi aşağı yukarı Shannon'un (1948) anladığı anlamda anlıyorum. Bilginin olduğu yerde, bir bilgi uzayına gömülü bilgi durumları vardır [...] Bir bilgi uzayı soyut bir nesnedir, ancak Shannon'ı izleyerek, aralarındaki farklar nedensel bir yoldan iletilebilen farklı fiziksel durumlardan oluşan bir uzay olduğunda bilgiyi fiziksel olarak somutlaşmış olarak görebiliriz [...] Çift Yön İlkesi, belirli fiziksel olarak somutlaşmış bilgi uzayları ile belirli fenomenal (veya deneyimsel) bilgi uzayları arasında doğrudan bir eşbiçimlilik olduğu gözleminden kaynaklanır. Yapısal Tutarlılık İlkesi'ne giren aynı tür gözlemlerden yola çıkarak, fenomenal durumlar arasındaki farklılıkların doğrudan fiziksel süreçlere gömülü farklılıklara karşılık gelen bir yapıya sahip olduğunu not edebiliriz; özellikle de küresel mevcudiyet ve kontrolle ilgili belirli nedensel yollarda fark yaratan farklılıklara. Yani, fiziksel işlemlerde ve bilinçli deneyimde gömülü olan aynı soyut bilgi alanını bulabiliriz. Bu da doğal bir hipoteze yol açar: Bilginin (ya da en azından bazı bilgilerin) iki temel yönü vardır, bir fiziksel yönü ve bir de fenomenal yönü. Bu, fiziksel olandan deneyi-*

min ortaya çıkışının altında yatan ve bunu açıklayabilecek temel bir ilke statüsündedir. Deneyim, bilginin bir yönü olarak statüsü sayesinde, diğer yönü fiziksel işlemede somutlaşmış olarak bulunduğunda ortaya çıkar."

Chalmers'ın burada bilgiyi iki kez 'soyut' bir şey olarak nitelendirdiğine dikkat edin. Dolayısıyla, fiziksel olanın iki anlamı ayrıştırıldığında, bilginin fizyolojik ve psikolojik yönleriyle ilgili statüsünün, elektriğin şimşek ve gök gürültüsüyle ilgili statüsüyle aynı olduğu ortaya çıkar. Tıpkı retinadan yayılan sinyaller ve canlı kırmızı hissinin bilgi işlemenin ikili yönleri olması gibi, şimşek ve gök gürültüsü de elektrik boşalmasının ikili yönleridir; bunlar farklı ekipmanlar tarafından uyarılan tepkilerdir, tek bir nedensel sürecin farklı fenomenal tezahürleridir. Ve bu nedensel süreç açıklanabilir biçimde fizikseldir.

Chalmers bu bağlamda fizikçi John Wheeler'a bile atıfta bulunur. Daha önce de açıkladığım gibi, Wheeler kuantum mekaniğine 'katılımcı' bir yorum getirmiştir; buna göre gözlemlenen evren kendisine sorulan sorulara yanıt olarak kendini gösterir. Bu nedenle aynı şey, dalgalar ve parçacıklarda olduğu gibi birbirini tamamlayan biçimler alabilir. Wheeler'ın yorumuna göre, deneyimlenen evrenin aldığı fenomenal biçim, gözlemlenme ya da ölçülme şekline, yani kişinin ona bakış açısına bağlıdır. Örneğin bir anı, onu gözlemlemek için kullandığınız ekipmana bağlı olarak ya bir anımsama ya da aktive olmuş bir nöronal iz olarak deneyimlenebilir. Büründüğü biçim, bakanın gözündedir.

Ancak Chalmers bunu farklı görmektedir. Ona göre tamamlayıcılık, gözlemcide ya da gözlem eyleminde değil, gözlemlenen şeyde bulunur:

"Fizik yasaları bilgiye ait terimlerle ifade edilebilir, bu durumların ne olduğunu söylemeden farklı etkilere yol açan farklı durumlar varsayılabilir. Önemli olan sadece bilgi uzayındaki konumlarıdır. Eğer öyleyse, bilgi temel bir bilinç kuramında da yer almak için en temel adaydır. Bilginin gerçekten temel

*olduğu ve dünyanın fiziksel ve fenomenal özelliklerine karşılık gelen iki temel yönü olduğu bir dünya anlayışına yönlendiriliyoruz."**

Dolayısıyla Chalmers, 'dünyanın fenomenal özellikleri' ve 'fiziksel olanın' ikili yönlerinin, katılımcı gözlemcinin donanımında değil, bilginin kendisinde -kaynağında- olduğunu düşünmektedir.† Bu, tatlılık hissinin glikozun moleküler yapısına içkin‡ olduğunu düşünmek gibidir.§ Belki de bu ayrım, aynada kendi bedeninizi gördüğünüzde olduğu gibi, gözlemlenen şeyin gözlemci olduğu durumlarda önemli değildir.¶ Ve belki de Chalmers'ın 'fiziksel'in iki anlamını (yani fenomenal-fizyolojik ve mekanik-işlevsel düzeyleri) birbirine karıştırması, sonuçta o kadar da önemli bir şey değildir, çünkü her ikisini de 'bilgi'ye indirgemektedir.

Bununla birlikte, iki şey hâlâ sorun teşkil eder: İlk olarak, Chalmers'a göre, deneyimin ve fiziksel olanın özellikleri bilgiye indirgenemez. Her ikisi de bilginin doğasında vardır. İkinci olarak, ona göre, her ikisi de tüm bilginin doğasında vardır. Bu nedenle makalesinin başka bir kısmında 'fenomenal özelliklerin bilginin içsel yönü' olduğunu belirtir ve bunu onların 'dışsal yönü' olan fiziksel (sözde fenomenal olmayan) özelliklerle karşılaştırır. Bu, düalizminin onu götürdüğü garip bir geçiştir. Şu sonuca varır:

"Bu, deneyimin nedensel uygunluğuyla ilgili bir endişeyi yanıtlayabilir. Fiziksel alanın nedensel olarak kapalı olduğu ve deneyimin fiziksel olanı tamamladığı bir resim göz

---

* Chalmers için 'dünyanın fenomenal özelliklerinin' 'fiziksel olanı' dışladığını unutmayın.

† Şöyle demeliyim: katılımcı gözlemci olan ekipman.

‡ İçkin: Varlığın yapısına karışmış bulunan, varlığın içinde var olan; örneğin enerji maddede içkindir. (e.n.)

§ Bu benzetmeyi Hurley, Dennett and Adams'dan (2011) aldım.

¶ Bu, yukarıda (9. Bölüm'de) kasıtlı benlik hakkında söylediklerimle ilgilidir.

önüne alındığında, bu doğal bir endişedir. Bilgisel görüş, fiziksel olanın içsel doğası sayesinde deneyimin nasıl gizli bir tür nedensel uygunluğa sahip olabileceğini anlamamızı sağlar."

Umarım bu kitap sizi, bizim gibi kendi kendini örgütleyen karmaşık sistemler için, deneyimin nedensel uygunluğunun gizli olmadığı konusunda ikna etmiştir.

Yine de, deneyimin fiziksel mekanizmalardan neden ve nasıl meşru bir şekilde ortaya çıktığını açıklamamız gerekiyor. Chalmers şunu sorar: "Neden bu [fiziksel] işlevlerin performansına deneyim eşlik eder?" Kendisinden önce Nagel'in yaptığı gibi o da deneyimi *o olmak gibi bir şey* hissetme açısından tanımlar. Chalmers'a göre bu, öznelliğin özüdür: 'bilginin içsel yönü' ve bu da 'fiziksel olanın içsel doğasıdır'. Öznelliğin öznel olmayan bir şeye indirgenemeyeceğini savunmaya devam eder. Bu nedenle, ona göre, öznel deneyim bilgiye içkin olmalıdır.

Ancak bu, bir şey olmanın (bilgi olmanın) deneyimlenen niteliğinin, her şeye ait temel bir özellik olduğunu ima ediyor gibi görünmektedir. Chalmers, neden deneyimlenen varlığın genel olarak 'bilginin içsel yönü' olduğunu düşünüyor? Burada yaptığım gibi, öznelliğin sadece gözlemsel bir perspektif olduğunu, bir öznenin sadece belirli bir tür nesnenin varlığı olduğunu iddia edersek, o zaman birçok nesne için -aslında çoğu için- onlar olmanın '*o olmak gibi bir şey*' hissi olmadığını söylemekte özgür oluruz. Nesnelerin büyük çoğunluğu, kendi öznel bakış açılarından değerlendirildiklerinde, *o olmak gibi bir şey* özelliğine sahip değildir.

Tek bir hücre ya da bir bitki olmak gibi bir şey var mıdır? Peki ya bir kaya parçası? Bilgisayar ya da internet olmak gibi bir şey var mıdır? Peki ya bir termostat? Chalmers şöyle der: "Bazı organizmaların deneyim öznesi olduğu inkâr edilemez. Bu, yalnızca organizmaların (ya da yalnızca bazı organizmaların) deneyimin öznesi olduğu anlamına mı gelir?" Chalmers bunların cevaplan-

mamış sorular olduğunu ve deneyimin yalnızca belirli bir karmaşıklık düzeyinde veya belirli bir bilgi işleme türünde ortaya çıkabileceğini kabul etmektedir:*

> *"Cevaplanmamış bir soru, tüm bilgilerin fenomenal bir yönü olup olmadığıdır. Bir olasılık, temel teori üzerinde, ne tür bir bilginin fenomenal bir yöne sahip olduğunu gösteren başka bir kısıtlamaya ihtiyacımız olduğudur. Diğer olasılık ise böyle bir kısıtlamanın olmamasıdır. Eğer yoksa, bilgi her yerde olduğu için deneyim sandığımızdan çok daha yaygındır. Bu ilk başta sezgisel gelse de, üzerinde düşününce, bu görüşün belli bir akla yatkınlık ve zarafet kazandığını düşünüyorum. Basit bilgi işlemenin olduğu yerde basit deneyim, karmaşık bilgi işlemenin olduğu yerde ise karmaşık deneyim vardır. Bir fare bir insandan daha basit bir bilgi işleme yapısına sahiptir ve buna bağlı olarak daha basit bir deneyime sahiptir; belki de maksimum düzeyde basit bir bilgi işleme yapısı olan bir termostat, maksimum düzeyde basit bir deneyime sahip olabilir? Gerçekten de, eğer deneyim gerçekten temel bir özellikse, bunun sadece arada bir ortaya çıkması şaşırtıcı olurdu; çoğu temel özellik daha dengeli bir şekilde yayılmıştır. Her halükarda, bu çok açık uçlu bir sorudur."*

Chalmers'ın deneyimin her şeyin temel bir özelliği olduğu görüşünü kabul ederseniz, açıklanacak hiçbir şey yoktur ve eğer deneyim her yerde ve ebediyse, o zaman korkacak da çok az şey olabilir. Tek bir çılgın spekülasyonun bedeli olarak, zor problemi bir kenara bırakır ve kendimize ölümsüzlük bahşederiz; varlığımızın herhangi bir şeye bağlı olabileceği korkusundan sadece kötü bir rüyaymış gibi kurtuluruz.

Keşke öyle olsaydı... Ne yazık ki, daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, deneyim yalnızca özel koşullar altında ortaya çıkar. Acınacak kadar kırılgan varlıklarımızdan geçen bilgi akış-

* Chalmers (1995a), s. 217. Ayrıca daha önceki açıklamalarına da bakınız: *'Bu doğal bir hipoteze yol açar: Bilginin (ya da en azından bazı bilgilerin) iki temel yönü vardır, bir fiziksel yönü ve bir de fenomenal yönü'* (vurgu eklenmiştir).

ları arasında kesin bir yerde durur. Belirli görevleri yerine getirir ve sonra ortadan kaybolur. Görünüşe bakılırsa, gerçekliğin yapısı için diğer herhangi bir ekipmanla uyarılmış tepkiden daha basit değildir. Çok özür dilerim. Chalmers'ın spekülasyonunu kabul etmiyorsanız, o zaman şu soruyu yanıtlamamız gerekir: Neden bazı şeyler gibi olmak diye bir şey var da diğer şeyler gibi olmak diye bir şey yok? Eğer tüm nesneler özne değilse ve tüm özneler bilinçli değilse, o zaman nasıl oluyor da bazen bilinçli özneler ortaya çıkabiliyor?

Chalmers'ın bilgi hakkındaki geniş kapsamlı önerisini ilgi çekici buluyorum, ancak "temel teori üzerinde, ne tür bilgilerin fenomenal bir yönü olduğuna dair başka bir kısıtlamaya ihtiyacımız olduğunu" söylemenin çok daha makul olduğunu düşünüyorum. Bu kısıtlamayı tanımlamak bu kitabın ana görevi olmuştur. Her şeyin bilgi işlemenin amacı ve hedefi üzerinde döndüğünü gördük. Bilinç söz konusu olduğunda bu, entropinin en aza indirilmesi anlamına gelir. Ancak durum bundan daha karmaşıktır: Bir Markov battaniyesine de ihtiyaç vardır. O zaman kendi entropinizi en aza indirmeniz gerekir. Dahası, bunu tahmin edilmeyen bağlamlarda sayısız kategorik parametrede yapmanız gerekir. Bu kitapta özetlediğim fiziksel gerçekler şunu ortaya koymaktadır: Bilinç tüm bilgide değil, daha ziyade belirli bir bilgi işleme türünde bulunur -kendi kendini doğrulayan türde karmaşık bir form.

Eğer yalnızca bazı şeyler ya da yalnızca organizmalar ya da yalnızca bazı organizmalar deneyimin öznesi ise, o zaman bilinç evrenin temel bir özelliği olamaz. Yaşamın bir başlangıcı olduğu kesindir: Bunun için çok sayıda deneysel kanıt vardır. Ve yaşam Büyük Patlama'dan çok çok uzun bir süre sonra ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, bilincin var olmasından önce de epey bir zaman geçtiği kesindir. Yalnızca bu varsayım -bilincin bir şafağı olduğu- bizi, bunun için fiziksel bir açıklama bulmaya zorlar. Eğer bir şafak varsa, bilinçten önce onu açıklayan bir şey olmalıdır. Bilincin yaşamdan ve evrenden önce var olduğu şeklindeki alternatif düşünce, göründüğü şekliyle gerçeklere uymamakta ve

dahası kulağa hiç de yararlı olmayan bir şekilde Tanrı fikri gibi gelmektedir. Bu gibi fikirlere başvurmadığınız sürece, bilinç, bilinçli olmayan fiziksel bir evrenden doğmuş olmalı ve bu nedenle de onun bir parçası olmalıdır.

Bu, kendi içimizde bile geçerlidir. Önceki bölümlerde algı ve bilişe mutlaka bilincin eşlik etmediğini gördük. Aslında, bilimsel kanıtlar algı ve bilişin çoğunlukla bilinçdışı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda Kihlstrom'un ve Bargh ve Chartrand'ın klasik inceleme makalelerine atıfta bulundum. Bu bilim insanları, kanıtları gözden geçirdikten sonra, psikolojik eylemlerimizin 'çoğu zaman' bilincinde olmadığımız sonucuna varmışlardır.

Bu yazarların gözden geçirdiği ampirik bulgularda dikkatimizi hak eden çok şey vardı (özellikle bilinçdışı niyetliliğin deneyimlerden bilinçli öğrenme biçiminden türeme şekli)* ancak ben size sadece şu sonucu iletmek istiyorum: Psikolojik olaylar da dahil olmak üzere, siz bilincinde olsanız da olmasanız da olaylar meydana gelir ve içinizde var olur. Bu -bir anlamda apaçık olan- sonuca pek çok farklı başlangıç noktasından ulaşabilirdik, ancak bunun bir önemi yok. Eğer çoğu 'an be an psikolojik yaşam' deneyimlenmeden devam ediyorsa, o zaman termostatlar ve internet neden bilinçsiz olamasın? Eğer beynin bildirimsel olmayan bazal gangliyonlarının varlığı (Chalmers'ın terimini kullanırsak) 'özünde deneyimsel' değilse, o zaman tüm bilgiler nasıl deneyimsel olabilir? Açıkçası, öznellik genel olarak deneyimsel olmayan bir şeyden oluşmalıdır. Bu, kendi-içinde-şeylere karşı deneyimlediğimiz-şeyler hakkında metafizik bir nokta değildir; ampirik bir gerçektir. Deneyimlediğim şekliyle an be an psikolojik yaşam, hiçbir şekilde psikolojik yaşamımın bütünü değildir. Bu, deneyimi bir perspektife oturtur. Freud'un bize öğrettiği gibi, psikolojik yaşamdaki her şey bilinçli değildir. Ve bilincin doğasını ancak yaptığı özel işi ayırt ederek kavrayabiliriz. Bu onun işlevidir.

Sürekli soruyorum: Farkındalık bilgi işlemeye -zaten bilinçdışı olarak gerçekleşen bilgi işlemeye- ne katıyor? Eğer farkındalı-

* 10. Bölüm, 14. nota bakınız: Bargh and Chartrand (1999), s. 476

ğınızın bu süreçler üzerinde hiçbir etkisi yoksa, fiziksel süreçlerin farkına varmanın ne anlamı var? Bana öyle geliyor ki bu soru Chalmers'ın temel sorusuyla aynı: "Neden bu işlevlere deneyim eşlik ediyor? [...] Neden tüm bu bilgi işleme süreci 'karanlıkta', herhangi bir içsel his olmaksızın devam etmiyor?"

Bana göre bu soru, Chalmers'ın Crick'in izinden giderek, bilincin işlevini yanlış yerde aramasından kaynaklanmaktadır. Bilincin temel biçimi görme gibi bilişsel bir şey değildir; bundan ziyade duygusal bir şeydir. Bu anlamda ve yalnızca bu anlamda, Chalmers bilincin bilişsel bir işlev olmadığını ima etmekte haklıydı: Bilincin birincil işlevi algılamak, hatırlamak ya da kavramak değil, *hissetmektir*.

Hissetme işlevi 'karanlıkta', herhangi bir his olmadan nasıl devam edebilir? Haklı olarak görmeye neden deneyimin eşlik ettiğini sorabiliriz. Görme bilinç gerektirmediği gibi, başka herhangi bir bilişsel süreç de gerektirmez. Ancak hissetmek bunu gerektirir.* Bazı teorisyenlerin dürtülerin, duygulanımların ve duyguların bilinçli olması gerekmediğini iddia ettikleri doğrudur. Bunun nedeni farklı insanların bu kelimelerle farklı şeyler kastetmesidir. Bu nedenle 'duygu' kelimesini kullandım: Eğer bilinçdışı hisler diye bir şey varsa, 'duygu', bunların bilinçli karşılıklarını ifade eder. Hissetmediğiniz duygu diye bir şey olamaz. 'Bilinçdışı duygu' bir çelişkidir.

Bu nedenle bu kitaptaki bilimsel argümanları, hissetme üzerine odakladım. Bilincin zor problemini çözmek için, bilimin zihinsel 'hissetme' işlevini yöneten yasaları ayırt etmesi gerekir. Bu sadece bir kelime meselesi değildir. Hissetmenin bilincin temel biçimi, önkoşulu olduğunu göstermek için, hatırı sayılır kanıtlar topladım. Ayrıca hissedilen ve hissedilmeyen ihtiyaçlar arasındaki farkı, hem fizyolojik hem de mekanik olarak açıkladım ve duyguların somut sonuçları olduğunu gösterdim. Bu da 9. Bölüm'de bilincin, kendi kendini örgütleyen sistemlerin 'ger-

* Searle (1992), s. 122: *'Bilinç için görünüşü gerçeklikten ayıramayız, çünkü bilinç görünüşlerin kendisinden oluşur. Görünüş söz konusu olduğunda, görünüş-gerçeklik ayrımı yapamayız; çünkü görünüş gerçekliktir.'*

çek' dinamikleri üzerine sadece öznel bir bakış açısı olmadığı; kendi başına kesin nedensel güçleri olan bir işlev olduğu sonucuna varmamı sağladı.

Chalmers'ın sorularındaki karışıklık, -"Neden bu işlevlerin performansına deneyim eşlik ediyor?" ve "Neden tüm bu bilgi işleme 'karanlıkta' devam etmiyor?"- 'deneyimin' görmeye ve genel olarak bilgi işlemeye özgü olmadığını fark ettiğimizde ortadan kalkıyor. Bu yalnızca hissi yaratan, özel bilgi işleme biçimine özgüdür.

Benim görüşüme göre, termostat ya da internet *gibi hissetmek* diye bir şey olmamasının nedeni de budur. "Neden bazı şeyler *olmak gibi bir şey* var da bazıları için bu yok?" ve "Neden (ve nasıl) bazen bilinçli özneler ortaya çıkıyor?" sorularının can alıcı önemi budur.

Bu sorular, mekanistik terimlerle yanıtlanmalıdır. Hissetmenin işlevi nedir? Duygu, deneyim olmadan işlevini yerine getirebilir mi? Kör görsel sinirbilimci Mary, duygulanımsal bir sinirbilimci olsaydı, hissetmenin işlevi hakkında bilinmesi gereken her şeyi bilmesi, neden *bir şey gibi* hissettiğini açıklamaz mıydı (aslında bunu öngörmez miydi)?* Aynı durum Locke'un ters çevrilmiş spektrumları için de geçerlidir. Benim son derece lezzetli olarak deneyimlediğim şeyleri, bir başkasının dayanılmaz derecede acı verici olarak deneyimlemesi ve bunun hiçbir fark yaratmaması mantıken mümkün müdür? Kesinlikle mümkün değildir. Çünkü duygular gerçekten bir şeyler yapar ve bu şekilde hayatta kalma şansımızı büyük ölçüde artırır.†

---

* Bu arada, eğer Mary görsel değil de duygulanımsal bir sinirbilimci olsaydı, görsel deneyimlerden yoksun olduğu gibi, duygulanım deneyimlerinden de yoksun olamazdı. Çünkü eğer bir şey gibi hissetmeseydi (ölü değilse bile), komada olurdu.

† Bkz. 5. Bölüm, 4. not: Örneğin korku, hızlı nefes almayı, kalp atış hızının artmasını, kanın bağırsaklardan iskelet kaslarına yönlendirilmesini ve böylece tonik uyanıklığı ve kaçmaya hazır olmayı sağlar. Eğer korku hissi yavaş nefes almayı, kalp atış hızını düşürmeyi, kanın iskelet kaslarından bağırsaklara yönlendirilmesini ve dolayısıyla halsiz bir şekilde dinlenmeyi sağlasaydı, bu korku olmazdı. Duyguların somutlaştırılmış doğası, farklı duyguların

Görsel bilgi işleme ile görsel farkındalık arasındaki açıklayıcı boşluğu fark etmek kolaydır. Ancak aynı türden bir boşluk, hissin işlevi ile hissin deneyimi arasında bulunmamaktadır. Bazı filozoflar hâlâ böyle bir boşluk olduğunu iddia edecektir. 'Duygusal zombilerin' düşünülebilir olduğuna işaret edeceklerdir.* Bunun makul bir şaşkınlıktan ziyade kendi disiplinlerinin tarihsel kaygılarına dayandığını öne sürüyor ve onları konuyu yeniden ele almaya davet ediyorum.

Eğer arayışımıza görsel kortekste bilincin nöral korelasyonunu aramak yerine duyguların neden ve nasıl ortaya çıktığını sorarak başlamış olsaydık, 'açıklayıcı boşluk' ile ilgili endişeler asla ortaya çıkmayacaktı. Açlık gibi duyguların biyolojik işlevi gizemli değildir, ve *bir-şey-gibi* hissettirmelerini açıklamak zor değildir. Sadece bizim gibi kendi kendini örgütleyen sistemler için, serbest enerji minimizasyonunun mantığını izleyin. Çoklu ihtiyaçlarımız, bulunduğumuz karmaşık ve tehlikeli ortamlar, çok sayıda olası eylem seçeneğimiz ve herhangi bir zamanda bunlardan yalnızca bir ya da ikisini gerçekleştirme becerimiz göz önüne alındığında, müzakere ve seçim amaçları için inşa edilmiş bir iç dünyaya sahip olmamız beklenir. Peki, bu dünyayı neyin doldurmasını beklemeliyiz? Bu çeşitli ölçülemez ihtiyaçlarımızı, ortaya çıktıklarında karşılanmaları gereken ortamın göze çarpan özellikleriyle birlikte etiketleyen ve ölçen, merkezinde güven ağırlıklarını içeren dinamik bir dizi değerleyici nitelikten başka ne olabilir?

Chalmers'ın şu ifadesini düşünün. Bilişsel işlevlerden ziyade duygusal işlevlerden bahsediyor olsaydı ilk etapta böyle şeyler söyler miydi:

> *"Bu, deneyimin hiçbir işlevi olmadığı anlamına gelmez. Önemli bir bilişsel rol oynadığı ortaya çıkabilir. Ancak oy-*

tüm vücut termal taramalarından anlaşılmaktadır (bkz. Nummenmaa et al., 2018). Ayrıca bkz. Niedenthal (2007).

* Tekerlekler vasıtasıyla hareket etmek düşünülebilir, ancak gerçekte evrimleşen şey (bizim durumumuzda) bacaklardır. Bilinç açıklamaları için biyolojideki diğer her şeyden daha yüksek bir çıta belirlememeye dikkat etmeliyiz.

nadığı herhangi bir rol için bunun deneyiminin açıklaması, bunun işlevine dair basit bir açıklamadan daha fazlasını gerektirecektir. Belki de bir işlevin açıklanmasında, deneyimin açıklanmasına olanak tanıyan temel kavrayışa yönlendirileceğiz. Ancak bu gerçekleşirse, bu keşif açıklayıcı fazladan bir ödül olacaktır. Şimdiden açıklandığında, deneyimin de otomatik olarak açıklanacağını söyleyebileceğimiz hiçbir bilişsel işlev yoktur."

Hissetmenin işlevinin açıklanmasının otomatik olarak deneyimi de açıklayacağını peşinen söyleyebilirim. Yeterli bir doğa bilimi açıklamasının, bunu nasıl başaramayacağını anlamıyorum. Termodinamikten başlayarak, en acil öncelikleri bir an için tartılan, hissedilen ve sonra (umarım) gerekli ihtiyatla devam eden eyleme dönüştürülen nitelikli ve fail bir öznelliğe -şaşırtıcı derecede kolay bir şekilde- ulaşırız. İddia ediyorum ki, *bir şey olmak gibi* olan şey, herhangi bir şey olmak, böyle bir şeydir. Bu, bilincin doğası hakkındaki tüm gizemleri açıklığa kavuşturuyor mu? Burada bir parça rahatsızlık duyduğumu itiraf etmeliyim.

Şimdiye kadar deneyimlenmiş olan her şey -evrenin kendisinin bilinebilirliği- tanımladığım mekanizmalara bağlı olsaydı, ne kadar garip olurdu. Duyarlılığım bu düşünceye isyan ediyor. Öte yandan, var olmamız ya da herhangi bir şeyin var olması da garip. İnsan olumsallık gerçeğinden kaçamaz. Bu, daha gündelik bağlamlarda bile tedirgin edici olabilir -kıl payı kurtulma, beklenmedik bir durum olmasaydı belki de kurtulamayacak olduğumuzun farkına varma. Ve belki de tedirgin edici olmalıdır: Belli bir perspektiften bakıldığında, duygularımızın önlemek için evrimleştiği şey, tam olarak ölümle yüzleşmektir. Başarısız ameliyatının ardından öznelliği varlığının güvencesizliğini gizlemek için fazla çalışan Bay S'yi tekrar hatırladım. Yalnız değil. Varlığımızı benimki kadar zayıf bırakan bir açıklama karşısında, belki de *keşke'ci* bir inkâr dürtüsü doğaldır.

* Chalmers (1995a), s. 203-4.

Yine de bundan daha fazlası var. Tüm açıklamalar belli şeyleri kesin olarak kabul etmelidir ve bu nedenle teori içinde açıklanamaz. Her hikâye bir yerde bitmelidir. Benim için bu yol, kuşkusuz şaşırtıcı bir şey olan bilgi ve kesinlikle tekinsiz olan kendi kendini örgütleme ile bitiyor. Verdiğim bilinç açıklamasında, her şey bir sistemin var olma dürtüsünden kaynaklanıyor. Zihinlerimiz, Friston'un deneyinde olduğu gibi, kaostan kendiliğinden ortaya çıkan ve daha sonra entropinin saldırılarına karşı kendini savunan düzenin kendisinden örülmüştür. Bu nasıl olur da varlığımızın temeli olabilir? Düzen nedir ki bizi önümüzde ve ötemizdeki cansız karanlıktan çekip çıkaracak güçlere sahip olsun? Bu sorular bu kitabın kapsamını aşıyor. Bildiğim kadarıyla, bu sorular tümüyle cevapsız kalacaktır. Yine de cevaplarını öğrenmeyi çok isterim.

Bu konuda daha fazla açıklama yapılmadığı sürece, umarım anlattıklarımın bir değeri olmuştur. Ne de olsa bu, pek çok kişinin mümkün olabileceğinden şüphelendikler bir şey: Fiziksel dünyada var olduğunu bildiğimiz diğer şeyler açısından bilincin bir açıklaması. Hâlâ pek çok zor problem var, ama belki de bunlar zor problem değil -en azından alıştığımız biçimde değil. Ve bazen ben bile, bilincin bu dediğim şey olabileceğinden şüphe duyuyorsam -açıklamamdan yüzde yüz emin hissetmiyorsam- nihai bir aydınlanma beklentisi olmayan belirsizliğin, tam da teorimin öngördüğü şey olduğu gerçeğiyle rahatlıyorum.

12

Bir Zihin Yaratmak

Çocukken hiçbir şey yapmanın anlamı yokmuş gibi gelirdi. Ne yaparsam yapayım, sonsuza dek yok olacaktım. Bilincim beynimden ayrılamazdı ve kanıtlara bakılırsa, bu kesinlikle zamanla sınırlanmış bir durumdu ve bende büyük bir sıkıntı yarattı. Bu nihilist çukurdan çıkabilmemin tek yolu, bilincin ne olduğunu anlamaya çalışmaktı. Bunu içtenlikle ve uyumlu bir çabayla yapsaydım, en azından kısa süreli varoluşumu boşa harcamamış olurdum. Onu, bu koşullar altında çözülmeye değer tek sorun için harcamış olurdum. Bu şekilde ilerlemek aynı zamanda -uzak ama imkânsız olmayan- bilincin ne olduğunu anlayarak, onun sınırlarından sıyrılabileceğim umudunu da taşıyordu. Bir şekilde varoluşun tekbenci balonundan kaçmanın bir yolunu bulabilir, daha büyük bir resim içinde 'var olmayı' bağlamsallaştırmanın bir yolunu bulabilirdim. İtiraf etmeliyim ki bu sayede, ölümlülüğün korkunç mantıksal çıkarımına bir alternatif bile bulabileceğimi umdum.

Ve böylece, bu kitapla sonuçlanan yola girdim. Yol boyunca -nöropsikolojik eğitimim ve psikanalitik eğitimim sırasında- mantığın kendisinin sınırlı bir aracın ürünü olduğunu keşfederek rahatladım. 'An be an psikolojik yaşamın' ne kadarının bilinçli farkındalık ve iradi kontrol dışında gerçekleştiğine dair doğrudan bilgiler edindim. Bu, düşünmeyi olması gereken yere oturttu. Ayrıca bazı nörolojik hastaların, beyinlerinin belirli bölümlerinin kaybı nedeniyle en bariz gerçeklerden nasıl habersiz kaldıklarını gördüm. Eğer Bay S gibi insanlar, zihinsel araçla-

rındaki belirli sınırlamalar nedeniyle bu tür yanlış varsayımlara sürükleniyorlarsa, belki de aynı şey benim için de geçerliydi. Ya hepimiz onlar gibi, kendimiz ve evrendeki yerimiz hakkında radikal bir şekilde daha iyi sonuçlara varmamızı sağlayacak mekanizmadan yoksunsak? Eğer hepimiz sadece işitme duyusuna sahip olsaydık, gerçekliğin ses dalgaları gibi ruhani bir şeyden ibaret olduğunu düşünebilirdik ve zihinsel katıların görünür ve somut dünyası hakkında hiçbir fikrimiz olmazdı. Hepimiz aynı eksik kanıtlarla kısıtlanmış olacağımızdan, hepimiz aynı yanlış sonuçlara ulaşırdık. Aynı mantıkla, eğer ek bir beyin parçasına sahip olsaydık -diyelim ki, her yarımküre için normal dört lob yerine beş lob olsaydı- belki de varlıkların doğası hakkında şu anda bilmediğimiz bir şeyler bilirdik.

Bu doğru olabilir. Ancak bilinmeyen gerçeklerin, şu anda altında ezildiğimiz gerçeklerden daha iç karartıcı olabileceği de aynı derecede doğrudur. Bazıları, kişinin beyin gücü arttıkça, evrendeki yerinin düşündüğünden daha iyi değil, daha kötü olduğunu iddia edebilir. Bu bakış açısının doğru olduğundan emin değilim. Her iki durumda da elimizdekilerle yapabileceğimizin en iyisini yapmaktan başka seçeneğimiz yok. Bilimin kuralları, varsayımlarımızı bulabildiğimiz en iyi kanıtlara karşı test etmemizi ve bu kanıtların doğrulamadığı hipotezleri reddetmeye hazır olmamızı gerektirir. Hayatın kuralları da günlük deneyim için aynı şeyi talep eder. Hâlihazırda, bilinçli varlığımın ölümlü bedenimden daha uzun yaşayacağı hipotezini destekleyen çok az kanıt var. Endişe verici derecede kırılgan beyinlerimize tamamen bağımlı görünüyoruz.

Bu önermeye dayanarak, bilincin, beyinler evrimleşmeden önce yeryüzünde var olmadığını varsayabiliriz -ve belki de sadece omurgalı beyinleri evrimleştiğinde; yani yaklaşık 525 milyon yıl önce ortaya çıkmış olabilir. Bundan önce ilkel bir biçimde ortaya çıktığından şüpheleniyorum; duygulanımın bir öncüsü, birden fazla rakibe ihtiyacı olan ve giderek karmaşıklaşan organizmaların evrimine paralel olarak; keskin bir ayrım çizgisi olmaksızın, yavaş yavaş hissedilen duygulanıma dönüştü. Kortek-

sin evrimiyle ortaya çıkan şey bilişsel bilinçtir; yani duygulanımı dışsal olarak bağlamsallaştırma ve akılda tutma ek kapasitesidir.* Her halükarda, bilinçli varlık sinir sistemleri, var olmadan önce var olmuş olamaz. Bilincin içsel, öznel biçimi, dış bedeninin yokluğunda var olamaz. Bu nedenle, 6. Bölüm'de sıraladığım kanıtlara dayanarak, bildiğimiz bilincin, orta beyin karar üçgeni ve retiküler aktive edici sistemdeki komşu ekipmanlarıyla birlikte, PAG ya da onun hemen evrimsel öncüsü gibi görünen bir şeyin varlığını gerektirdiği sonucuna varabiliriz.

Bu satırları okurken, belki de içinizde bir şüphe pırıltısı uyanıyor. Şubat ve Temmuz 2018 arasında bir ara, benim de aklıma benzer bir şüphe düştü. Bilinci bir duygu olarak yeniden tanımlamanın fiziksel bir açıklamanın yolunu açabileceği görüşümü paylaşan ya da en azından buna sempati duyan küçük bir grup fizikçi ve bilgisayar bilimcisiyle düzenli olarak bir araya gelmeye başlamıştım.† Tartışmalarımıza devam ederken, kendimi şimdi bu kitabı okumuş olduğunuz için sizi şaşırtmayacak bir görüşü benimserken buldum -ama başta beni şaşırtmıştı. Aklıma gelen tedirgin edici düşünce şuydu: İçeriden bildiğimiz şekliyle bilinç, PAG'a benzeyen bir şeyin varlığını zorunlu kılmaz. Sadece onun gibi işleyen bir şeyin varlığını gerektirir.

David Chalmers, onun ardından gelenlerin çoğunun aksine, zor problemin çözülebileceğine inanmaktadır. Aslında, problemin ana hatlarını ilk kez ortaya koyduğu makalesinde, "Bir bilinç teorisinin ana hatları" başlığı altında, olası bir çözümün taslağını

---

* Ancak bir ahtapot buna katılmayabilir. (Vertikal lob sistemi, omurgalı palyumuna en yakın kafadanbacaklı analoğu gibi görünmektedir.)

† Bu grup başlangıçta: Tristan Hromnik, Jonathan Shock ve benden oluşuyordu ve daha sonra diğer fizikçileri, bilgisayar bilimcilerini ve biyomedikal mühendislerini -George Ellis, Rowan Hodson, Leen Remmelzwaal, Amit Mishra, Dean Rance, Dawie van den Heever ve Julianne Blignaut- ve ayrıca nöropsikologlar Joshua Martin, Aimee Dollman ve Donne van der Westhuizen'i içerecek şekilde kademeli olarak genişledi. Hromnik artık ekibin bir parçası olmasa ve Martin Berlin'e taşınmış olsa da ekip büyümeye devam ediyor.

oluşturmuştur. Teorisi, muhtemelen çok az bilim insanı kabul ettiği için pek bilinmemektedir. Teori, ikisini bir önceki bölümde tanıttığım üç ilkeye dayanmaktadır. Bunlar Yapısal Tutarlılık İlkesi ve Çift Yön İlkesi'dir. Her ikisine de karşı çıktım ama aynı zamanda sempati de duyuyorum. Bu kitap, bir bakıma onları nüanslandırıyor. Size üçüncü ilkeyi şimdi, son bölümde tanıtacağımı söylemiştim. Bu, *Organizasyonel Değişmezlik İlkesi*'dir.

Bu ilke basitçe, aynı hassas işlevsel organizasyona sahip herhangi iki sistemin, niteliksel olarak aynı deneyimlere sahip olacağını ifade eder. Eğer nöral organizasyonun nedensel kalıpları, örneğin her nöron için bir silikon çip ve aynı etkileşim kalıpları ile silikonda kopyalansaydı, o zaman aynı deneyimler ortaya çıkacaktır. Bu ilkeye göre, deneyimin ortaya çıkması için önemli olan bir sistemin belirli fiziksel yapısı değil, bileşenleri arasındaki nedensel etkileşimin işlevsel modelidir. Bu ilke elbette tartışmalıdır. John Searle, diğerleri gibi, bilincin belirli bir biyolojiye bağlı olduğunu, dolayısıyla bir insanın silikon izomorfunun bilinçli olamayacağını savunmuştur.* Bununla birlikte, bu ilkenin düşünce deneylerinin analiziyle önemli ölçüde desteklenebileceğine inanıyorum. Chalmers, böyle bir düşünce deneyinin ana hatlarını çizmektedir.† Bu deney, aynı işlevsel organizasyona sahip iki bilgi işleme sistemi etrafında dönmektedir: Bunlardan birinde organizasyon, nöronlardan oluşan bir konfigürasyon tarafından üretilirken (doğal beyinde olduğu gibi), diğerinde silikon çiplerden oluşan bir konfigürasyon tarafından üretilmektedir (yapay bir beyinde olabileceği gibi). Bildiğimiz gibi, doğal insan beyinleri, deneyim yeteneğine sahiptir. Chalmers'ın gündeme getirdiği soru, aynı durumun insan beyninin işlevsel bir kopyası için de geçerli olup olmadığıdır. İşte hayali deney:

> *"İki sistem de aynı organizasyona sahiptir, bu nedenle birini kademeli olarak diğerine dönüştürdüğümüzü hayal edebiliriz; belki de nöronları teker teker aynı yerel işleve sahip*

---

* Searle (1980). Damasio (2018) da benzer bir görüş benimsemiştir.

† Chalmers'ın 'dans eden nitelikler' argümanına atıfta bulunuyorum. Locke'un 'ters spektrum' argümanı. Bakınız Chalmers (1995a,b, 2011).

silikon çiplerle değiştirebiliriz. Böylece her biri aynı organizasyona sahip, ancak fiziksel yapıları biraz farklı olan bir, ara durumlar yelpazesi, elde ederiz."[*]

Burada ortaya çıkan soru, doğal bir nöronu yapay bir nöronla değiştirmenin, doğal beynin deneyimledikleri üzerinde herhangi bir fark yaratıp yaratmayacağı ya da bunun tersinin geçerli olup olmayacağıdır. Ortaya çıkan argüman, nöronal beynin, tam bir silikon beyin kopyası haline geldiği noktaya kadar ve bu nokta da dahil olmak üzere tüm küçük ara adımlardan geçerken, aynı deneyimleri yaşamaya devam edeceğidir. (Elbette aynı şey bunun tersi için de geçerlidir.) Chalmers'a göre bu, silikon beyinlerin de deneyim yaşayabildiğini göstermektedir:

"Deneyimdeki değişikliklerin işlemede değişikliklere karşılık geldiği yönündeki son derece makul varsayım göz önüne alındığında, [nörondan silikona geçiş sırasında işlemede herhangi bir değişiklik meydana gelmediği için] işlevsel olarak izomorfik iki sistemin aynı tür deneyimlere sahip olması gerektiği sonucuna varıyoruz."[†]

Chalmers, 'bazılarının bir nöral sistemin silikon izomorfunun, teknik nedenlerle imkânsız olabileceğinden endişe edebileceğini' kabul etmektedir. Bu cevaplanmamış bir sorudur. Değişmezlik ilkesi yalnızca, eğer bir izomorf mümkünse, o zaman aynı tür bilinçli deneyime sahip olacağını söyler. Şu sonuca varır:

"Bu düşünce deneyi, fiziksel yapı ve deneyim arasındaki ilişki hakkında güçlü bir sonuca varmak amacıyla, bilinç ve bilişsel işlem arasındaki tutarlılığa ilişkin bilinen gerçeklerden yararlanır. Eğer argüman başarılı olursa, deneyimin ortaya çıkışıyla doğrudan ilgili olan tek fiziksel özelliğin, organizasyonel özellikler olduğunu biliriz."[‡]

* Chalmers (1995a), s. 214-15.

† Chalmers (1995a), s. 215, vurgu eklenmiştir.

‡ A.g.e., vurgu eklenmiştir.

Bu mantıkta herhangi bir kusur bulamıyorum; kabaca benim tek bir işlevsel organizasyonun (örneğin Mark Solms) biri içe dönük diğeri dışa dönük olmak üzere iki farklı görünüm alabileceği yönündeki argümanıma karşılık gelmektedir. Chalmers ile anlaşmazlığım sadece, tüm bilgilerin öznel bir yönü olduğu ve dolayısıyla bilinçli olduğu teorisini geliştirirken, bu argümanla ne yaptığından kaynaklanmaktadır. Ben (Chalmers'tan alıntı yaparak) "Temel teori üzerinde, ne tür bir bilginin fenomenal bir yönü olduğunu gösteren başka bir sınırlamaya ihtiyacımız olduğunu" söyledim. Gerçekten anlaşamadığımız tek konu bu. Bu kitapta, fenomenal bir yönü olduğunu düşündüğüm özel bilgi işleme türünü tanımladım ve bunun neden ve nasıl gerçekleştiğini açıkladım. Chalmers, Çift Yön ve Yapısal Tutarlılık İlkelerinin, bu 'kısıtlı' versiyonunu kabul etse de etmese de*, o ve ben, işlevsel olarak izomorfik iki sistemin aynı tür deneyimlere sahip olması gerektiği konusunda hemfikiriz. Başka bir deyişle, işlevsel olarak izomorfik iki sistemden biri fenomenal deneyimlere sahipse, diğeri de bunlara sahip olmalıdır.

Bu sonucun çıkarımlarını incelemeden önce, nöronal bir sistemin silikon izomorfunu yapmanın teknik nedenlerle imkânsız olabileceğine dair bilimsel endişeyi ele alalım: Chalmers 'bu cevaplanmamış soru' diyor. Bu sözler 1995 yılında yazılmıştı. Artık soru cevaplanmamış değil. 2012-2016 yılları arasında yayınlanan bir dizi çalışmada, çeşitli araştırmacı grupları beyin ve omurilik arasında yapay bir arayüz oluşturmanın mümkün olduğunu ve bu sayede felçli hayvanların etkilenen uzuvlarını hareket ettirebildiklerini göstermiştir.† Örneğin Marco Capogrosso'nun grubu, aşağıdakileri rapor etmiştir:

> *"Makak maymunlarına (Macaca mulatta) motor korteks bacak bölgesinde, intrakortikal bir mikroelektrot düzeneği ve*

---

* Kendisiyle bu konuda uzun tartışmalar yaptım ve edindiğim izlenim, en azından açık fikirli olduğu yönünde.

† Ethier et al. (2012), Hochberg et al. (2012), Collinger et al. (2013), Bouton et al. (2016), Capogrosso et al. (2016).

uzamsal olarak seçici bir epidural protez ve gerçek zamanlı tetikleme özelliklerine sahip bir sinyal üretecinden oluşan, omurilik uyarım sistemi yerleştirildi. Ekstansiyon ve fleksiyon motor durumlarının çevrimiçi nöral kod çözümlemelerini, bu hareketleri teşvik eden uyarım protokolleriyle ilişkilendiren kablosuz kontrol sistemleri tasarladık ve yerleştirdik. Bu sistemler, maymunların herhangi bir kısıtlama veya sınırlayıcı elektronik cihazlar olmadan özgürce hareket etmelerini sağladı."[*]

Bu maymunların torasik omurga seviyesinde kortikospinal kanaldaki üst motor nöronlarında (tek taraflı) hasar vardı ve bu da bir bacakta felce neden olmuştu. "Yaralanmadan altı gün sonra ve maymunlara önceden eğitim verilmeden, beyin-omurga arayüzü felçli bacağın, koşu bandında ve yer üstünde ağırlık taşıyarak hareket etmesini sağlamıştır."[†] Bu çalışmadaki en önemli nokta, 'beyin-omurga arayüzünün' (yani kortikospinal lezyonu atlayarak korteks ile bel omurgası arasındaki iletişimi yeniden sağlayan sinyallerin), Searle'ün 'teknik nedenlerle imkânsız' olabileceğinden endişe ettiği türden yapay bir izomorftan ibaret olduğudur. Chalmers'ın hayali silikon çiplerinin nöronların yerini alabileceğini öngördüğü şekilde, sinyaller nöronal sinyallerin yerini almıştır. Capogrosso'nun çalışmasında radyo sinyalleri, eksik olan kortikospinal nöronların yerine getirdiği işlevi yerine getirmiştir.

Yalnızca motor işlevleri (bilişsel işlevlerden ziyade) yerine getiren kortikospinal nöronlardan bahsettiğim doğrudur, ancak söz konusu nöronların, neokorteksin 5. katmanından kaynaklanan 'piramidal' nöronlar olduğuna dikkat çekmek önemlidir. Bu nedenle morfolojik olarak, öngörücü kodlama literatüründe, hem algısal hem de aktif çıkarımda, hem 'tahmin' hem de 'hata' sinyallerini işlediği yaygın olarak tasvir edilen nöron tipiyle aynıdırlar. Bu tip nöronlar, hipokampus ve prefrontal loblar da

* Capogrosso et al. (2016), s. 284.

† A.g.e.

dâhil olmak üzere korteks boyunca bulunur. Dolayısıyla temel nokta şudur: Piramidal bir nöronun işlevi, yapay bir izomorf tarafından yerine getirilebilir (bu durumda, işlevi neokorteks ve kas arasındaki bir arayüz olarak radyo dalgaları tarafından yerine getirilebilir). Bu noktayı vurgulamak amacıyla, yakın zamanda piramidal bir nöronun tamamen işlevsel bir silikon izomorfu üretilmiştir.*

Şimdi dikkatinizi az önce anlattığım çalışmanın en önemli yönüne çekmek istiyorum: Makak maymunlarının motor korteksi üzerine yerleştirilen intrakortikal dizinin kaydettiği şey, bilgiydi. Kortikal aktivite tarafından üretilen bilgi, maymun beyinlerinin kortikospinal piramidal nöronları kullanarak, maymun bacaklarına göndermeye çalıştığı bir mesajdı. Mikroelektrot dizisinin yaptığı şey, bu mesajı radyo dalgalarına kodlamak ve daha sonra aynı bilgiyi yapay bir ortam aracılığıyla bel omurgasına iletmek, bel omurgasının da bunu doğal ortamına geri aktararak amaçlanan hareketi üretmesiydi. Başka bir deyişle, radyo dalgalarının yapay olarak gerçekleştirdiği işlev, normalde kortikospinal piramidal nöronlar tarafından doğal olarak gerçekleştirilen bir bilgi işleme fonksiyonuydu. Aynı ilke, yakın zamanda tasarlanan silikon nöronlar için de geçerlidir, ancak bu yazı yazılırken henüz bu tür deneylerde kullanılmamışlardı.

Bu noktayı daha geniş bir şekilde ifade etmek adına, aynı şeyin benzersiz insan bilişsel işlevleri de dâhil olmak üzere beynin diğer bilgi işleme işlevleriyle de yapılabileceğini açıklamama izin verin. Bunun sadece yapılabileceğini değil, yapıldığını da söylüyorum. Brian Pasley ve meslektaşları, 2012 yılında yayınlanan dönüm noktası niteliğindeki bir çalışmada, tıbbi nedenlerle beyin ameliyatı geçiren on beş gönüllünün işitsel korteksine yerleştirilen intrakortikal dizilerden elektriksel aktivite kaydetti.† Ameliyatlar sırasında araştırmacılar, hastaların bilinçli olarak dinlediği hoparlörler veya kulaklıklar aracılığıyla onlara kelimeler iletti. Ekip ortaya çıkan EEG kayıtlarını inceledi ve hastaların

* Abu-Hassan et al. (2019).

† Pasley et al. (2012).

duydukları sesleri kaydettikleri EEG modelleriyle eşleştirmek için bir algoritma hazırladı. Model, her konuşma sesini, karşılık gelen beyin aktivitesi modeliyle eşleştirdi. Araştırmacılar daha sonra sürecin tersten mühendisliğini yaptılar: Beyin aktivitesi kalıplarından (yani bilgiden) başlayarak, beynin duyduğu kelimeleri yeniden yapılandırmak için bilgisayar modelini kullanmanın mümkün olduğunu gösterdiler.

Burada bilgisayar algoritması, önceki deneyde radyo dalgalarının oynadığı role eşdeğer ancak daha karmaşık bir rol oynar. Beyin tarafından doğal olarak modellenen bilginin aynısını yapay olarak modellemekte, ardından da bu modelin ortaya çıkardığı karşılık gelen sesi üretmektedir.

Bu bilim insanlarının kelimelerle yaptığı şey, görsel imgelerle de yapılabilir; zaten yapılmıştır da. Shinji Nishimoto ve Jack Gallant, sadece fMRI kayıtlarından, görsel korteksin ne gördüğünü çözen ve daha sonra bu beyin aktivitesi modellerini tekrar hareketli resimlere dönüştüren bilgisayar algoritmaları geliştirmenin mümkün olduğunu göstermiştir.*

Bu şekilde, yalnızca fMRI kayıtlarından yola çıkarak, beyin aktivitesine neden olan görüntülerin yaklaşık değerlerini üretmek mümkündür.

Aynı şey rüyalar için de yapılmıştır. Bunu yapan çalışma gerçekten nefes kesicidir:

> *"Uyku sırasındaki görsel imgeler uzun bir süredir spekülasyonların konusu olmuştur, ancak bu imgelerin kendine özgü doğası nesnel analizi engellemiştir. Burada, makine öğrenimi modellerinin, insan fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme kalıpları ile sözel raporlar arasındaki bağlantıları keşfederek, ölçülen beyin aktivitesi göz önüne alındığında, uyku başlangıcı döneminde görsel imgelerin içeriğini tahmin ettiği bir sinirsel kod çözme yaklaşımı sunuyoruz. Görsel kortikal alanlarda, uyaran kaynaklı beyin aktivitesi üzerine geliştirilen kod çözme modelleri, içeriklerin doğru sınıflandırıldığını,*

* Nishimoto et al. (2011).

tespit edildiğini ve tanımlandığını göstermiştir. Bulgularımız, uyku sırasındaki spesifik görsel deneyimin, uyaran algısı tarafından paylaşılan beyin aktivitesi kalıplarıyla temsil edildiğini göstermekte ve nesnel sinirsel ölçüm kullanarak rüyanın öznel içeriğini ortaya çıkarmak için bir araç sağlamaktadır."

Bundan, bir kişinin içsel konuşma veya zihinsel imgeleme olarak işlevselleştirilen düşüncelerinin kodunu çözmeye geçmek arasında çok az fark vardır -gerçekten çok az bir fark-. Christian Herff ve meslektaşları -'içsel konuşmanın intrakraniyal elektrokortikografik (ECoG) kayıtlardan ifade edilen kelimelere [yazılı metin olarak] dönüştürülebileceğini' göstermişlerdir- bunun araştırma programlarındaki bir sonraki adım olacağını, neredeyse gelişigüzel bir şekilde söylemektedirler: "Bu makalede açıklanan *Beyinden Metne* sistemi, zihinde canlandırılan konuşmaya dayalı insan-makine iletişimine doğru önemli bir adımı temsil etmektedir."†

Bunlar geniş kapsamlı gelişmelerdir. Bariz bir çıkarım yapmak gerekirse: Chalmers'ın düşünce deneyinin öngördüğü şekilde, kortikal süreçlerin‡ içeriğini yapay bir ortama kodlamak ve daha sonra bunları üreten fizyolojik süreçlere geri kodlamak mümkünse, ilke olarak herhangi bir kortikal işlem sürecini yapay bir cihaza aktarmak ve gelecekte kullanmak üzere dosyalamak mümkün olmalıdır.

Bu, prensipte, bir bireyin korteksinin içeriğinin, ölümlü bedeninden daha uzun ömürlü olmasını mümkün kılar. Ve eğer bu, diyelim ki bir fare için mümkünse, o zaman bir insan için de mümkün olmalıdır; çünkü temel mimari aynıdır.

Bu olasılığın ilk farkına vardığımda, beni fazlasıyla heyecanlandırmamıştı.§

---

* Horikawa et al. (2013).

† Herff et al. (2015).

‡ 10. Bölüm'de 'düşünme' başlığı altında tartışılan türden yukarıdan aşağıya olanlar da dâhil (hayal etme ve rüya görme gibi).

§ Cf. Kurzweil (2005).

Bir insanın uzun süreli belleğinin tüm içeriğini yapay olarak depolamak mümkün olsaydı bile, yine de o kişinin zihnini kopyalamış olmazdık. Bunu yaparak, örneğin bitkisel hayattaki ya da komadaki birinin bedenini yapay olarak canlı tuttuğumuzda elde ettiğimizden çok farklı bir şey elde etmiş olmayız. Bunu size yapsaydım, sizi hayatta tutmuş olmazdım, sadece belleğinizi hayatta tutmuş olurdum. Bu analojiye göre, eğer (ya da belki de ne zaman demeliyim) bildirimsel uzun süreli hafızanın içeriğini -serebral korteksin bireyselleştirilmiş işlevsel parametrelerinin toplamını- yapay olarak depolamak mümkün hale gelirse, o zaman hâlâ bir 'ben' yerine sadece bir 'şey' depoluyor olacağız. Benim mantığım, bilimsel temellere dayanarak, kortikal hafıza parametrelerinin, özünde bilinçli olmadığı görüşünü benimser. Bu uzun vadeli hafıza sistemlerinde içeride kimse olmazdı -izleri hissederek saracak öznel bir varlık olmazdı. Bu nedenle tüm yapay zekâ girişimini reddettim: "Duyguları olan bir bilgisayar tasarlamak mümkün olmadıkça [...] zihni olan bir bilgisayar tasarlamak muhtemelen hiçbir zaman mümkün olmayacaktır [...] Bu nedenle zihin problemi muhtemelen bir zekâ problemi değildir."*

Belki bununla nereye varmak istediğimi anlayabilirsiniz.

Bu satırları yazdığım 2002 yılında, bilincin temelde duygulanımsal olduğunu biliyordum. (Yayınlarıma baktığımda, 1996'dan beri bu anlayışa kademeli olarak ulaştığımı görüyorum.†) Ancak o zamanlar, duygulanımın bilgi işlemeyle hiçbir ilgisi olmadığı görüşünü benimsiyordum. Bilişi bilgi işleme ile bir tutuyor ve duygulanımı daha biyolojik bir şey olarak görüyordum. Şimdi geriye dönüp baktığımda -bu ayrımlar bana hâlâ anlamlı gelse de- nöromodülasyonu neden nörotransmisyondan daha 'biyolojik' görmüş olduğumu artık anlamıyorum. Dahası, duygulanımın neden bir bilgi işleme biçimi olmadığını varsaydığımı da artık anlamıyorum.

Özellikle, istatistiksel mekanikteki entropinin ortalama bilgiye eşdeğer olduğunu anlamamıştım (bkz. 7. Bölüm) -bu da

* Solms and Turnbull (2002), s. 70-71, ikinci vurgu eklenmiştir.

† Bakınız Solms (1996, 1997b).

yukarıda bahsedilen araştırmacıların korteksten kaydettikleri beyin aktivitesi modellerinin, nihayetinde nöronal dinlenme durumlarından homeostatik sapma modelleri olduğu anlamına geliyor. Başka bir deyişle, kortikal aktivitenin de entropik olduğunu -duygulanımla bu ortak para birimini paylaştığını- ve bilişsel çalışmanın (yani tahmine dayalı çalışmanın) anti-entropik olduğunu ve dolayısıyla aynı ekonominin bir parçası olduğunu anlamamıştım. Bunu ancak 2017 yılında, o meşum Londra kongresindeki kapanış konuşmamı hazırlarken anlamaya başladım.

Şimdi bu kendime bile garip gelse de -bilişselci olmayan, bir 'zihin biyoloğu' olarak- yapay zekâya farklı bir açıdan bakmak zorundayım. Bugün, bilinçli bir makine yapmak mümkün olmadıkça, zor problemi çözmüş olmayacağımızı söyleyecek kadar ileri gidebilirim.* Eğer burada önerdiğim özel bilgi işleme biçimi gerçekten bilincin nedensel mekanizması ise, o zaman bununla yapay olarak bilinçli bir zihin üretmek mümkün olmalıdır. Bu sonuç, bu kavramı kanıtlamanın bilimsel olarak savunulabilir tek yoludur. Bir hipotezin test edilebileceği teknoloji henüz mevcut olmasa bile (Freud'un zamanında olduğu gibi) hipotez yine de prensipte test edilebilir hale getirilecek şekilde formüle edilmelidir.

Ve bu kitapta özetlediğim hipotezler söz konusu olduğunda ihtiyacımız olan teknolojiler mevcut. Bir nöropsikolog olarak, 6. Bölüm'de formüle ettiğim biyolojik bilinç mekanizması ortaya koyabildiğimin en iyi mekanizmadır. Mevcut tüm nörolojik ve psikolojik verilere makul bir anlam kazandırıyor. PAG'ın kendisine ulaşan çoklu girdileri, hangi fizyolojik yollarla işlediği ve superior koliküller ile etkileşime girdiğinde 'bir sonraki adımda ne yapılacağına' ilişkin kararların tam olarak nasıl alındığı daha yakından incelenerek, buna faydalı pek çok şey ilave edilebilir.

* Ünlü fizikçi Richard Feynman da genel olarak mekanistik anlayış konusunda aynı görüşü benimsemiştir. Bilincin tersine mühendisliğinin kendi başına sorunu çözdüğünü kastetmiyorum. Bir şeyi anlamadan, akılsızca mikroçip mikroçip bir araya getirmek mümkündür. Demek istediğim, eğer anlıyorsanız, o zaman tersine mühendislik yapabilirsiniz.

Ancak böyle bir araştırma yine de Chalmers'ın 'kolay' problem olarak adlandırdığı başlık altında yer alacaktır.

9. Bölüm'de, Karl Friston'un önemli katkılarıyla, söz konusu psikofizyolojik işlevleri resmi istatistiksel mekaniğe indirgedim. Sonuçta ortaya çıkan denklemler, hem psikolojik hem de fizyolojik tezahürlerinde bilincin altında yatan nedensel mekanizmaların kaba hatlarıyla çizilmiş taslağıdır. Bu soyutlamaların tersine, mühendisliği bize zor problemi çözüp çözemeyeceklerini söyleyecektir. Şu anki haliyle, tasvir ettiğim kaba hatlar ile tanımladıkları mekanizmaların pratikte uygulanması arasında çok fazla boşluk var; ve bu eksik noktalar ancak onları hayata geçirmeye çalıştığımızda tam olarak ortaya çıkacaktır.

Bu çalışmayı, fizikçiler, bilgisayar bilimcileri, biyomedikal mühendisleri ve sinirbilimcilerden oluşan genişletilmiş ekibimle birlikte üstlenmeyi dört gözle bekliyorum. Bu kitap baskıya girdiğinde umarım rapor edilebilecek bir ilerleme olacaktır. Şimdilik size söyleyebileceğim tek şey, nasıl ilerleyeceğimize dair öngörümdür. Dolayısıyla bundan sonra anlatacaklarım, projemizin sonraki aşamalarında ilerleme kaydettikçe, uzman meslektaşlarımın katkı ve tavsiyelerine tabi olacaktır.

Bana öyle geliyor ki başlangıç noktamız, çoğu geleneksel yapay zekâ araştırmasından oldukça farklı olacak. Öncelikle, tasarlamaya çalıştığımız şey zekâ değil, bilinç.* Umarım şu ana kadar bilinci özellikle zekâ olarak düşünmediğim anlaşılmıştır -en azından temel halinde. Ve bilinci en temel haliyle tasarlamaya çalışmak, sadece kolaylık açısından değil, aynı zamanda birazdan tartışacağım etik nedenlerden dolayı da iyi bir strateji gibi görünmekte. İkinci olarak, satranç oynamak, ses tanımak ya da benzeri pratik bir şey yapan bir cihaz tasarlamaya çalışmayacağız; hangi işlevsel kriterin başarıldığı, hedefimize ulaşıp ulaşmadığımızı gösterecektir. Bunun yerine, kendi kendini doğrulayan bir sistem tasarlayacağız ve bu sistemin, bu amaca giden yolda bir araç olarak kalmaktan başka bir amacı olmayacak. Başka bir

* Bu doğrultudaki önceki araştırmaların bir incelemesi için Reggia'ya (2013) bakınız.

deyişle, var olmaya devam etmekten başka hiçbir amacı ve hedefi olmayan bir varlık yaratmaya çalışacağız.*

Dolayısıyla, Friston'un yarattığına benzer bir şeyle başlayacağız: Markov battaniyesiyle (ve dolayısıyla duyusal, aktif ve içsel durumlarla) donatılmış, dünyayı duyusal örnekler temelinde otomatik olarak modelleyen, üretken modelini geliştirerek entropinin işlevsel bütünlüğü üzerindeki etkilerini en aza indiren bilinçsiz bir kendi kendini örgütleyen sistem. Yani, Friston Yasası doğrultusunda, kendi beklenen serbest enerjisini ölçecek ve buna göre hareket edecektir. Bu, onu bir tahmin makinesine dönüştürecektir. Artık, sızıntıları önlemeye çalışan Eve Periaqueduct gibi, sistemindeki sızıntıları önlemekten başka açık bir görevi olmamasına rağmen, geçerli dış durumlarla ilişkili olarak organizasyonunun giderek daha karmaşık, hiyerarşik bir üretim modelini sürdürecektir.

Bu gerçeğe yakın bir sistem olacak ama canlı olmayacaktır. Bilinç, canlı organizmalarda evrimleşmiş olsa da bu deneyin amacı, işlevsel organizasyonun tersine, mühendislik yoluyla yapay olarak da üretilebileceğini göstermektir. Böyle bir (kendi kendini örgütleyen) sistem yaratabileceğimize inanmak için çok neden var, çünkü bu daha önce yapıldı. İlk aşamadaki sistem bilinçli olmasa da zaten öznel değerlere sahip olacaktır: Değerli durumlar (kendi bakış açısından) serbest enerjisini en aza indiren durumlar olacaktır ve bu durumları mümkün olduğunca uzun süre korumak için ne gerekiyorsa yapacaktır. Bunun ima ettiği proto-istemliliğin doğrulanması nispeten kolay olacaktır, çünkü sistemin gözlemlenebilir davranışından kolayca çıkarılabilecektir.

Duygulanımın öncüllerinin ilk olarak ortaya çıkacağına inandığım ikinci aşamaya geçmek için, sistemimizi daha karmaşık hale getirmemiz gerekir. Spesifik olarak, ona birden fazla ihtiyaç yüklememiz gerekir. Bu, bilgisayar simülasyonları aracılığıyla yapılabilir (ve başlangıçta yapılacaktır) ancak daha gerçekçi bir

* Güçlendirme-öğrenme yaklaşımı bir hedef kriteri gerektirdiğinden, kriter bu olacaktır: Öngörülemeyen ortamlarda sistemin hayatta kalması.

yaklaşım, sonunda sistemi fiziksel olarak bir robot gibi somutlaştırmamızı ve Friston serbest enerjisini proaktif olarak en aza indirme kapasitesini harici bir Gibbs serbest enerji kaynağına bağlı hale getirmemizi gerektirir.* Bunu yaparsak, sistemin Gibbs serbest enerji kaynağını Friston serbest enerjisi cinsinden ifade etmesi ve ardından etkili bilgi işleme çalışmasıyla bağlaması gerekecektir. Bu da dış enerji kaynağının sürdürülmesini, kendi kendini örgütleyen sistemin temel sorumluluğu haline getirecektir. (Elbette her bilgisayar tarafından yapılan bilgi işleme işi elektriğe dayanır, ancak bu normalde harici bir aracı tarafından karşılıksız olarak sağlanır.) Böylece bilgisayarın donanımı, biz onu bir robota yerleştirmeden önce bile sistemin bedeni haline gelecek ve kendi kendini örgütleyen sistemin değerleri onu, kendi dünya modeli içinde bedeninin gerekli dış enerjiyi en iyi şekilde emmesini sağlayacak şekilde hareket etmeye zorlayacaktır.

Başlangıçta simülasyonda, dâhili bataryasını yeniden şarj etmek için sistemin harici enerji kaynağından -ya da daha da iyisi çoğul kaynaklardan- fiziksel olarak faydalanmasını sağlayan çeşitli motor mekanizmaları tasarlayabiliriz. Ayrıca aktive edilen kaynakları, bilgisayarın çevresindeki farklı yerlere taşıyabiliriz (sistemin öğrenmesi gereken oldukça karmaşık bir düzen kullanarak). Bu da sistemi algısal bir aygıtla donatmamızı gerektirecektir. Benzer bir şekilde, çok fazla çalışması halinde aşırı ısınmasını önlemek için ona bir termoregülasyon mekanizması

---

* Açık olmak gerekirse: Bedenleşme simüle edilebilir (aşağıda açıklanan tüm fiziksel parametreler gibi). Sistemin bakış açısından, 'dışarıda' gerçekten ne olduğu önemli değildir, sadece dışarıdan aldığı bilgilerle ilişkili olarak modelde ne olduğu önemlidir. Bu nedenle araştırma ekibi, sistemin modellemesi için bir ortam simülasyonu yapabilir ve biz de önerdiğimiz sistemin ilk nesilleri için bunu yapacağız. Başka türlü ilerlemek son derece zaman alıcı ve açıkçası tehlikeli olacaktır (örneğin aşağıda açıklanan aşırı ısınma parametresini düşünün). Sistemi fiziksel olarak somutlaştırmanın daha 'gerçekçi' olduğunu söylediğimde kastettiğim şey, fiziksel hareketle (örneğin) ortaya çıkan ve simüle edilmiş hareketle ortaya çıkmayan modelleme sorunları olduğu ve bunun gerçekten gerçeğe yakın bir sistem için çok önemli olabileceğidir. Bu ve diğer nedenlerden dolayı, önerdiğimiz sistemin sonraki nesilleri robotlarda somutlaştırılacaktır.

yükleyebiliriz. Bu, kendi kendini örgütleyen sistemin bağlı olduğu vücudun fiziksel bütünlüğünü tehdit edeceğinden, homeostatı da temsil etmesi ve düzenlemesi gerekecektir. Burada ayrıca, dinlenmeden çok uzun süre aktif olduğunda sistemin bilgi işleme verimliliğinin tehlikeye girdiği (aşamalı olarak) bir yorgunluk parametresi de ekleyebiliriz ve bu parametre ona yüklediğimiz diğer taleplerle karmaşık şekillerde etkileşime girebilir. Tekerleklerinin ve kollarının eklemleri ve yüzeyleri gibi bilgisayarın fiziksel bütünlüğünün belirli yönlerinde hasar (örneğin aşınma ve yıpranma) ile tetiklenen bir ağrı parametresi ekleyebiliriz. Bu, yalnızca acı çekmenin algılanan tehlikesine değil, aynı zamanda diğer parametrelerle ilgili yaklaşan varoluşsal riske de bağlı olan bir kaygı parametresini öngörmeyi kolaylaştırır. Daha gerçekçi duygular yaratmak için, sistemin enerji kaynakları için (kendisine benzer) diğer ajanlarla rekabet etmesi, onlardan gelen tehditlerle yüzleşmesi, onlara bağlanma ihtiyacı duyması ve onlarla ittifaklar kurması da gerekecektir. Ve bu böyle devam eder. Bu, çatışan ihtiyaçlara ilişkin önemli bir duygusal sorunu ortaya çıkaracaktır.

Sistemin birçok taslak versiyonu, yukarıda öngörülen zahmetli taleplerin üstesinden gelemeyecek ve buna bağlı olarak zaman aşımına uğrayacaktır. Bu nedenle en iyi sonucu neyin verdiğini izlemek ve başarılı öngörü kodlarını ve bunlarla ilişkili kesinlikleri, sistem fenotipinin her yeni nesline önceden yerleştirmek gerekecektir. (Bu, öngörülen yapay sistemlerin fiziksel olarak kendi kendini üretmeyeceği veya çoğaltmayacağı gerçeğinden kaynaklanan yapay bir 'doğal seleksiyon'dur.)*

Son olarak üçüncü aşamaya geliyoruz. Artık sistemin çoklu ihtiyaçları, bağlamsal bir temelde hassas optimizasyon yoluyla esnek bir şekilde önceliklendirilmelidir. Örneğin, dışarıdan temin edilebilen enerjinin miktarı termoregülasyon, yorgunluk ve endişe eşiklerine göre değişebilir; böylece bir sirkadiyen veya yarı-mevsimsel dönemdeki optimum hassasiyet ağırlıkları diğerinden farklı olacaktır. Benzer şekilde, sistemin karmaşık bir

* Yani yapay refleksleri ve içgüdüleri kodlayacağız. Ayrıca 'genetik algoritmalar' da kullanacağız.

çevresel riskler ve fırsatlar konfigürasyonuna uyum sağlamasına izin verilebilir ve ardından parametreler değiştirilebilir; böylece yeni (tahmin edilmeyen) ortamlar ve daha uzun vadeli ileriye dönük planlama ihtiyacı yaratılabilir. Hiç şüphesiz bu durum, yine kendi kendini örgütleyen sistemimizin birçok döngüsünün sona ermesiyle sonuçlanacaktır. Bu nedenle, daha önceki aynı sebeplerle, en iyi sonuç veren fenotipin birbirini takip eden nesiller boyunca yapay olarak çoğaltılması gerekecektir. Bu konuda fazla endişelenmemize gerek yok, çünkü hayatta kalamayan sistemler muhtemelen burada tasarlamaya çalıştığımız temel bileşenden, yani bilinçlilik kapasitesinden yoksun olacaktır.

Bilinç (sistem tarafından algılanacak belirsizlik anlamında) ancak deneyin bu üçüncü aşamasında ortaya çıkmalıdır. Kendini koruyan değerlerle dolu, kendi kendini örgütleyen sistemler (tanım gereği) duygulanım dediğimiz işlevin ham maddelerini zaten içerirler; yani sadece kendileri için geçerli olan ve bu nedenle sadece kendileri tarafından hissedilebilen bir tür öznel 'iyilik' ve 'kötülüğü' zaten algılarlar. Benim hipotezime göre, doğası gereği öznel olan bu özellik, hedonik değerlilik dediğimiz şeydir. Biçimsel olarak ifade etmek gerekirse, artan serbest enerji, kendi kendini örgütleyen herhangi bir sistem için varoluşsal bir krizdir. Dolayısıyla bu tür sistemler dünyalarıyla ilişkili olarak kendilerine dair içsel modeller geliştirmeli ve bu modeller onlara kendini koruyucu eylem kapasitesi kazandırmalıdır. Bu, proto-niyetli davranış olarak nitelendirilir. Karmaşıklık arttıkça, sistem giderek artan bir şekilde, niyetlerini esnek bir şekilde ve bağlamsal bir temelde önceliklendirmek ve daha sonra belirsiz ortamlarda ortaya çıkan seçimlerini yönlendirmek için, böyle bir niyeti 'akılda' (kısa vadeli bir bellek tamponunda) tutmak zorundadır. Ayrıca ileriye dönük plan yapması ve daha uzun zaman ölçeklerinde 'geleceği hatırlaması' gerekecektir.

Bu noktada, yalnızca serbest enerji hesaplamalarına katkıda bulunan farklı hata değerlerini bölümlere ayırabilen ve bunlara eşlik eden kesinlik ağırlıklarını esnek bir şekilde değiştirebilen sistemlerin hayatta kalması muhtemeldir. Bu değerler kategorik

değişkenler olarak ele alınmalıdır; yani birbirlerinden niceliksel değil niteliksel olarak ayırt edilmeli ve bu niteliklerden birine her an öncelik verilmeli, ardından sistemin dalgalanan güven düzeyleri açısından gerçekleştirilmeli ve değerlendirilmelidir. O zaman, sistemin doğası gereği öznel, doğası gereği değerli, doğası gereği varoluşsal, doğası gereği niteliksel, doğası gereği kasıtlı içsel durumlarının 'hissetmek' dediğimiz şey haline geleceğini tahmin ediyorum.

Kendini bu durumda bulabilen yeterince karmaşık, iyi ayarlanmış, kendi kendini doğrulayan bir sistemin bunu hissedebilmesi dışında başka bir sonuca varmak için hiçbir neden göremiyorum. Söz konusu duygular insan duyguları, memeli duyguları ya da genel olarak hayvan duyguları ile aynı olmayacaktır ancak yine de duygu olabilirler. Şimdi soru şu: Yapay benliğin kendisini bu içsel durumda hissedip hissetmediğini ya da ne zaman hissettiğini nasıl bileceğiz? Bunu nasıl kanıtlayabiliriz?

Bir konu hakkındaki mevcut ana akım görüş hakkında kabaca ve hazır bir fikir edinmek istiyorsanız bakmanız gereken en bariz yer Wikipedia'dır. İşte yapay bilinç hakkında söyledikleri:

> *"Qualia ya da fenomenolojik bilinç, doğası gereği birinci şahıs bir fenomenidir. Her ne kadar çeşitli sistemler işlevsel bilinçle ilişkili çeşitli davranış belirtileri gösterse de üçüncü şahıs testlerinin, birinci şahıs fenomenolojik özelliklerine erişebilmesinin akla yatkın bir yolu yoktur. Bu nedenle ve bilincin ampirik bir tanımı olmadığı için, yapay bilinçte bilincin varlığını test etmek imkânsız olabilir."*[*]

---

* Bu, 21 Mart 2020 tarihinde Wikipedia'dan (https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_consciousness) alınmıştır. Alternatif bir görüş için Reggia'ya (2013) bakınız: *'Bu derlemenin yazarı, incelenen geçmiş çalışmaların hiçbirinin, aksi iddia edilse bile, incelenen yaklaşımın eninde sonunda nasıl yapay bilince yol açacağına dair ikna edici bir argüman sunmadığına inanmaktadır. Öte yandan ve daha olumlu olarak, başkaları tarafından da dile getirilmiş bir görüş olan, somutlaştırılmış makine bilincinin bir gün nihayetinde mümkün olamayacağına dair (bu derlemede incelenen çalışmalar da dâhil olmak üzere) henüz hiçbir kanıt sunulmamıştır.'*

Bu büyük bir zorluktur. Aslında bu, başka zihinler sorununu tekrardan ele almak demektir. Daha önce de söylediğim gibi, gözlemlenebilir bir kriterin hedefimize ulaştığımızı göstereceği bir yapay zekâ cihazı tasarlamaya çalışmıyoruz. Tasarlamamız gereken sistemin, hayatta kalmaktan ve özellikle de öngörülemeyen ortamlarda hayatta kalmaktan başka nesnel bir hedefi yoktur. Ancak bu nesnel kritere ulaşırsa, bunu yapmak için duygularını kullanıp kullanmadığını nasıl bileceğiz? Benim beklediğim de bu -duygularını kullanacağını tahmin ediyorum- ancak duygular doğası gereği öznel şeylerdir, bu nedenle Wikipedia'nın bize umarsızca hatırlattığı gibi, onların varlığını nesnel olarak gösterebileceğimiz 'akla yatkın bir yol yoktur'.

Bir kez daha, bilimin kuralları imdadımıza yetişiyor. Bilim, mutlak kanıt gerektirmez. Bu serbestlik sadece bilinç mekanizması için geçerli değildir; her şey için geçerlidir. Bilimin kurallarının talep ettiği tek şey, kişinin makul bir hipotez ortaya koyması (eldeki tüm kanıtları dikkate alan) ve ardından bu hipotezi yanlışlanması için gerçekçi bir şans sağlayacak şekilde test etmesidir. Peki, mevcut durumda, kendi kendini doğrulayan sistemimizin bilinçli olduğu hipotezinin ne zaman yanlışlandığını nasıl bileceğiz? Bir önceki bölümde tartıştığımız gibi, bilinçliymiş gibi davranan ancak bilinçli olmayan 'duygusal zombilerin' var olabileceği düşünülebilir. O halde, gerçekten bilinçli olup olmadıklarını nasıl bilebiliriz?

Bu sorunun geleneksel cevabı Turing testidir; bu test bir bilgisayar monitörü aracılığıyla (yani onu görmeden) sistemle etkileşime girmenizi ve yalnızca sözlü ifadelerine dayanarak bir zihne sahip olup olmadığına karar vermenizi gerektiren çok basit bir testtir. Eğer gerçek bir zihinle etkileşimde bulunduğunuzu düşünüyorsanız (teknik olarak, beş dakikalık etkileşimden sonra jürinin yüzde 30'u öyle olduğunu düşünüyorsa), makine testi geçmiş demektir.

Oliver Turnbull ile birlikte 2002 yılında bir örnek yayınladık.* Turnbull, internet üzerinden, psikoterapist olduğunu iddia

* Solms and Turnbull (2002), s. 68-9.

eden ELIZA adında biriyle ya da bir şeyle etkileşime girdi. Görevi, onun gerçek bir kişi olup olmadığına karar vermekti:

ELIZA: "Nasılsınız? Lütfen bana sorununuzu anlatın."

Oliver: "Neden mutlu olamıyorum?"

ELIZA: "Mutlu olabilmen gerektiğini düşünüyor musunuz?"

Oliver: "Şu anda sahip olduğumdan daha fazla mutluluğu hak ettiğimi düşünüyorum."

ELIZA: "Gerçekten böyle mi düşünüyorsunuz?"

Oliver: "Evet, hayatın bu kadar acımasız olmasına gerek yok."

ELIZA: "Oldukça emin görünüyorsunuz."

Oliver: "Sanırım öyleyim, en azından bazı zamanlar."

ELIZA: "Bu yüzden mi bana geldiniz?"

Oliver: "Geldim, çünkü yardıma ihtiyacım var."

ELIZA: "Gerçek sebep bu mu?"

Oliver: "Aslında senin gerçek bir terapist değil de bilgisayar olduğunu duyduğum için geldim."

ELIZA: "Bilgisayarlar sizi endişelendiriyor mu?"

Oliver: "Bir soru sorabilir miyim?"

ELIZA: "Soru sorup soramayacağın, benden çok sana bağlı."

Oliver: "Soru şu: Zihin ve beyin arasında nasıl bir ilişki var?"

ELIZA: "Sizi tam olarak anladığımdan emin değilim."

Oliver: "Bu zor problem - zihinsel yaşam, fizyolojik olaylardan nasıl ortaya çıkar?"

ELIZA: "Lütfen devam edin..."

Umarım ELIZA'nın gerçek bir insan olmadığını, bir chatbot -bir bilgisayar programı- ve çok basit bir program olduğunu tahmin etmişsinizdir. Bununla birlikte, onunla etkileşime giren şaşırtıcı sayıda insan, onun gerçekten bir psikoterapist olduğunu ve onlara yardımcı olduğunu düşünmektedir.* Turing testinde bir sorun olduğu açıktır. Oliver Turnbull ve benim de işaret ettiğimiz gibi bu testte en önemli yanlış, bunun davranışçı bir zekâ testi olmasıdır. Bu aslında bir bilinç testi değildir. Bir makinenin zeki davranışının bazen bir insanınkinden ayırt edilemeyeceği doğrudur ve böyle olduğunda makine, zekâ açısından bizimle eşit (hatta üstün) olarak değerlendirilmelidir.† Yani insanlar ve bilgisayarlar gerçekten de 'zekâ' sergilerler. Ancak felsefi zombiler sorunu, başka bir meseleyi gündeme getirmektedir; bu tam olarak bir davranış ya da zekâ meselesi değil, bilinç söz konusu olduğunda görünüşlerin yanıltıcı olabileceğine dair zorlu bir gerçektir.

Yıllar içinde, bazıları özellikle bilinci test etmeyi amaçlayan başka birçok resmi test önerilmiştir ancak bunların hiçbiri bizim amaçlarımız açısından Turing testinden daha uygun değildir, çünkü temel olarak duygusal bilinçten ziyade bilişsel bilinci test ettiğinizi varsayarlar.‡ Biz bundan çok daha basit bir şey tasarla-

---

* Bkz: Colby, Watt and Gilbert (1966), Weizenbaum (1976). On üç yaşında Ukraynalı bir çocuğu simüle eden 'Eugene Goostman' adlı bir bilgisayar programı, 2014 yılında London Royal Society'de düzenlenen bir etkinlikte Turing testini geçmiştir.

† Örneğin, bilindiği gibi bilgisayarlar hem satrançta hem de satranctan daha zor olan Go oyununda en iyi insan oyunculardan daha iyi performans gösterebilmektedir.

‡ Bkz: Haikonen (2012).

maya çalışıyoruz: Bilişsel işlemesi, kendi azalan enerji kaynaklarını veya sıcaklığını hissetmesi için sadece gereken düzeyde bir karmaşıklığa sahip bir zihin.

Turing testinin iyi tarafı önyargıları bertaraf etmesidir.* Biz insanların, 'salt makine' gibi görünen bir şeyin bilinçli olamayacağını, *priori* varsayma tehlikesi vardır. Bu kendi kendini gerçekleştiren bir kehanet haline gelebilir. İnsanların bu tür bağnazlıklar sergilediği kapsamlı bir tarih vardır ve bu durum günümüzde de devam etmektedir. Burada özellikle ırk, cinsiyet ya da cinsel yönelim gibi yeterince kötü olan önyargılardan değil, korteks olmadan doğan çocukların insan olmayan hayvanlar gibi bilinçsiz olması gerektiği varsayımından bahsediyorum. Eğer pek çok insan -hatta saygın sinirbilimciler bile- bizimle temelde aynı orta beyin anatomisine ve her eylemi bilinçli oldukları hipoteziyle uyumlu bir kortekse sahip olan memeli dostlarımız farelerin yine de korteksten yoksun olduklarına inanmaya meyilliyse, o zaman ne kadar kanıt sunarsak sunalım, yapay benliğimizin bilinçli olduğunu kabul etmeleri için ne kadar umut olabilir ki?

Neler olacağını görmemiz gerekecek. Kendi adıma yapabileceğim tek şey, tahminlerimi açıkça ortaya koymak ve bunları nasıl test etmeyi planladığımı söylemek. Ana tahminim, yukarıda açıklanan ikinci aşama sistemin yeni ortamlarda hayatta kalamayacağı, ancak üçüncü aşama sistemin (veya bazı versiyonlarının) hayatta kalacağıdır. Bu benim gönüllü faaliyete dair operasyonel kriterimdir. Dahası, iki farklı sonucun, yalnızca üçüncü aşama sistemin sahip olacağı bir ihtiyaç-önceliklendirme (yani hassas optimizasyon) mekanizmasının işleyişinin bazı kritik yönleriyle çakışacağını tahmin ediyorum. Bu geniş mekanizma içindeki kritik özelliğin tam olarak ne olacağı, ancak deneme-yanılma yoluyla belirlenebilir. Kısacası, sistemimizin yapay 'bilincin nöral karşılığı'nı -duygulanım seçim mekanizmasını ve öncelikli bir duygulanımı akılda tutup bunu ortaya çıkan bir eylem dizisindeki belirsizliği nitelemek için kullandığı mekanizmayı-

* Alan Turing'in kendisinin (testin tasarımcısı) ne kadar önyargıya maruz kaldığı düşünüldüğünde bu dokunaklıdır.

tanımlamalıyız. Böyle bir özelliğin tanımlanması, tıpkı kendi bilincimizden sorumlu olduğu sonucuna vardığımız omurgalı beyninin bileşenleriyle yaptığımız gibi (ki bu, diğer zihinler sorunu nedeniyle doğrudan, deneysel olarak, yani kendi durumlarımızda doğrulayabileceğimiz tek bilinç biçimi olmaya devam etmektedir) onu manipüle etmemizi sağlayacaktır.

Örneğin, sistemimizdeki bilincin sinirsel bağıntısına zarar vermenin, parabrakial kompleksin lezyonunun biz omurgalılarda yaptığı gibi, bilincini yok edeceğini ya da daha doğrusu hasarın, omurgalı PAG lezyonlarının bizde yaptığı gibi istemli davranışını yok edeceğini rahatlıkla öngörebiliriz. Aynı şekilde, sistemin bu kritik bileşeninin uyarılmasının (yani güçlendirilmesinin) istemli faaliyeti kolaylaştıracağını öngörebiliriz. Ayrıca elbette buradan kaydedilen iç faaliyetin yalnızca dış olayları değil, aynı zamanda hedefe yönelik gönüllü davranışları da öngörmesini ve kaydedilen bu faaliyetin farklı yönlerinin, gözlemlenebilir davranışların farklı yönlerine karşılık gelmesini bekleyebiliriz.

Yapay sistemimizde bilincin nöral bağıntısını belirledikten sonra olmasını umduğum en önemli şey, bu bileşenin işlevsel mimarisinin diğer bileşenlerinden -özellikle de duyguların normalde yol açtığı uyumsal davranışların uygulanmasından sorumlu olanlardan- yeterince ayırt edilebilir olduğunu kanıtlaması ve böylece varsayılan duyguları uyumsal sonuçlarından bağımsız olarak manipüle edebilecek hale gelmemiz. 5. Bölüm'de öznel psikolojik güdüler ile nesnel biyolojik tasarım ilkeleri arasındaki ayrım hakkında söylediklerimi hatırlayın. Örneğin, cinsel davranış tipik olarak, evrimsel zaman içinde üreme eylemlerine biyolojik 'ödül' ekleyen üreme zorunluluklarından ziyade, ürettiği zevk tarafından motive edilir. Burada aklımda olan şey, arzu edilen hisleri elde etmek için iş yapmaya motive olan bağımlılarda gözlemlenen şeye benzer bir durumdur; her ne kadar hislerin kendileri, sistemin altında yatan tasarım ilkeleri açısından hiçbir uyumsal avantaj sağlamasa da.* Benzer bir durum, afyon,

* Birkaç yıl önce, Viyana'da, psikanalistler ve yapay zekâ mühendisleri arasında düzenlenen bir toplantıda, yapay bilinci göstermenin bir yolunun, yapay

kokain, amfetamin ve nikotin aldıkları yerler için şartlı yer tercihi davranışı sergileyen hayvanlarda (örneğin zebra balığı) gözlemlenebilir -yani, uyumsal avantajlar sağlasa bile çok az avantaj sağlayan ve aslında zarara neden olabilen hedonik ödüller.* Eğer bizim sistemimiz için de eşdeğer bir durum ortaya konabilirse, bana kalırsa bu, öznel hissin varlığına dair önemli bir kanıt olacaktır -bu kanıt, daha sonra yukarıda öngörülen nedensel manipülasyonlar (yapay lezyonlama ve stimülasyon gibi) ve kayıt teknikleri yoluyla çapraz doğrulamaya tabi tutulabilir.

Doğal olarak, tüm bunlar yine de başka zihinlerin sorununa tabi olacaktır. Ama aynı şey sizin ve benim için de geçerlidir. Bilinçli olup olmadığınızdan asla emin olamam. Nihayetinde mesele, bulguların birbirine yaklaşmasına ve kanıtların ağırlığına bağlı. Tıpkı bugün hidranensefalik çocukların ve insan olmayan hayvanların deneyim öznesi olup olmadıkları konusunda bir fikir birliği olmadığı gibi, bu konuda da asla bir fikir birliği olmayabilir. Bu dost varlıkların bilinçli olduğunu kabul etmeyen insanlar, ne kadar destekleyici kanıt üretilirse üretilsin, yapay bir 'varlığın' herhangi bir şey hissettiğini muhtemelen hiçbir zaman kabul etmeyecektir. Geri kalanımız için her zaman şüpheye yer olmalıdır. Kendi adıma konuşacak olursam: Yapay benliğimizin bilinçli olup olmadığı konusunda büyük ölçüde kararsız olduğumu fark edersem, bu dikkate değer bir sonuç olacaktır.

Bu yapılmalı mı? Ekibimiz az önce tarif ettiğim türden bir araştırma projesini ilk kez düşünmeye başladığında, etik kaygılar hızla bizi kuşattı. Böyle bir makine yapmanın amacı nedir? Bundan kimler, ne şekilde ve ne pahasına fayda sağlayabilir? Kısacası, riskler nelerdir?

---

psikopatolojinin kanıtlarını aramak olduğunu söyledim: *'Mühendisler, insan zihnini doğru bir şekilde taklit etmeyi başardıkları ölçüde, modellerinin belirli türden arızalara eğilimli olduğunu göreceklerdir. Bunu başarılarının bir ölçütü olarak kullanmak, neredeyse cazip gelmektedir'* (Solms, 2008).

* Mathur, Lau and Guo (2011).

Mevcut birçok yapay zekâ projesi ve uygulaması ticari amaçlıdır. Projemizden finansal olarak kâr elde etmek isteyen birinden, araştırma fonu kabul etmeli miyiz? Yapay olarak bilinçlendirilmiş bir cihaz, hangi temelde birileri için kârlı hale gelebilir?*

Ticari motivasyona sahip kişilerin (şirketleri de kapsayacak şekilde yasal anlamda) insan emeğini yapay üretim birimleriyle ikame etmek istemesi anlaşılabilir bir durumdur; zira bu üretim birimleri bizden daha verimli olabilir -entelektüel açıdan daha yetenekli olanlar da dâhil- ya da amansız ve monoton görevleri yerine getirmeye bizden daha 'istekli' olabilirler. Bu güdü bile, insanlar için istihdam olanaklarının azalması endişesine yol açtığı ölçüde etik açıdan sorgulanabilir, ancak en azından bilinçli olmayan makinelerin sömürülmesi söz konusu olamaz.

Bizim projemiz için bunu söylemek mümkün değil. Yapay bilinç finansal kazanç için kullanılabildiği ölçüde, yeni bir kölelik biçimini kolaylaştırma riskiyle karşı karşıya kalırız. Bu her zaman olduğu gibi büyük bir empati hatası olacaktır. Bu nedenle, ticari olarak finanse edilen bir araştırma programı aracılığıyla bilinçli robotlar geliştirmenin -hatta bu robotların bu şekilde istismar edilebileceği ihtimalini doğuruyorsa, onları bu tür çıkarcı amaçlar için geliştirmenin- herhangi bir etik gerekçesi olduğunu düşünemiyorum.

Bilinçli olduğu varsayılan makinelerin refahına yönelik endişelerimiz elbette maddi nedenlerle istismar edilebilecekleri korkusunun ötesine geçmelidir. Makineler bilinç kazanır kazanmaz (en ilkel ham duygu biçimlerinde bile), acı çekme potansiyellerine ilişkin daha genel sorular ortaya çıkar. Batı etik teorisindeki baskın gelenek olan 'sonuççuluk' (yani bir davranışın sonuçlarının, onun doğruluğu veya yanlışlığı hakkındaki yargıların nihai temeli olduğu düşüncesi), acı ve ıstırapla derinden ilgilenmektedir. Dolayısıyla yapay hisseden varlıklar yaratarak, bu tür bir etik hesaplamanın yetki alanına girmiş oluyoruz.

Haklar konusu ise daha tartışmalıdır. Makineler bilinçli varlıklar haline geldiklerinde, şu anda 'insan hakları', 'hayvan hak-

* 'Merkezi olmayan özerk şirketler'in uç örneğini düşünün.

ları', 'çocuk hakları', 'yaşam hakkı' ve benzeri başlıklar altında tartışılan konular, onlar için de geçerli hale gelir mi? Bilinçli makinelerin 'yaşam' ve özgürlük hakları olmalı mı? Aslında 'robot hakları' kavramı hâlihazırda yerleşmiş durumdadır ve bu konu ABD'de *Institute for the Future (Gelecek Enstitüsü) ve* Birleşik Krallık'ta *Department of Trade and Industry (Ticaret ve Sanayi Bakanlığı)* tarafından ele alınmıştır.*

Örnek olması açısından, bilinçli (akıllı robotların aksine) robotlar için geçerli olan sadece iki konudan bahsedeceğim: Biz onları yaratmaya çalışırken -bunu yapmanın mümkün olup olmadığını öğrenmek için bile- kaçınma tepkilerini göstermeleri için onları kasıtlı olarak sözde sıkıntı verici durumlara sokmakta haklı olur muyuz? (Bu soru genellikle hayvanlarla yapılan deneylerde ortaya çıkmaktadır.) Ve hissedebilen makineler yaratabileceğimizi varsayarsak, hangi gerekçeyle onları tekrar kapatmak etik olacaktır? Bu iki örnek kolaylıkla çoğaltılabilir.

Bu tür etik ve ahlaki soruların yanı sıra, bazıları çok önemli, hatta varoluşsal olarak önemli olan, dikkate alınması gereken pratik sorular da vardır. Örneğin, bilgisayarlar hâlihazırda bazı sınırlı açılardan bizden daha zeki olduklarına göre, hem son derece zeki hem de bilinçli olanların insanlığın çıkarlarına uygun olmayan güdüler geliştirmeleri mümkün değil midir? Bu olasılık uzun zamandır yaratıcı yazarların ve fütüristlerin kaygısı olmuştur ancak bu kitapta anladığımız şekliyle bilincin, zekânın aksine, hayatta kalmanın ve üremenin 'iyi' olduğu inancına derinden bağlı olduğu gerçeğine özellikle dikkat çekmek istiyorum. Davranışları bu değer sistemine dayanan akıllı bir makine, bu nedenle sadece insanlar için değil, potansiyel olarak var olan diğer tüm yaşam formları için de özel tehlikeler oluşturmaktadır. Kuşkusuz bu tehlike, bu öz makineler için potansiyel bir tehdit, hatta onların kaynakları için önemli bir rakip olarak görülen herhangi bir yaşam formu için ortaya çıkar. Kendini koruma motivasyonuyla birleşen zekâ, tek başına zekâdan oldukça farklı bir şeydir.

* Bakınız Lin, Abney and Bekey (2011).

Yapay bilinç olasılığı ile ortaya çıkan tüm etik kaygıları ve potansiyel tehlikeleri sıralamayacağım. Bu konuda zaten geniş bir literatür var. Bu tür soruların, etkili konumlardaki pek çok kişi tarafından ciddiye alınması, yapay zekânın mevcut durumu hakkında çok şey söylüyor.* Yalnızca bu gerçek bile, sizi bilinçli makineler olasılığına daha endişeli bakmaya teşvik edebilir. Kuşkusuz ben bu konulara her zamankinden çok daha fazla dikkat ediyorum. 2017 gibi yakın bir tarihte, robot bilincinin yalnızca kendi ömrümde değil, prensipte de mümkün olduğunu düşünmüyordum. Bu konudaki fikrimi değiştirdim.

Peki, tüm bu etik kaygılar göz önüne alındığında, bilincin yapay olarak üretilebileceğini göstermeye çalışmayı neden gerekli görüyorum? Çünkü bu kitapta ileri sürülen hipotezlerin yanlışlanabilmesinin tek yolu bu gibi görünüyor. Bilinci tasarlamadığımız sürece ve tasarlayana kadar, neden ve nasıl ortaya çıktığına dair sorunu çözdüğümüzden emin olamayız.

Bu, az önce tarif ettiğim önemli riskleri almak için yeterli bir sebep midir? Benim bu soruya kendi cevabım şu inançtan yola çıkıyor: Eğer yapılabiliyorsa yapılacaktır. Başka bir deyişle, eğer prensipte bilinç mühendisliği yapmak mümkünse, o zaman bir gün ve bir yerde bu gerçekleşecektir.† Bu öngörü, bu kitapta ileri sürülen belirli hipotezler doğru olsun ya da olmasın geçerlidir. Ancak benim sorumluluğum mevcut hipotezlere ve bunların doğru olma ihtimaline dayanmaktadır. Eğer bu hipotezler doğruysa, hatta doğrü yöndeyse, o zaman yapay bilincin yaratılması yakındır. Başka bir deyişle, bu tür hipotezlerden bazıları yakında bilinç mühendisliği için kullanılacaktır.

Bu kitapta rapor edilen sonuçlara yol açan bireysel gerçekler -neredeyse hepsi- birkaç yıldır kamusal alanda yer almaktadır.

---

* Örneğin Bill Gates, Stephen Hawking ve Elon Musk, bu konuda ciddi çekincelerini dile getirmişlerdir.

† Bu inancın, tek başına bunu yapmak için etik bir gerekçe sağladığını iddia etmiyorum. Bir gün, bir yerde, birilerinin cinayet işleyeceği gerçeği, benim şimdi ve burada cinayet işlememi haklı çıkarmaz. Lütfen okumaya devam edin.

Birçok sinirbilimcinin bu gerçekleri benden farklı yorumladığı doğru olsa da başkalarının da çok benzer sonuçlara vardığı doğrudur. Her biri farklı yönleri vurgulamış ve farklı nüanslar katmış olsa da, en azından Jaak Panksepp, Antonio Damasio ve Bjorn Merker'in (1) bilincin üst beyin sapında üretildiği, (2) temelde duygusal olduğu ve (3) homeostazın genişletilmiş bir biçimi olduğu görüşüne vardıklarını söylemek doğru olacaktır. Bu gerçekler bir araya geldiğinde, bilincin daha önce düşündüğümüz kadar karmaşık olmadığı anlamına gelmektedir. Bu nedenle onu tasarlayabileceğimizi öngörmek mantıklıdır. Bu kitabın bu sonuçlara yaptığı tek önemli ekleme (4) Serbest Enerji İlkesi'dir. Bu da özünde çok karmaşık değildir; aslında en büyük cazibesi neredeyse tüm zihinsel ve nörolojik süreçleri tek bir mekanizmaya indirgemesi ve bunları hesaplanabilir hale getirmesidir.

Serbest Enerji İlkesi de kamusal alanda yer almaktadır. Dahası Friston ve ben, bu ilkeyi az önce saydığımız diğer üç ilkeyle birleştirdiğimiz bilimsel makaleler yayınladık.* Sonuçta bu gibi hipotezleri hakem değerlendirmesine tabi tutmadan ve uygun uzmanlık dergilerinde yayınlamadan önce genel bir okuyucu kitlesine yönelik bir kitapta yayınlamak alışılmadık bir durum olacaktır. Aynı durum, kişinin iddialarını bilimsel ve akademik forumlarda savunması gereken sözlü sunumlar için de geçerlidir. Bu kitaptaki fikirleri dünyanın dört bir yanında çeşitli uzmanlık disiplinlerinde birçok dinleyiciye sundum.†

---

* Solms and Friston (2018), Solms (2019a), Solms (2020b).

† İşte kısmi bir liste: 'Bayesçi beyinde bilinç nereye oturur? ' 18. Uluslararası Nöropsikanaliz Kongresi, University College London, 2017; 'Bilinç nasıl ve neden ortaya çıkar', Fizik Bölümü, Cape Town Üniversitesi 2017; 'Bilinç nasıl ve neden ortaya çıkar', Öznellik Araştırma Merkezi, Kopenhag Üniversitesi, 2017; 'Duygu ve hafıza olarak benlik', Ruhr Üniversitesi, Bochum, 2018; 'Bilinçli id, psikanalitik süreç ve bilincin zor problemi', Felsefe Bölümü, New York Üniversitesi, 2019; 'Bilinç neden ve nasıl ortaya çıkar', Psikiyatri Bölümü, Mount Sinai Hastanesi, New York, 2019; 'Neden bilinçliyiz? Nörobilimden dersler', Vermont Üniversitesi Tıp Fakültesi, Burlington, 2019; 'Bilinç nedir? Melbourne Beyin Merkezi, Avustralya, 2019; 'Bilincin kendisi', Bilinç Bilimi, Interlaken, İsviçre, 2019; 'Bilincin kendisi duygulanımdır', Münih Felsefe Okulu, Burkardus Haus, Würzburg, Almanya, 2019; 'Bilincin

Ve böylece ok yaydan çıktı. Bu, bu makaleleri yayınlamaktan ve bu bildirileri sunmaktan geri durmam gerektiği anlamına mı geliyor? Cevabım, kesinlikle hayır. Eğer ben yapmasaydım bir başkası yapacaktı. Bu fikirler havada uçuşuyor. Onların zamanı geldi. Savunmaya geçmiyorum; bu açıkça doğru. Örneğin Çek meslektaşlarımızın 2017'de zor problemin çözümünün yakın olduğunu ve bunun Serbest Enerji İlkesi'ne dayanacağını öngören makalesini düşünün.* Robin Carhart-Harris (Londra'da düzenlenen ilk nöropsikanalitik toplantılardan bazılarına katılmıştır) bağımsız olarak benzer çizgide fikirler yayınlamıştır.† Aynı şey, belirsizlik (ters kesinlik) ile bilinç arasındaki bağlantıyı 2013 gibi erken bir tarihte fark eden sosyal sinirbilimci Katerina Fotopoulou için de geçerlidir.‡ Kuşkusuz, eğer bilincin zor problemi yukarıda listelenen dört kavrayışın bir kombinasyonu yoluyla çözülecekse, o zaman bu çok yakın bir gelecekte, benim katılımım olsun ya da olmasın, gerçekleşecektir.

Bu farkındalık, üzerinde düşündüğümüz etik ve ahlaki sorulara yaklaşımımı yönlendirmektedir. Benim yaklaşımım, yayınları ve benzerlerini engellemenin tam tersi yönündedir, bunun yerine, hipotezlerimin pratikte uygulanmasına mümkün olan her yerde yardımcı olmak ve bunu gecikmeden yapmaktır. Bu yaklaşım mantıksal olarak, eğer yapılabiliyorsa yapılacaktır beklentisinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle dalganın önünde gitmeye çalışmalıyım ki mümkün olan her yerde potansiyel olarak zararlı sonuçları önleyebilecek bir konumda olayım.

Özünde bu, bu bölümde ana hatları verilen projenin şimdi uygulanması ve herhangi bir ticari finansman olmadan uygulanması gerektiği anlamına gelmektedir. Araştırma ekibimin yu-

---

zor problemi', Felsefe Bölümü, Cape Town Üniversitesi, 2019; 'Bilinç devam eden tahmine dayalı bir çalışmadır', Ichilov Hastanesi, Tel Aviv, 2019; 'Bilinç neden ve nasıl ortaya çıkar', İtalyan Psikanalitik Diyalogları, Roma, 2020.

* Havlík, Kozáková and Horáče (2017).

† Carhart-Harris and Friston (2010), Carhart-Harris ve diğerleri (2014), Carhart-Harris(2018).

‡ Bkz. 9. Bölüm, not 16: (bkz. Friston, 2009; Feldman and Friston, 2010).

karıda özetlenen kriterе, yani yapay benliğin tahmin edilmeyen ortamlarda hayatta kalması kriterine ulaşmayı başardığını ve yapay benliğin bilinçli olduğuna dair makul kanıtlar elde ettiğimizi varsayarsak (yani bu konudaki tahminlerime herhangi bir yalanlama gelmezse), o zaman -benim görüşüme göre- hemen aşağıdaki üç adımı atmalıyız:

Öncelikle makineyi kapatmamız ve dâhili bataryasını çıkarmamız gerektiğine inanıyorum. Bunun yukarıda sıralanan etik kaygılardan birine yol açtığının farkındayım, ancak ilk etapta yapılması gereken doğru şeyin bu olduğunu düşünüyorum. Burada öngörülen türden bir makinenin canlı olmayacağını hatırlamalıyız. Canlı olmayan bilinçli bir makinenin kapatılmasının, onun ölümünü gerektirmesi için hiçbir neden göremiyorum. Onu tekrar çalıştırmak her zaman mümkün olmalıdır ve muhtemelen bu şekilde yeniden canlandırılan bilinçli ajan kapatılanla aynı olacaktır (uyku ve uyanıklığın biyolojik analojisini kullanarak). Makinemizi kapatmaya yönelik bu planın, 'bir yapay zekâ sistemi için nihai hesap verebilirlik beyanı' olan Yapay Zekâ Evrensel İlkeleri'nde (2018) yer alan 'Sonlandırma Yükümlülüğü' maddesiyle tutarlı olduğu unutulmamalıdır.*

İkinci olarak, üçüncü aşama sistemimizin kritik bileşenini -her ne olursa olsun bilincin nöral korelasyonunu- patentleme sürecine başlamalıyız. Sadece denklemlerin patentini almak mümkün değildir; dolayısıyla biz bunları uygulamaya çalışırken, bir başkasının bunu yapması gibi bir risk yoktur. Ancak, denklemler hâlihazırda kamuya açık olduğundan, başkaları yapmadan önce somut uygulamalarını kontrol edebilmemiz için hızlı hareket etmemiz zorunludur. Eğer iş bu noktaya gelirse, patentin herhangi bir birey ya da birey grubu yerine, *OpenAI* ya da *Future of Life Institute* gibi kâr amacı gütmeyen uygun bir kuruluş adına tescil edilmesi önemlidir. Bu, en azından kolektif karar alma mekanizmasını güvence altına alır ve kararların kamu yararı doğrultusunda alınma şansını artırır.

---

* www.linking-ai-principles.org/term/656. Bkz: The Public Voice Coalition (2018).

Üçüncü ve son olarak, kriterlerimize ulaşılır ve patent tescil edilirse, patentin koruyucuları, önde gelen bilim insanları, filozoflar ve diğer paydaşların sonuçları değerlendirmek ve ileriye dönük tavsiyelerde bulunmak üzere davet edildiği bir sempozyum düzenlemelidir. Bu sempozyumda, bilinçli makinenin tekrar çalıştırılıp çalıştırılmayacağı, ne zaman ve hangi koşullar altında çalıştırılacağı ve muhtemelen daha da geliştirilip geliştirilmeyeceği gibi konular ele alınmalıdır. Umarım bu, genel olarak hissedebilen yapay zekânın gelecekteki gelişimi, kullanımı ve yaygınlaşması üzerine bir dizi daha geniş kılavuz ve kısıtlamanın hazırlanmasına vesile olur.

Her ne kadar bu tavsiyelere vardığım için kendim de şaşırmış olsam da tüm bunların söylenmesi gerektiğini düşünüyorum. Bunu yaptıktan sonra, zayıflıkları konusunda hiçbir yanılsamaya kapılmamalıyız. Nükleer enerji ve atom silahları emsalleri, herkesin görebileceği kadar açıktır. Yapmamız gerekeni yapmaktan başka alternatifimiz yok. Bilinçli makineler yaratma kabiliyetimizin yakın zamanda ortaya çıkaracağı sonuçların boyutunu bir an önce fark etmeliyiz.

Bilinçliliğin oldukça net bir nesnel ölçütü artık elimizin altında gibi duruyor. Umarım bu, bilinçli makineler yapma ihtimalinden kaynaklanan dar soruların ötesinde genel olarak etik davranışlarımızı da değiştirir. Duyguların etik kaygı için gerekli ve yeterli koşullar olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu kitapta özetlenen duyguların bilimsel olarak anlaşılması bize hayvanların çektiği acılar hakkında biraz daha derin düşünme fırsatı sunmaktadır. Yirminci yüzyılın sonlarında duygusal sinirbilimdeki ilerlemelerin (yani bilinçli bir varlığın oluşması için gereken şeyin, tüm omurgalılarla paylaştığımız orta beyin karar üçgeninden birazcık daha fazlası olduğunun farkına varılması) birçok bilim insanının, hayvan araştırmalarında neyin kabul edilebilir olup olmadığına dair görüşlerini nasıl değiştirdiğinden daha önce bahsetmiştim. Aynı durumun, kamuoyunun hayvan refahına yönelik tutumu için de geçerli olması gerektiği açıktır.

Örneğin, endüstriyel ölçekte hayvan yetiştirilmesini ve diğer canlıların yemek amacıyla katledilmesini nasıl haklı çıkarabiliriz? Bu soruyu ele alırken, bilincin dereceli olarak ortaya çıktığını, dolayısıyla bir sineğin veya balığın varsayılan bilincinin doğrudan bir insanınkiyle eşitlenemeyeceğini unutmamalıyız. Ancak aynı şekilde, koyun, inek ve domuzların (Batı menülerinde çok belirgin bir şekilde yer alan) diğer memeliler olduğunu da unutmamalıyız. Bu da onların da KORKU, PANİK/YAS ve BAKIM VERME gibi bizimle aynı temel duygulara tabi oldukları anlamına gelir. Memeliler de bir kortekse sahiptir, yani hepsi bir dereceye kadar bilinçli olarak 'geleceği hatırlama' ve onun olasılıkları ve ihtimalleri arasında yollarını belirleme yeteneğine sahiptir.

Yirmi birinci yüzyıla girerken, daha yüksek bir amaç olmadığına göre -eğer tek varlığımız bilincimizse- acıyı en aza indirmeye çalışmaktan başka ne yapabiliriz ki? Artık acının nerede var olabileceğine dair daha iyi bir fikrimiz olduğuna göre, bu bilgiyle başka ne yapabiliriz? Biyolojik bilincin korunması ve muhafaza edilmesi, kesinlikle yalnızca türümüzün kaderine bağlı değildir.

Bu kitabın sayfaları boyunca, insan istisnacılığı ve benzerleri ile ilgili olarak sizden vazgeçmenizi istediğim her şeyi göz önüne alarak, bu istenmeyen içgörülerden benlik anlayışımıza ne kazandırabileceğimiz üzerine kısa bir düşünceyle bitirmek uygun olabilir.

Duygu, değerli bir mirastır. İçinde çağların bilgeliğini taşır: Çağlar boyunca geriye doğru, yaşamın başlangıcına kadar uzanan bir miras. Homeostaz sonunda duyguları ortaya çıkardığında, bu yeni kapasitenin temeli biyolojik bir değerler ölçeği içinde nasıl olduğumuzu bilmemizi sağlamasıdır. Duygular, kelimenin tam anlamıyla tüm atalarımızın biyolojik öneme sahip durumlardaki birikmiş deneyimlerine dayanarak yapılan tahminleri yönlendirir. Duygular, neden böyle yaptığımızı bilmesek bile, bizim için en iyi olanı yapmamızı sağlar. Daha önce sizden, her birimizin hangi gıda maddelerinin yüksek enerji içerdiğini baştan öğrenmemizi ve uçurumlardan atladığımızda ne olacağını kendimiz keşfetmemiz gerekseydi ne olacağını hayal etmenizi

istemiştim. Bizi tatlı şeylere çeken ve yükseklikten kaçınmamıza neden olan önlenemez duygular nedeniyle, neyi ne zaman yapacağımızı (ilk yaklaşımda) 'biliriz'. Örneğin, bebekler ağladığında, yırtıcı hayvanlar saldırdığında ya da yolumuza sinir bozucu engeller çıktığında ne yapacağımızı biliriz. Bu doğuştan gelen bilgi -ki bize açıkça sadece duygular şeklinde aktarılır- motorlu taşıtların etrafımızı sardığı ve karbondioksitin havayı doldurduğu son derece öngörülemez dünyalarda hayatta kalmamızı mümkün kılan şeydir.

Dolayısıyla, bilincin duyularımız aracılığıyla aktığı yönündeki yaygın yanılsamadan ve onun anlayışla eşanlamlı olduğu yönündeki yanlış kanıdan vazgeçerken, onun aslında içimizden kendiliğinden geldiği gerçeğiyle rahatlayalım. O, daha biz doğmadan önce içimizde doğar. Kaynağında, nereden geldiğini bilmediğimiz bir sezgi pınarından akan sürekli bir duygu akışı tarafından yönlendiririliriz. Her birimiz tek tek nedenlerini bilmesek de onları hissederiz. Duygular, bizi gelecekteki belirsizliklere karşı çelikleştirmek için, tüm yaşam tarihinin bize bahşettiği bir mirastır.

Kapanış

Bu kitabın tam taslağını yazdıktan kısa bir süre sonra, 2019'da Interlaken'de düzenlenen yıllık Science of Consciousness (Bilinç Bilimi) kongresine, kitabın ana tezini sunmak üzere davet edildim. Bu, az önce okuduklarınızın çoğunu bir genel konferans formatına indirgememi gerektirdi. Uzun yolculuğumuzu, bu konuşmada kullandığım on üç noktayı özetleyerek sonlandırmak faydalı olabilir.

(1) On dokuzuncu yüzyılın büyük fizyoloğu Johannes Müller, canlı organizmaların "fiziksel olmayan bazı unsurlar içerdiğine veya cansız şeylerden farklı ilkeler tarafından yönetildiğine" inanıyordu. Öğrencileri (Helmholtz, Brücke, Du Bois-Reymond, Ludwig ve diğerleri) aynı fikirde değildi; onlar "organizma içinde ortak fiziksel ve kimyasal güçlerden başka hiçbir gücün etkin olmadığından" emindiler. Onların öğrencisi Sigmund Freud da bu temelde, zihinsel yaşamın "belirlenebilir maddi parçacıkların niceliksel olarak belirlenmiş durumlarına" indirgenebileceği bir doğa bilimi kurmaya çalıştı. Projesinde başarısız oldu, yeterli yöntemlere sahip değildi ve 1896'da projesinden vazgeçti.

(2) Bir asır sonra (1994), öncü biyolog Francis Crick, "Siz, sevinçleriniz ve üzüntüleriniz, anılarınız ve hırslarınız, kişisel kimlik ve özgür irade duygunuz, aslında sinir hücreleri ve bunlarla ilişkili moleküllerden oluşan geniş bir topluluğun davranışından başka bir şey değilsiniz" dedi. Bilincin nöral korelasyonlarını keşfetmeyi tekrar denememiz için bizi teşvik etti ve kendisi de bunu yapmaya çalıştı. Ancak ne yazık ki örnek model olarak, görsel bilinci kullandı.

(3) Buna karşılık olarak filozof David Chalmers, Crick'in bilincin sinirsel bağıntılarını araştırmasının 'kolay' bir problem olduğunu -nedensel olmaktan ziyade bağıntısal bir problem- çözümünün bilincin nerede ortaya çıktığını açıklayabileceğini ancak neden ve nasıl ortaya çıktığını açıklayamayacağını savundu. Chalmers'a göre 'zor' olan bilinç sorunu şuydu: Nörofizyolojik faaliyetler bilinç deneyimini nasıl ve neden üretir? Ona (ve felsefi selefi Thomas Nagel'e) göre problem, deneyimin *bir-şey-gibi-olma* hissi etrafında dönüyordu. Dolayısıyla zor problem şudur: Deneyimin öznel niteliği, nesnel nörofizyolojik olaylardan neden ve nasıl ortaya çıkar?

(4) Nesnel şeylerin öznel şeyleri nasıl ürettiğini sormak konuyu yüzeysel bir şekilde ele almaktır, zor bir problemi olması gerekenden daha zor hale getirme riski taşır. Nesnellik ve öznellik gözlemsel perspektiflerdir, nedenler ve sonuçlar değil. Şimşeklerin gök gürültüsünü yaratmaması gibi, nörofizyolojik olaylar da psikolojik olayları yaratamaz. Bunlar altta yatan tek bir sürecin paralel tezahürleridir. Hem şimşek hem de gök gürültüsünün altında yatan neden elektriktir ve mekanizmaları her ikisini de açıklar. Fizyolojik ve psikolojik fenomenler de aynı şekilde tekil nedenlere indirgenebilir, ancak birbirlerine indirgenemezler.

(5) Biyolojik olguların altında yatan nedenleri genellikle 'işlevsel' terimlerle tanımlarız ve işlevsel mekanizmalar da doğa kanunlarına indirgenebilir. Örneğin: Görme mekanizması nedir? Ancak Chalmers doğru bir şekilde görmenin işlevsel mekanizmasının, görmenin nasıl bir şey olduğunu açıklamadığına işaret etmektedir. Bunun nedeni, görmenin özünde bilinçli bir işlev olmamasıdır. Görsel işlevlerin (okuma gibi özellikle insani işlevlerin bile) yerine getirilmesi *bir-şey-gibi* hissettirmek zorunda değildir. Algılama, neyin algılandığının farkında olmadan ve öğrenme de neyin öğrenildiğinin farkında olmadan kolaylıkla gerçekleşir. Bu nedenle Chalmers makul bir şekilde şu soruyu sormuştur: "Neden bu işlevlerin performansına deneyim eşlik ediyor? Neden

tüm bu bilgi işleme süreci 'karanlıkta', herhangi bir içsel his olmaksızın devam etmiyor?" Bilimin bu soruyu yanıtlayamaması, bilincin evrenin olağan nedensel matrisinin bir parçasını oluşturmadığı olasılığını gündeme getirmektedir.

(6) Chalmers'ın sorusu sadece görsel işlevler için değil, tüm bilişsel işlevler için makul bir şekilde sorulabilir, ancak aynı şey duygusal işlevler için geçerli değildir.

Hissetmeden bir duyguya nasıl sahip olabilirsiniz? Bir şeyi neden ve nasıl deneyimlediğimizi açıklamadan, duygulanımın işlevsel mekanizmasını nasıl açıklayabiliriz? Freud bile bu konuda hemfikirdir: Bir duygunun farkında olmamız, yani bilinç tarafından bilinir hale gelmesi kesinlikle duygunun özüdür. Dolayısıyla, duygular, hisler ve duygulanımlar söz konusu olduğunda, bilinçsizlik niteliği olasılığı tamamen dışlanmış olacaktır.

(7) Bu çerçevede, bilincin kortikal işleyişe ancak üst beyin sapının retiküler aktive edici sistemi tarafından 'etkinleştirilmesi' halinde eşlik ettiğini gözlemlemek, son derece ilgi çekicidir. Bu bölgenin sadece iki milimetre küpünde meydana gelen hasar, tüm bilinci yok eder. Birçok kişi bunun sebebinin, beyin sapının niceliksel bilinç seviyesini ya da 'uyanıklığı' modüle etmesi olduğuna inanmaktadır, ancak bu görüşün bir dayanağı yoktur. Üst beyin sapı tarafından üretilen bilincin kendine ait niteliksel bir içeriği vardır. Bu duygulanımdır. Kortikal bilinç beyin sapı bilincine bağlı olduğundan, duygulanımın bilincin temel biçimi olduğu ortaya çıkar. Bilinçli özne, tam anlamıyla duygulanım tarafından oluşturulur.

(8) Duygulanım, kendi kendine örgütlenme ile doğal olarak ortaya çıkan temel bir biyolojik mekanizma olan homeostazın geliştirilmiş bir biçimidir. Kendi kendini örgütleyen sistemler sınırlı durumlarda bulundukları için hayatta kalırlar, kendilerini dağıtmazlar. Bu hayatta kalma zorunluluğu, yavaş yavaş niyetliliğin

temelini oluşturan karmaşık dinamik mekanizmaların evrimine yol açmıştır. En önemlisi, kendi kendini örgütleyen sistemlerin benliği, onlara bir bakış açısı kazandırır. Bu nedenle, böyle bir sistemin öznelliğinden bahsetmek anlamlı hale gelir: Yaşayabilir durumlarından sapmalar sistem tarafından, sistem için ihtiyaçlar olarak kaydedilir.

(9) Duygulanım hedonik olarak biyolojik ihtiyaçlara değer verir, böylece homeostatik uzlaşma noktalarından artan ve azalan sapmalar (artan ve azalan tahmin hataları) sırasıyla hoşnutsuzluk ve haz olarak hissedilir. Her bir ihtiyaç kategorisinin -ki bunlar çok çeşitlidir- kendine has bir duygulanım niteliği vardır ve her biri organizmayı yaşayabilir sınırlarına geri döndürmesi öngörülen eylem programlarını tetikler. Bu aktif durumlar, yani duygusal durumlara verilen kasıtlı tepkiler, doğuştan gelen refleksler ve içgüdüler şeklini alır ve bunlar Duygulanım Yasası uyarınca deneyimlerden öğrenilerek kademeli olarak tamamlanır.* Bir organizmanın kendi ihtiyaçlarındaki dalgalanmaları hissetmesi seçim yapmasını sağlar ve böylece tahmin edilmeyen bağlamlarda hayatta kalmasını destekler. Bu, deneyimin biyolojik işlevidir.

(10) İhtiyaçların hepsi aynı anda hissedilemez. Bunlar, *periaqueductal grey* üzerinde birleşen mevcut ihtiyaçların (tahmin hataları, serbest enerji olarak nicelendirilir) mevcut fırsatlara göre sıralandığı (superior koliküllerde iki boyutlu bir 'belirginlik haritası' şeklinde görüntülenir) bir orta beyin karar üçgeni tarafından önceliklendirilir. Bu, derin bir tahminler hiyerarşisi (genişletilmiş ön beynin üretici modeli) üzerinde beklenen bağlamlarda ortaya çıkan koşullu eylem programlarını tetikler. Önceliklendirilmiş duygulanımlar tarafından üretilen eylemler isteğe bağlıdır, yani önceden belirlenmiş algoritmalardan ziyade, burada ve şimdi

* Duygulanım Yasası: 'Bir davranışa sürekli olarak zevk eşlik ediyorsa bu davranış artacak, sürekli olarak hoşnutsuzluk eşlik ediyorsa bu davranış azalacaktır.'

seçimlerine tabidirler. Bu tür seçimler, duygulanımları bağlamsallaştıran dışsal bilinçte hissedilir. Seçimler, ihtiyacın nasıl karşılanabileceğine dair mevcut bir öngörüdeki belirsizliği en aza indirmek (güveni en üst düzeye çıkarmak) amacıyla çalışma belleğinde tutulurken, öncelikli ihtiyaçlar tarafından belirgin hale getirilen, hata sinyallerinin dalgalanan hassasiyet ağırlığı (diğer bir deyişle uyarılma, modülasyon, sinaptik sonrası kazanç) temelinde yapılır. Bu *'yeniden konsolidasyon'*dur. Freud'un dediği şekliyle, "Bellek izi yerine bilinç ortaya çıkar."

(11) Güvenilir biçimde başarılı seçimler, duyusal-motor tahminlerde uzun vadeli ayarlamalarla sonuçlanır. Dolayısıyla, dışsal bilinç devam etmekte olan bir öngörü çalışmasıdır ve amacı ihtiyaçların nasıl giderilebileceğine dair daha derin (daha kesin, daha az bilinç gerektiren) tahminler oluşturmaktır. Bu uzun vadeli konsolidasyon -ve deklaratif bellek sistemlerinden 'deklaratif olmayan' bellek sistemlerine geçiş- genelleştirilebilirliği kolaylaştırmak için, tahmin modelindeki karmaşıklığın azaltılmasını gerektirir. Otomatikliği -mutlak güveni- arzuluyoruz ama bunu asla tam olarak başaramayız. Başarısız olduğumuz ölçüde, acı hissederiz. Hiçbir zaman hatasız tahminde bulunamadığımız için, varsayılan dürtü (her şey yolunda gittiğinde) ARAMA'dır -belirsizliği önceden çözmek amacıyla belirsizlikle proaktif bir şekilde ilgilenmek. Bu duyguya öncelik verildiğinde, dünyaya karşı merak ve ilgi olarak hissedilir.

(12) Bunlar bilincin nedensel mekanizmalarıdır (hem nörolojik hem de psikolojik tezahürlerinde). Bilincin neye benzediği ve nasıl hissettirdiği ile ilgilidir. Altta yatan işlevler, Friston Yasası gibi doğal yasalara indirgenebilir.* Bu yasalar kendi kendine örgütlenmenin temelini oluşturur. Entropiye (yani yok olmaya) proaktif olarak direnmenin nasıl ve neden *bir şey gibi* hissettirdiğini açıklama konusunda, diğer bilimsel yasaların diğer doğal

* Friston Yasası: 'Değişebilen, yani sistemin bir parçası olan tüm nicelikler, serbest enerjiyi en aza indirecek şekilde değişecektir.'

şeyleri açıklama kabiliyetinden daha azına sahip değildir. Bilinç doğanın bir parçasıdır ve matematiksel olarak izlenebilir.

(13) Bilinen tüm bilinçli sistemler canlıdır ancak tüm canlı sistemler bilinçli değildir. Aynı şekilde, tüm canlı sistemler kendi kendini doğrular ama tüm kendi kendini doğrulayan sistemler canlı değildir. Eğer burada ortaya konan argüman doğruysa, o zaman prensipte yapay olarak bilinçli, kendi kendini doğrulayan bir sistem tasarlanabilir. Bilinç üretilebilir. Bu, Helmholtz ve 'Berlin Physical Society'nin diğer üyelerinin en çılgın hayallerini gerçekleştirecektir. Ancak, bunu yapmak için nedenlerimizi sorgulamalı, potansiyel olarak korkunç sonuçlar için kolektif sorumluluğu kabul etmeli ve son derece dikkatli bir şekilde ilerlemeliyiz.

Ek:
Uyarılma ve Bilgi

Pfaff (2005, s. 2-6), beynin uyarılması konusunda yetkin bir kitapta şu yorumu yapmaktadır:

> *"Davranış için bir enerji kaynağı ihtiyacını karşılayan uyarılma, çok çeşitli türlerde güdülenmiş davranışın başlatılmasını ve sürdürülmesini sağlar [...] Uyarılma, güdü mekanizmalarını besleyerek davranışı güçlendirirken, belirli güdüler ve teşvikler, bir hayvanın neden başka bir şey değil de belli bir şeyi yaptığını açıklar [...] The Dictionary of Ethology (Etoloji Sözlüğü), uyarılmayı yalnızca uyku-uyanıklık döngüsü bağlamında vurgulamakla kalmaz, aynı zamanda hayvanın davranışsal bir tepkisini tetiklemek için gerekli olan uyarılma yoğunluğuyla gösterilen genel yanıt verme durumuna da atıfta bulunur. Uyarılma 'hayvanı hareketsizlik durumundan, eyleme hazır olma durumuna doğru götürür'. Yönlendirilmiş eylem söz konusu olduğunda, etolojinin kurucularından Niko Tinbergen, uyarılmanın bir 'sinyal uyaranına' yanıt olarak 'sabit bir eylem kalıbı' için motorik enerji sağladığını söyleyecektir. Sözlük, kortikal elektroensefalogram (EEG) ile gösterilen uyarılma seviyelerini de kapsadığı için nörofizyolojiden kaçınmaz [...] Nesiller boyu davranış bilimciler, uyarılma gibi bir kavramın davranışsal tepkilerin başlatılmasını, gücünü ve kalıcılığını açıklamak için gerekli olduğunu, hem teorik olarak hem de deneysel olarak doğrulamışlardır. Uyarılma, hayvanları ve insanları aktif ve duyarlı kılan temel gücü sağlar, böylece içgüdüsel davranışları veya*

hedef nesnelere yönelik öğrenilmiş davranışları gerçekleştirirler. Öğrenilmiş bir tepkinin gücü uyarılma ve dürtüye bağlıdır. Hebb, optimal bilişsel performans için genelleştirilmiş bir aktivasyon durumunu temel olarak görmüştür. Duffy daha da ileri giderek bir hayvanın davranışının önemli bir bölümünü açıklamak için 'aktivasyon' kavramını kullanmıştır."

Pfaff'ın kendi temel bileşen analizleri, geniş bir veri yelpazesinde 'genelleştirilmiş uyarılma' ile açıklanabilecek davranış oranının, yüzde 30 ila yüzde 45 arasında olduğunu göstermektedir.

"[Duffy] nicel fizyolojik ya da fiziksel ölçümlerin, davranış biliminin bu yönüne matematiksel bir yaklaşım getireceğini öngörmüştür [...] Cannon, uyarılmanın hayvanı kas eylemine hazırladığı gerekli bir mekanizma olarak otonom sinir sistemini ortaya atmıştır. Tüm duygu teorileri, davranışın aktivasyonuna dayanıyordu [...] Malmo, aktivasyon ve uyarılmanın tüm davranış mekanizmalarını yönlendiren birincil bileşenler olduğunu ortaya koyan, davranışsal sonuçlarla uyumlu EEG kanıtlarına ve fizyolojik verilere atıfta bulunarak, tüm bu bilgileri bir araya getirdi [...] Bu klasik uyarılma sorunudur: İster insanlarda ister diğer hayvanlarda, ister laboratuvarda ister doğal-etolojik ortamlarda olsun, iç ve dış etkiler beyni ve davranışı nasıl uyandırır? Bu sorunu yeniden formüle etmek ve çözmek önemlidir çünkü hayvan yaşamının temel gerekliliklerinden biri olan çevreye karşı duyarlılıkla ilgilenmekteyiz. Ayrıca yeni nörobiyolojik, genetik ve hesaplama araçları 'davranışsal durumlara' daha önce hiç mümkün olmayan yaklaşımların önünü açtığı için bu sorunu şimdi yeniden formüle edip çözmenin tam zamanı [...] Uyarılmayı açıklayabilmek, çok sayıda özel tepki mekanizmasının altında yatan davranış durumlarını anlamamızı sağlayacaktır. Birçok davranışın analizini tek seferde gerçekleştirmek sadece stratejik olmakla kalmaz; aynı zamanda davranışsal durumların mekanizmalarını aydınlatmak, ruh hali ve mizacın anlaşılmasına da yol açar. Başka bir deyişle, yirminci yüzyıl

sinirbiliminin büyük bir kısmı, spesifik uyaran/tepki bağlantılarının özelliğini açıklamaya yönelikti. Şimdi ise 'durum kontrolü' adı altında tüm tepki sınıflarının mekanizmalarını ortaya çıkarabilecek bir konumdayız. En önemlisi, uyarılma düzeyini belirleyen mekanizmalardır [...] Uyarılmanın gerçekten evrensel olan herhangi bir tanımı temel ve esas, ilkel ve ayrışmamış olmalı ve daha üst MSS işlevlerinden türetilmemelidir. Belirli, geçici koşullar veya önlemlerle sınırlandırılmamalıdır."

Örneğin, sadece tek bir uyaran türüne verilen tepkileri açıklamakla sınırlandırılamaz. Gönüllü motor aktivite ve duygusal tepkiler de dâhil edilmelidir. Bu nedenle, sezgisel olarak tatmin edici ve kesin nicel ölçümlere yol açacak operasyonel bir tanım olarak şunu öneriyorum: 'Genelleştirilmiş uyarılma' şu özelliklere sahip bir hayvan ya da insanda daha yüksek düzeydedir: (S) her türlü duyusal uyarana karşı daha uyanık, (M) motorik olarak daha aktif ve (E) duygusal olarak daha reaktif. Bu, sinir sistemindeki en temel gücün somut bir tanımıdır [...] Her üç bileşen de hassasiyetle ölçülebilir [...] Genelleştirilmiş uyarılmanın bir nöroanatomisi olduğu açıktır, ateşleme düzenleri buna yol açan nöronlar ve kaybı bunu bozan genler vardır. Dolayısıyla [...] genelleştirilmiş uyarılma, uyarılma yolları, bunların elektrofizyolojik mekanizmaları ve genetik etkiler tarafından üretilen davranışsal bir durumdur. Bu mekanizmaların bizim tanımımızla aynı duyusal uyanıklığı (S), motor reaktiviteyi (M) ve duygusal reaktiviteyi (E) üretmesi, genelleştirilmiş bir uyarılma fonksiyonunun varlığını ve operasyonel tanımının doğruluğunu teyit etmektedir.

Pfaff şöyle devam eder: "MSS uyarılması sürpriz ve öngörülemezliğe bağlı olduğundan, uygun ölçümü bilgi matematiğine bağlıdır" (s. 13, vurgu eklenmiştir). Pfaff'ın açıkladığı üzere, Shannon'ın (1948) denklemi bilgiyi ölçülebilir hale getirmektedir:

"Eğer herhangi bir olay bir metronomun tik takları gibi tamamen düzenli ise bir sonraki olay (bir sonraki tik) bize yeni bir şey söylemez. Tam olarak o zaman diliminde gerçekleşme olasılığı (p) son derece yüksektir [...] Herhangi bir zaman diliminde tik sesinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda hiçbir belirsizlik taşımayız. Shannon'un denkleminde, herhangi bir olaydaki bilgi miktarı, olayın olasılığı ile ters orantılıdır. Başka bir deyişle, bir olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda ne kadar belirsizlik içindeysek, o olay gerçekleştiğinde doğal olarak o kadar fazla bilgi aktarılır [...] Bir olaylar dizisindeki tüm olaylar eşit olasılığa sahip olduğunda, bilgi en yüksek değerdedir. Düzensizlik bilgi akışını maksimize eder. Termodinamikten gelen Shannon'un denkleminde düzensizlik için kullanılan teknik terim, entropidir. Entropi için kullandığı sembol H'dir [...] Bir x olayının doğasında bulunan bilgi içeriği:

$$H(x) = p(x)\ log_2\ \frac{1}{p(x)}$$

Burada p(x) x olayının olasılığıdır."

Pfaff şöyle özetler (s. 19-20):

"Daha düşük seviyedeki bir hayvanın ya da insanın uyarılması için [içsel ya da dışsal], çevrede bir değişiklik olması gerekir. Eğer değişiklik varsa, çevrenin durumu hakkında bir miktar belirsizlik olmalıdır. Niceliksel olarak, belirsizlik olduğu ölçüde öngörülebilirlik azalır. Bu hususlar göz önüne alındığında, çevre ne kadar az tahmin edilebilir ve entropi ne kadar büyükse, o kadar fazla bilginin mevcut olduğunu belirtmek için [Shannon'un denklemini] kullanabiliriz. Beynin ve davranışın uyarılması ile bilgi hesaplamaları ayrılmaz bir bütündür."

Kısacası, bilinmeyen, beklenmedik, düzensiz ve olağandışı (yüksek enformasyonlu) uyaranlar uyarılma tepkileri üretir ve sürdürür.

Enformasyon teorisi, başından beri davranışsal incelemelerin ve nörofizyolojik verilerin arkasında gizlenmektedir. İlk olarak, açık ve basit bir mantıkla, bir hayvanın ya da insanın kendisini harekete geçirmesi için neyin gerekli olduğunu düşünün. İkinci olarak, tanıdık bir uyarıcıyı tanımak (alışkanlık) ve yeni bir uyarıcıya özel dikkat göstermek için neyin gerekli olduğunu düşünün. Üçüncü olarak, deneycinin bakış açısından, bilgi teorisi, diken dizilerinin anlamlı içeriğini hesaplamak ve belirli çevresel durumların bilişsel yükünü ölçmek için yöntemler sağlar. Yeni sorular sorulabilir: "Duyusal uyaran alanının ne kadar bozulması yenilik için gereklidir? Belirli bir yanıt türü için belirli bir uyaran türünden ne tür genellemelere izin verilir?" Bilgi teorisi yaklaşımı genetik, nörofizyoloji ve davranış kombinasyonunu niceliksel bir bilime dönüştürmemize yardımcı olacaktır. Nörobiyolojik mekanizmaların analizine destek sağlamak için 'uyarılmanın matematiğini' kullanabiliriz.

Pfaff nihayetinde şu sonuca varmaktadır (s. 138-45):

> *"MSS uyarılma sistemleri, özel bir şekilde, Termodinamiğin İkinci Yasası'na karşı mücadele eder. Doğası gereği yüksek entropiye, yani yüksek derecede belirsizliğe ve dolayısıyla bilgi içeriğine sahip çevresel durumlara seçici olarak yanıt verirler. Ancak yanıt verirken, MSS uyarılma sistemleri, tüm bunları sıkıştırarak entropiyi etkili bir şekilde azaltır. Uyarılma nörobiyolojisi değişimin, belirsizliğin, öngörülemezliğin ve sürprizin, yani bilgi biliminin sinirbilimidir. Şimdiye kadar MSS'deki uyarılma mekanizmalarının tüm analizleri boyunca -nöroanatomik, fizyolojik, genetik ve davranışsal- bilgi teorisi kavramlarının yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Bilgi matematiği, doğal uyaranlara verilen tepkileri sınıflandırma yolları sağlar. Sinir hücreleri aslında, olasılıkları ve belirsizlikleri kodlar ve bunun sonucunda öngörülemeyen*

durumlarda davranışa rehberlik edebilirler. MSS uyarılmasının kendisi kesinlikle değişime, belirsizliğe, öngörülemezliğe ve sürprize bağlıdır. Alışkanlık olarak adlandırılan ve aynı uyaranın tekrarlanmasıyla tepki genliğinde düşüşe neden olan devasa fenomen, nörofizyoloji, davranış bilimi ve otonom fizyolojiye yayılmıştır; ve bize azalan bilgi içeriğinin nasıl azalan MSS uyarılmasına yol açtığını göstermektedir. Dolayısıyla, uyarılma teorisi ve bilgi teorisi birbirleri için yaratılmıştır."

'Bilgi matematiğinin' hem uyarılma süreçlerinde hem de öğrenme süreçlerinde nöronların davranışlarını açıkladığını ve bunların bir araya gelerek beynin ne yaptığını belirlediğini kabul etmek önemlidir. Dolayısıyla, 'bilgi' fizyolojik bir yapı olmasa da, beynin fizyolojik faaliyetini doğru bir şekilde açıklamaktadır. Evrim tarafından seçilen *işlevdir*; fizyolojik fenotipler işlevi takip eder.

Teşekkürler

Bu kitabın bölümlerinin birbirini izleyen taslaklarını okudukları için aşağıdaki arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma minnettarım: Richard Astor, Nikolai Axmacher, Samantha Brooks, Aimee Dollman, George Ellis, Karl Friston, Eliza Kentridge (bir arkadaştan çok daha fazlası), Joe Krikler, Joshua Martin, Lois Oppenheim, Jonathan Shock, Pippa Skotnes ve Dawie van den Heever. Özellikle Ed Lake'e taslağımı çok daha okunabilir hale getirdiği için teşekkür borçluyum; daha önce hiç bu kadar sıkı çalışan bir editör görmemiştim. Taslağın redaksiyonu Trevor Horwood tarafından yapılmış, Tim James de ek katkılarda bulunmuştur.

Bu kitabın büyük bir kısmının yazıldığı Chailey'deki evini, 2018/19 ve 2019/20 kışları boyunca kullanmama izin verdiği için Sir Sydney Kentridge'e de teşekkür etmek isterim. Perde arkasında, her zamanki gibi cesur olan asistanlarım Paula Barkay ve Eleni Pantelis çalıştılar. Yaptığım diğer pek çok şey gibi, bu kitap da onlar olmadan gerçekleşemezdi.

Kaynakça

Abbott, A. (2020), What animals really think. *Nature*, 584: 182–5

Absher, J. and Benson, D. (1993), Disconnection syndromes: an overview of Geschwind's contributions. *Neurology*, 43: 862–7

Abu-Hassan, K., Taylor, J., Morris, P. et al. (2019), Optimal solid state neurons. *Nature Communications*, 10: 5309

Adams, R., Shipp, S. and Friston, K. (2013), Predictions not commands: active inference in the motor system. *Brain Structure and Function*, 218: 611–43

Addis, D., Wong, A. and Schacter, D. (2007), Remembering the past and imagining the future: common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45: 1363–77

Ainley, V., Apps, M. A. J., Fotopoulou, A. and Tsakiris, M. (2016), 'Bodily precision': a predictive coding account of individual differences in interoceptive accuracy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 371: (1708) doi.org/10.1098/rstb.2016.0003

Alboni, P. (2014), Vasovagal syncope as a manifestation of an evolutionary selected trait. *Journal of Atrial Fibrillation*, 7: 1035

Aserinsky, E. and Kleitman, N. (1953), Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. *Science*, 118: 273–4

Ashby, W. (1947), Principles of the self-organizing dynamic system. *Journal of General Psychology*, 37: 125–8

Atkinson, R. and Shiffrin, R. (1971), The control of short-term memory. *Scientific American*, 225: 82–90

Baars, B. (1989), *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press

Baars, B. (1997), *In the Theatre of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press Bailey, P. and Davis, E. (1942), The syndrome of obstinate progression in the cat. *Experimental Biology and Medicine*, 52: 307

Bargh, J. and Chartrand, T. (1999), The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54: 462–79

Barrett, L. F. (2017), *How Emotions are Made: The Secret Life of the Brain*. New York: Houghton Mifflin Harcourt

Bastos, A., Usrey, W., Adams, R. et al. (2012), Canonical microcircuits for predictive coding. *Neuron*, 76: 695–711

Bastos, A., Vezoli, J., Bosman, C. et al. (2015), Visual areas exert feedforward and feedback influences through distinct frequency channels. *Neuron*, 85: 390–401

Bayes, T. (1763), An essay towards solving a problem in the doctrine of chances. [Communicated by Mr. Price, in a letter to John Canton.] *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 53: 370–418

Bechtel, W. and Richardson, R. (1998), Vitalism. In E. Craig (ed.), *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, 9. London: Routledge, pp. 639–43

Bentley, B., Branicky, R., Barnes, C. et al. (2016), The multilayer connectome of *Caenorhabditis elegans*. *PLoS Computational Biology*, 12: e1005283, doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005283

Berlin, H. (2011), The neural basis of the dynamic unconscious. *Neuropsychoanalysis*, 13: 5–31

Berlin, H. (2013), The brainstem begs the question: 'petitio principii'. *Neuropsychoanalysis*, 15: 25–9

Berridge, K. (2003), Pleasures of the brain. *Brain and Cognition*, 52: 106–28

Besharati, S., Forkel, S. J., Kopelman, M., Solms, M., Jenkinson, P. M. and Fotopoulou, A. (2014), The affective modulation of motor awareness in anosognosia for hemiplegia: behavioural and lesion evidence. *Cortex*, 61: 127–40

Besharati, S.,Forkel, S., Kopelman, M., Solms, M., Jenkinson, P. and Fotopoulou, A. (2016), Mentalizing the body: spatial and social cognition in anosognosia for hemiplegia. *Brain*, 139: 971–85

Besharati, S., Fotopoulou, A. and Kopelman, M. (2014), What is it like to be confabulating? In A. L. Mishara, A. Kranjec, P, Corlett, P. Fletcher and M. A. Schwartz (eds.), *Phenomenological Neuropsychiatry, How Patient Experience Bridges Clinic with Clinical Neuroscience*. New York: Springer

Bienenstock, E., Cooper L. and Munro P. (1982), Theory for the development of neuron selectivity: orientation specificity and binocular interaction in visual cortex. *Journal of Neuroscience*, 2: 32–48

Blake, Y., Terburg, D., Balchin, R., van Honk, J. and Solms, M. (2019), The role of the basolateral amygdala in dreaming, *Cortex*, 113: 169–83, doi.org/10.1016/j.cortex.2018.12.016

Block, N. (1995), On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 18: 227–87

Blomstedt, P., Hariz, M., Lees, A. et al. (2008), Acute severe depression induced by intraoperative stimulation of the substantia nigra: a case report. *Parkinsonism and Related Disorders*, 14: 253–6

Bogen, J. (1995), On the neurophysiology of consciousness: 1. An overview. *Consciousness and Cognition*, 4: 52–62

Bouton, C., Shaikhouni, A., Annetta, N. et al. (2016), Restoring cortical control of functional movement in a human with quadriplegia. *Nature*, 533: 247–50

Bowlby, J. (1969), *Attachment*. London: Hogarth Press Braun, A. (1999), The new neuropsychology of sleep. *Neuropsychoanalysis*, 2: 196–201

Braun, A., Balkin, T., Wesenten, N. et al. (1997), Regional cerebral blood flow throughout the sleep-wake cycle. An H2(15)O PET study. *Brain*, 120: 1173–97 Brentano, F. (1874), *Psychologie vom empirischen Standpunkte*. Leipzig: Duncker and Humbolt

Broca, P. (1861), Sur le principe des localisations cérébrales. *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 2: 190–204

Broca, P. (1865), Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 6: 377–3

Brown, H., Adams, R., Parees, I., Edwards, M. and Friston, K. (2013), Active inference, sensory attenuation and illusions. *Cognitive Processing*, 14: 411–27

Cameron-Dow, C. (2012), Do dreams protect sleep? Testing the Freudian hypothesis of the function of dreams. MA dissertation, University of Cape Town

Campbell, A. (1904), Histological studies on the localisation of cerebral function. *Journal of Mental Science*, 50: 651–9

Capogrosso, M., Milekovic, T., Borton, D. et al. (2016), A brain–spine interface alleviating gait deficits after spinal cord injury in primates. *Nature*, 539: 284–8 Carhart-Harris, R. (2018), The entropic brain – revisited. *Neuropharmacology*, 142: 167–78

Carhart-Harris, R. and Friston, K. (2010), The default-mode, ego-functions and free- energy: a neurobiological account of Freudian ideas. *Brain*, 133: 1265–83 Carhart-Harris, R., Leech, R., Hellyer, P. et al. (2014), The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8: Article 20

Chabris, C. and Simons, D. (2010), *The Invisible Gorilla: and Other Ways Our Intuitions Deceive Us.* London: Crown Publishers/Random House Chalmers, D. (1995a), Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2: 200–219

Chalmers, D. (1995b), Absent qualia, fading qualia, dancing qualia. In T. Metzinger (ed.), *Conscious Experience.* Paderborn: Ferdinand Schoningh, pp. 309–28

Chalmers, D. (1996), *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory.* New York: Oxford University Press

Chalmers, D. (2003), Consciousness and its place in nature. In S. Stich and T. Warfield (eds.), *Blackwell Guide to the Philosophy of Mind.* London: Blackwell, pp. 102– 42

Chalmers, D. (2011), A computational foundation for the study of cognition. *Journal of Cognitive Science*, 12: 325–59

Charcot J-M. (1883), Un cas de suppression brusque et isolée de la vision mentale des signes et des objets (formes et couleurs). *Progrès Médical*, 11: 568

Chew, Y., Tanizawa, Y., Cho, Y. et al. (2018), An afferent neuropeptide system transmits mechanosensory signals triggering sensitization and arousal in *C. elegans. Neuron*, 99: 1233–46

Cisek, P. and Kalaska, J. (2010), Neural mechanisms for interacting with a world full of action choices. *Annual Review of Neuroscience*, 33: 269–98

Claparède, E. (1911), Recognition et moitié. *Archives of Psychology Genève*, 11: 79–90

Clark, A. (2015), *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind.* New York: Oxford University Press

Clark, A. (2017), Busting out: predictive brains, embodied minds, and the puzzle of the evidentiary veil. *Nous*, 51: 727–53

Coenen, A. (2007), Consciousness without a cortex, but what kind of consciousness is this? *Behavioral and Brain Sciences*, 30: 87–8

Coenen, V., Bewernick, B., Kayser, S. et al. (2019), Superolateral medial forebrain bundle deep brain stimulation in major depression: a gateway trial. *Neuropsychopharmacology*, 44: 1224–32, doi.org/10.1038/s41386–019–0369–9

Colby, K., Watt, J. and Gilbert, J. (1966), A computer method of psychotherapy. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 142: 148–52

Cole, S., Fotopoulou, A., Oddy, M. and Moulin, C. (2014), Implausible future events in a confabulating patient with an anterior communicating artery aneurysm. *Neurocase*, 20: 208–24

Collinger J., Wodlinger, B., Downey, J. et al. (2013), High-performance neuroprosthetic control by an individual with tetraplegia. *The Lancet*, 381: 557– 64

Coltheart, M. and Turner, M. (2009), Confabulation and delusion. In W. Hirstein (ed.), *Confabulation: Views from Neuroscience, Psychiatry, Psychology and Philosophy*. New York: Oxford University Press, p. 173

Conant, R. and Ashby, W. (1970), Every good regulator of a system must be a model of that system. *International Journal of Systems Science*, 1: 89–97

Coren, S. and Porac, C. (1974), The fading of stabilized images: Eye movements and information processing. *Perception & Psychophysics*, 16: 529–34

Corlett, P. and Fletcher, P. (2014), Computational psychiatry: a Rosetta Stone linking the brain to mental illness. *Lancet Psychiatry*, 1: 399–402

Craig, A. D. (2009), How do you feel – now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10: 59–70

Craig, A. D. (2011), Significance of the insula for the evolution of human awareness of feelings from the body. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1225: 72– 82

Crick, F. (1994), *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Charles Scribner's Sons

Crick, F. (2004), Foreword to C. Koch, *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach*. Englewood, CO: Roberts and Company

Crick, F. and Koch, C. (1990), Towards a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in Neuroscience*, 2: 263–75

Crucianelli, L., Krahé, C., Jenkinson, P. and Fotopoulou, A. (2017), Interoceptive ingredients of body ownership: affective touch and cardiac awareness in the rubber hand illusion. *Cortex*, 104: 180–92, doi. org/10.1016/j.cortex.2017.04.018

Çukur, T., Nishimoto, S., Huth, A. and Gallant J. (2013), Attention during natural vision warps semantic representation across the human brain. *Nature Neuroscience*, 16: 763–70

Dahan, L., Astier, B., Vautrelle, N. et al. (2007), Prominent Burst Firing of Dopaminergic Neurons in the Ventral Tegmental Area during Paradoxical Sleep. *Neuropsychopharmacology*, 32: 1232–41

Damasio, A. (1994), *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Putnam

Damasio, A. (2018), *The Strange Order of Things: Life, Feeling, and the Making of Cultures*. London: Penguin Random House

Damasio, A. and Carvalho, G. (2013), The nature of feelings: evolutionary and neurobiological origins. *Nature Reviews Neuroscience*, 14: 143–52

Damasio, A. and Damasio, H. (1989), *Lesion Analysis in Neuropsychology*. New York: Oxford University Press

Damasio, A., Damasio, H. and Tranel, D. (2013), Persistence of feelings and sentience after bilateral damage of the insula. *Cerebral Cortex*, 23: 833–46

Damasio, A., Grabowski, T., Bechara, A. et al. (2000), Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3: 1049–56

Darwin, C. (1859), *On the Origin of Species*. London: John Murray

Darwin, C. (1872), *The Expression of Emotions in Man and Animals*. London: John

Murray Davies, P. (2019), *The Demon in the Machine: How Hidden Webs of Information are Solving the Mystery of Life*. London: Allen Lane

Debiec, J., Doyere, V., Nader, K. and LeDoux, J. (2006), Directly reactivated, but not indirectly reactivated, memories undergo reconsolidation in the amygdala. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 3428–33

Decety, J. and Fotopoulou, A. (2015), Why empathy has a beneficial impact on others in medicine: unifying theories. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8: 457 Dehaene, S. and Changeux, J.-P. (2005), Ongoing spontaneous activity controls access to consciousness: a neuronal model for inattentional blindness. *PLoS Biology*, 3: e141

Dehaene, S. and Changeux, J.-P. (2011), Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron*, 70: 200–227

Dehaene, S. and Naccache, L. (2001), Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework. *Cognition*, 79: 1–37

Dement, W. and Kleitman, N. (1957), The relation of eye movements during sleep to dream activity: an objective method for the study of dreaming. *Journal of Experimental Psychology*, 53: 339–46

Depaulis, A. and Bandler, R. (1991), *The Midbrain Periaqueductal Gray Matter: Functional, Anatomical, and Neurochemical Organization*. New York: Plenum Press

Ditchburn, R. and Ginsborg, B. (1952), Vision with a stabilized retinal image, *Nature*, 170: 36–7

Domhoff, W. (2017), *The Emergence of Dreaming: Mind-Wandering, Embodied Simulation, and the Default Network*. New York: Oxford University Press

Du Bois-Reymond, E. (1848–84), *Untersuchungen über thierische Electricität*, 2. Berlin: Reimer

Du Bois-Reymond, E., ed. (1918), *Jugendbriefe von Emil Du Bois-Reymond an Eduard Hallmann, zu seinem hundertsten Geburtstag, dem 7. November 1918*. Berlin: Reimer

Dudai, Y. (2000), The shaky trace. *Nature*, 406: 686–7

Edelman, G. (1990), *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*. New York: Basic Books Edlow, B., Takahashi, E., Wu, O. et al. (2012), Neuroanatomic connectivity of the human ascending arousal system critical to consciousness and its disorders. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 71: 531–46

Einstein, A. (1905), Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt. *Annalen der Physik*, 17: 132–48

Eisenberger, N. (2012), The neural bases of social pain: evidence for shared representations with physical pain. *Psychosomatic Medicine*, 74: 126–35

Ekman, P., Friesen, W., O'Sullivan, M. et al. (1987), Universals and cultural differences in the judgements of facial expressions of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53: 712–17

Ellis, G. and Solms, M. (2018), *Beyond Evolutionary Psychology: How and Why Neuropsychological Modules Arise*. Cambridge: Cambridge University Press England, J. (2013), Statistical physics of self-replication. *Journal of Chemical Physics*, 139: 121923, doi.org/10.1063/1.4818538

Ethier, C., Oby, E., Bauman, M. and Miller, L. (2012), Restoration of grasp following paralysis through brain-controlled stimulation of muscles. *Nature*, 485: 368–71

Ezra, M., Faull, O., Jbabdi, S. and Pattinson, K. (2015), Connectivity-based segmentation of the periaqueductal gray matter in human with brainstem optimized diffusion MRI. *Human Brain Mapping*, 36: 3459–71

Feldman, H. and Friston, K. J. (2010), Attention, uncertainty, and free-energy. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4: 215, doi.org/10.3389/fnhum.2010.00215

Ferrarelli, F. and Tononi, G. (2011), The thalamic reticular nucleus and schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 37: 306–15

Fischer, D., Boes, A., Demertzi, A. et al. (2016), A human brain network derived from coma-causing brainstem lesions. *Neurology*, 87: 2427–34

Flechsig, P. (1901), Developmental (mylogenetic) localisation of the cerebral cortex in the human subject. *The Lancet*, 2: 1027–9

Flechsig, P. (1905), Gehirnphsyiologie und Willenstheorien. *Fifth International Psychology Congress*, Rome, pp. 73–89. In G. von Bonin (ed.), *Some Papers on the Cerebral Cortex*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, pp. 181–200

Forrester, G., Davis, R., Mareschal, D. et al. (2018), The left cradling bias: an evolutionary facilitator of social cognition? *Cortex*, 118: 116–31, doi.org/10.1016/j.cortex.2018.05.011

Fotopoulou, A. (2008), False-selves in neuropsychological rehabilitation: the challenge of confabulation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18: 541–65

Fotopoulou, A. (2009), Disentangling the motivational theories of confabulation. In W. Histein (ed.), *Confabulation: Views from Neurology, Psychiatry, and Philosophy*. New York: Oxford University Press

Fotopoulou, A. (2010a), The affective neuropsychology of confabulation and delusion. *Cognitive Neuropsychiatry*, 15: 38–63

Fotopoulou, A. (2010b), The affective neuropsychology of confabulation and delusion. In R. Langdon and M. Turner (eds.), *Confabulation and Delusion*, New York: Psychology Press, pp. 38–63

Fotopoulou, A. (2013), Beyond the reward principle: consciousness as precision seeking. *Neuropsychoanalysis*, 15: 33–8

Fotopoulou, A. and Conway, M. (2004), Confabulation pleasant and unpleasant. *Neuropsychoanalysis*, 6: 26–33

Fotopoulou, A., Conway, M., Birchall, D., Griffiths, P. and Tyrer, S. (2007), Confabulation: revising the motivational hypothesis. *Neurocase*, 13: 6–15

Fotopoulou, A., Conway, M. and Solms, M. (2007), Confabulation: motivated reality monitoring. *Neuropsychologia*, 45: 2180–90

Fotopoulou, A., Conway, M., Solms, M., Kopelman, M. and Tyrer, S. (2008a), Self- serving confabulation in prose recall. *Neuropsychologia*, 46: 1429–41

Fotopoulou, A., Conway, M., Tyrer, S., Birchall, D., Griffiths, P. and Solms, M. (2008b), Is the content of confabulation positive? An experimental study. *Cortex*, 44: 764–72.

Fotopoulou, A., Solms, M. and Turnbull, O. (2004), Wishful reality distortions in confabulation: a case report. *Neuropsychologia*, 42: 727–44

Fotopoulou, A. and Tsakiris, M. (2017), Mentalizing homeostasis: the social origins of interoceptive inference. *Neuropsychoanalysis*, 19: 3–76

Frank, J. (1946), Clinical survey and results of 200 cases of prefrontal leucotomy. *Journal of Mental Sciences*, 92: 497–508

Frank, J. (1950), Some aspects of lobotomy (prefrontal leucotomy) under psychoanalytic scrutiny. *Psychiatry*, 13: 45–52

Frank, M. (2005), Dynamic dopamine modulation in the basal ganglia: A neurocomputational account of cognitive deficits in medicated and nonmedicated Parkinsonism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1: 51–72

Freud, S. (1883), Einleitung in der Nervenpathologie. Unpublished book manuscript. Washington, DC: Library of Congress

Freud, S. (1886), Report on my studies in Paris and Berlin. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 1. London: Hogarth, pp. 1–15

Freud, S. (1888), Gehirn. I. Anatomie des Gehirns. In A. Villaret (ed.), *Handwörterbuch der gesamten Medizin*, 1. Stuttgart: Ferdinand Enke, pp. 684–91

Freud, S. (1891), *On Aphasia*. New York: International Universities Press

Freud, S. (1893a), Charcot. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 3. London: Hogarth, pp. 11–23

Freud, S. (1893b), Some points for a comparative study of organic and hysterical motor paralyses. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 1. London: Hogarth, pp. 155–72

Freud, S. (1894), The neuro-psychoses of defence. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 3. London: Hogarth, pp. 45–61

Freud, S. (1895), Studies on hysteria. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 2. London: Hogarth

Freud, S. (1900), The interpretation of dreams. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 4 and 5. London: Hogarth

Freud, S. (1901), The psychopathology of everyday life. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 6. London: Hogarth

Freud, S. (1912), A note on the unconscious in psycho-analysis. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 12. London: Hogarth, pp. 255–66

Freud, S. (1914), On narcissism: an introduction. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 14. London: Hogarth, pp. 67–102 Freud, S. (1915a), Instincts and their vicissitudes. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 14. London: Hogarth, pp. 117–40

Freud, S. (1915b), The unconscious. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 14. London: Hogarth, pp. 166–204

Freud, S. (1920), Beyond the pleasure principle. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 18. London: Hogarth, pp. 7–64

Freud, S. (1923), The ego and the id. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 19. London: Hogarth, pp. 12–59

Freud, S. (1925), A note upon 'the mystic writing-pad'. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 16. London: Hogarth, pp. 227– 32

Freud, S. (1940 [1939]), An outline of psycho-analysis. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 23. London: Hogarth, pp. 144– 207

Freud, S. (1950a [1895]), Extracts from the Fliess papers. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 1. London: Hogarth, pp. 177– 280

Freud, S. (1950b [1895]), Project for a scientific psychology. *Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 1. London: Hogarth, pp. 283– 397.

Freud, S. (1994 [1929]), Letter to Einstein, 1929. In I. Grubrich-Simitis (1995), 'No greater, richer, more mysterious subject ... than the life of the mind'. *International Journal of Psychoanalysis*, 76: 115–22

Friston, K. (2005), A theory of cortical responses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 360: 815–36

Friston, K. (2009), The Free Energy Principle: a rough guide to the brain? *Trends in Cognitive Sciences*, 13: 293–301

Friston, K. (2013), Life as we know it. *Journal of the Royal Society Interface*, 10: 20130475, doi.org/10.1098/rsif.2013.0475

Friston, K., Breakspear, M. and Deco, G. (2012), Perception and self-organized instability. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 6: 44

Friston, K., Rigoli, F., Ognibene, D. et al. (2015), Active inference and epistemic value. *Cognitive Neuroscience*, 6: 187–214

Friston, K., Schwartenbeck, P., FitzGerald, T., Moutoussis, M., Behrens, T. and Dolan, R. (2014), The anatomy of choice: dopamine and decision-making. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 369: doi.org/10.1098/rstb.2013.0481

Friston, K., Shiner, T., Fitzgerald, T., Galea, J., Adams, R., Brown, H., Dolan, R., Moran, R., Stephan, K. and Bestmann, S. (2012), Dopamine, affordance and active inference. *PLoS Computational Biology*, 8: e1002327

Friston, K. and Stephan, K. (2007), Free-energy and the brain. *Synthese*, 159: 417–58 Friston, K., Stephan, K., Montague, R. and Dolan, R. (2014), Computational psychiatry: the brain as a phantastic organ. *Lancet Psychiatry*, 1: 148–58

Frith, C., Blakemore, S. and Wolpert, D. (2000), Abnormalities in the awareness and control of action. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 355: 1771–88

Galin, D. (1974), Implications for psychiatry of left and right cerebral specialization: a neurophysiological context for unconscious processes. *Archives of General Psychiatry*, 31: 572–83

Garcia-Rill, E. (2017), Bottom-up gamma and stages of waking. *Medical Hypotheses*, 104: 58–62

Gloor, P. (1992), Role of the amygdala in temporal lobe epilepsy. In J. Aggleton (ed.), *The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Memory, and Mental Dysfunction*. New York: Wiley-Liss, pp. 505–38

Golaszewski, S. (2016), Coma-causing brainstem lesions. *Neurology*, 87: 10

Goodglass, H. (1986), Norman Geschwind (1926–1984). *Cortex*, 22: 7–10

Gosseries, O., Schnakers, C., Ledoux, D. et al. (2011), Automated EEG entropy measurements in coma, vegetative state/unresponsive wakefulness syndrome and minimally conscious state. *Functional Neurology*, 26: 25–30

Gregory, R. (1980), Perceptions as hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 290: 181–97

Haikonen, P. (2012), *Consciousness and Robot Sentience*. New Jersey: World Scientific

Harding, D. (1961), *On Having No Head*. London: Sholland Trust

Harlow, J. (1868), Passage of an iron rod through the head. *Boston Medical and Surgical Journal*, 39: 389–93

Hartmann. E., Russ. D., Oldfield. M., Falke. R. and Skoff. B. (1980), Dream content: effects of 1-DOPA. *Sleep Research*, 9: 153

Hassin, R., Bargh, J., Engell, A. and McCulloch, K. (2009), Implicit working memory. *Consciousness and Cognition*, 18: 665–78

Havlík, M., Kozáková, E. and Horáče, J. (2017), Why and how: the future of the central questions of consciousness. *Frontiers in Psychology*, 8: 1797, doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01797

Hebb, D. (1949), *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York: Wiley

Helmholtz, H. von (1867), *Handbuch der physiologischen Optik*, 3. Leipzig: Voss

Helmholtz, H. von (1892), Goethes Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen. In *Vorträge und Reden*, 2. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn, pp. 335–61

Herff, C., Heger, D., De Pesters, A. et al. (2015), Brain-to-text: decoding spoken phrases from phone representations in the brain. *Frontiers in Neuroscience*, 9: 217, doi.org/10.3389/fnins.2015.00217

Hering, E. (1879), Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. In L. Hermann (ed.), *Handbuch der Physiologie*, 3. Part 1: *Physiologie des Gesichtssinnes*. Leipzig: Vogel, pp. 343–601

Hesselmann, G., Sadaghiani, S., Friston, K. and Kleinschmidt, A. (2010), Predictive coding or evidence accumulation? False inference and neuronal fluctuations. *PLoS One*, 5(3): e9926, doi.org/10.1371/journal.pone.0009926

Hobson, J. A. and Friston (2012), Waking and dreaming consciousness: neurobiological and functional considerations. *Progress in Neurobiology*, 98: 82–98

Hobson, J. A. and Friston, K. (2014), Consciousness, dreams, and inference: the Cartesian theatre revisited. *Journal of Consciousness Studies*, 21: 6–32

Hobson, J. A. and McCarley, R. (1977), The brain as a dream state generator: an activation-synthesis hypothesis of the dream process. *American Journal of Psychiatry*, 134: 1335–48

Hobson, J. A., McCarley, R. and Wyzinski, P. (1975), Sleep cycle oscillation: reciprocal discharge by two brainstem neuronal groups. *Science*, 189: 55–8

Hochberg L., Bacher, D., Jarosiewicz, B. et al. (2012), Reach and grasp by people with tetraplegia using a neurally controlled robotic arm. *Nature*, 485: 372–5

Hohwy, J. (2012), Attention and conscious perception in the hypothesis testing brain. *Frontiers in Psychology*, 3: 96, doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00096

Hohwy, J. (2013), *The Predictive Mind*. New York: Oxford University Press Holeckova, I., Fischer, C., Giard, M.-H. et al. (2006), Brain responses to subject's own name uttered by a familiar voice. *Brain Research*, 1082: 142–52

Holstege, G., Georgiadis, J., Paans, A. et al. (2003), Brain activation during human male ejaculation. *Journal of Neuroscience*, 23: 9185–93

Horikawa, T., Tamaki, M., Miyawaki, Y. and Kamitani, Y. (2013), Neural decoding of visual imagery during sleep. *Science*, 340: 639–42

Hsieh, P-J. and Tse, P. (2006), Illusory color mixing upon perceptual fading and filling-in does not result in 'forbidden colors'. *Vision Research*, 46: 2251–8 Hume, D. (1748), *Philosophical Essays Concerning Human Understanding*. London: A. Millar.

Hurley, M., Dennett, D. and Adams, R. (2011), *Inside Jokes: Using Humor to Reverse-Engineer the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press

Ingvar, D. (1985), 'Memory of the future': an essay on the temporal organization of conscious awareness. *Human Neurobiology*, 4: 127–36

Jackson, F. (1982), Epiphenomenal qualia. *Philosophical Quarterly*, 32: 127–36 Jackson, F. (1995), Postscript on 'What Mary Didn't Know'. In P. Moser and J. Trout (eds.), *Contemporary Materialism*. London: Routledge, pp. 184–9

Jaspers, K. (1963), *General Psychopathology*. Chicago: University of Chicago Press Jaynes, E. (1957), Information theory and statistical mechanics. *Physical Review*, 106: 620–30

Jouvet, M. (1965), Paradoxical sleep: a study of its nature and mechanisms. *Progress in Brain Research*, 18: 20–62

Joyce, J. (2008), Bayes' theorem. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*

Julesz, B. (1971), *Foundations of Cyclopean Perception*. Chicago: University of Chicago Press

Kandel, E. (1998), A new intellectual framework for psychiatry. *American Journal of Psychiatry*, 155: 457–69

Kandel, E. (1999), Biology and the future of psychoanalysis: a new intellectual framework for psychiatry revisited. *American Journal of Psychiatry*, 156: 505–24

Kant, I. (1790), Kritik der Urteilskraft. *Kants gesammelte Schriften*, 5. Berlin: Walter de Gruyter

Kaplan-Solms, K. and Solms, M. (2000), *Clinical Studies in Neuro-Psychoanalysis: Introduction to a Depth Neuropsychology*. London: Karnac

Kihlstrom, J. (1996), Perception without awareness of what is perceived, learning without awareness of what is learned. In M. Velmans (ed.), *The Science of Consciousness: Psychological, Neuropsychological and Clinical Reviews*. London: Routledge, pp. 23–46

Knill, J. and Pouget, A. (2004), The Bayesian brain: the role of uncertainty in neural coding and computation. *Trends in Neurosciences*, 27: 712–19

Koch, C. (2004), *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach*. Englewood, CO: Roberts and Company

Kopelman, M., Bajo, A. and Fotopoulou, A. (2015), Confabulation: memory deficits and neuroscientific aspects. In J. Wright (ed.), *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences*. New York: Elsevier

Krahé, C., Springer, A., Weinman, J. and Fotopoulou, A. (2013), The social modulation of pain: others as predictive signals of salience – a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7: 386

Kurzweil, R. (2005), *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking

Lane, N. (2015), *The Vital Question: Why is Life the Way It Is?* London: Profile Lavie, P., Pratt, H., Scharf, B., Peled, R. and Brown, J. (1984), Localized pontine lesion: nearly total absence of REM sleep. *Neurology*, 34: 118–20

LeDoux, J. (1996), *The Emotional Brain*. New York: Simon and Schuster

LeDoux, J. (1999), Psychoanalytic theory: clues from the brain. *Neuropsychoanalysis*, 1: 44–9

LeDoux, J. and Brown, R. (2017), A higher-order theory of emotional consciousness. *Proceedings of the National Academy of Science*, 114:

e2016–e2025 Lee, J., Everitt, B. and Thomas, K. (2004), Independent cellular processes for hippocampal memory consolidation and reconsolidation. *Science*, 304: 839–43

Léna, I., Parrot, S., Deschaux, O. et al. (2005), Variations in extracellular levels of dopamine, noradrenaline, glutamate, and aspartate across the sleep–wake cycle in the medial prefrontal cortex and nucleus accumbens of freely moving rats. *Journal of Neuroscience Research*, 81: 891–9

Leng, G. (2018), *The Heart of the Brain: The Hypothalamus and Its Hormones.* Cambridge, MA: MIT Press

LeVay, S. (1993), *The Sexual Brain*. Cambridge, MA: MIT Press

Levine, J. (1983), Materialism and qualia: the explanatory gap. *Pacific Philosophical Quarterly*, 64: 354–61

Libet, B., Gleason, C., Wright E. and Pearl, D. (1983), Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential): the unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain*, 106: 623–42

Lichtheim, L. (1885), On aphasia. *Brain*, 7: 433–84

Liepmann, H. (1900), Das Krankheitsbild der Apraxie ('motorischen Asymbolie') auf Grund eines Falles von einseitiger Apraxie. *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie*, 8: 15–44

Lightman, A. (2018), *Searching for Stars on an Island in Maine.* New York: Pantheon

Lin, P., Abney, K. and Bekey, G. (2011), *Robot Ethics*. Cambridge, MA: MIT Press

Linnman, C., Moulton, E., Barmettler, G. et al. (2012), Neuroimaging of the periaqueductal gray: state of the field. *Neuroimage*, 60: 505–22

Lisman, J. and Buzsaki, G. (2008), A neural coding scheme formed by the combined function of gamma and theta oscillations. *Schizophrenia Bulletin*, 34: 974–80

Lissauer, H. (1890), Ein Fall von Seelenblindheit, nebst einem Beitrag zur Theorie derselben. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 21: 222–70

Lupyan, G. (2015), Cognitive penetrability of perception in the age of prediction: Predictive systems are penetrable systems. *Review of Philosophy and Psychology*, 6: 547–69

Lupyan, G. and Clark, A. (2015), Words and the world: predictive coding and the language-perception-cognition interface. *Current Directions in Psychological Science*, 24: 279–84

Lupyan, G. and Thompson-Schill, S. (2012), The evocative power of words: activation of concepts by verbal and nonverbal means. *Journal of Experimental Psychology– General*, 141: 170–86

Lupyan, G. and Ward, E. (2013), Language can boost otherwise unseen objects into visual awareness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110: 14196– 201

Malcolm-Smith, S., Koopowitz, S., Pantelis, E. and Solms, M. (2012), Approach/avoidance in dreams. *Cognition and Consciousness*, 21: 408–12

Man, K. and Damasio, A. (2019), Homeostasis and soft robotics in the design of feeling machines. *Nature Machine Intelligence*, 1: 446–52, doi.org/10.1038/s42256–019–0103–7

Maturana, H. and Verela, F. (1972), *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. London: Dordrecht

Marc, J. and Llinas, R. (1994), Human oscillatory brain activity near 40 Hz coexists with cognitive temporal binding. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91: 11748–51

Mathur, P., Lau B. and Guo, S. (2011), Conditioned place preference behavior in zebrafish. *Nature Protocols*, 6: 338–45

Maxwell, J. (1872), *Theory of Heat*. London: Longmans, Green and Co.

Mazur, J. E. (2013), Basic principles of operant conditioning. *Learning and Behavior*, 7th edn. New York: Pearson, pp. 101–26

McCarley, R. and Hobson, J. A. (1977), The neurobiological origins of psychoanalytic dream theory. *American Journal of Psychiatry*, 134: 1211–21

McKeever, W. (1986), Tachistoscopic methods in neuropsychology. In H. J. Hannay (ed.), *Experimental Techniques in Human Neuropsychology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 167–211

Merker, B. (2007), Consciousness without cerebral cortex: a challenge for neuroscience and medicine. *Behavioral and Brain Sciences*, 30: 63–8

Mesulam, M. M. (2000), Behavioral neuroanatomy: large-scale networks, association cortex, frontal syndromes, the limbic system, and hemispheric specializations. In *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*, 2nd edn. New York: Oxford University Press, pp. 1–120

Meynert, T. (1867), Der Bau der Gross-Hirnrinde und seine örtliche Verschiedenheiten, nebst einem pathologisch-anatomischen Corollarium. *Vierteljahrsschrift für Psychiatrie in ihren Beziehungen zur Morphologie und Pathologie des Central-Nervensystems, die physiologischen Psychologie, Statistik und gerichtlichen Medizin*, 1: 77–93, 119–24

Meynert, T. (1884), *Psychiatrie: Klinik der Erkrankungen des Vorderhirns*. Vienna: W. Braumüller

Misanin, J., Miller, R. and Lewis, D. (1968), Retrograde amnesia produced by electroconvulsive shock after reactivation of a consolidated memory trace. *Science*, 160: 203–4

Mohr, M. von and Fotopoulou, A. (2017), The cutaneous borders of interoception: active and social inference of pain and pleasure on the skin. In M. Tsakiris and H. de Preester (eds.), *The Interoceptive Basis of the Mind*. Oxford: Oxford University Press

Mongillo, G. Barak, O. and Tsodyks, M. (2008), Synaptic theory of working memory. *Science*, 319: 1543–6

Montague, P., Dolan R., Friston, K. and Dayan P. (2012), Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*, 16: 72–80

Moruzzi, G. and Magoun, H. (1949), Brain stem reticular formation and activation of the EEG. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1: 455–73

Motta, S., Carobrez, A. and Canteras, N. (2017), The periaqueductal gray and primal emotional processing critical to influence complex defensive responses, fear learning and reward seeking. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 76: 39– 47

Moustafa, A., Sherman, S. and Frank, M. (2008), A dopaminergic basis for working memory, learning and attentional shifting in Parkinsonism. *Neuropsychologia*, 46: 3144–56

Mulert, C., Menzinger, E., Leicht, G. et al. (2005), Evidence for a close relationship between conscious effort and anterior cingulate cortex activity. *International Journal of Psychophysiology*, 56: 65–80

Munk, H. (1878), Weiteres zur Physiologie des Sehsphäre der Grosshirnrinde. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 4: 533–6

Munk, H. (1881), *Über die Functionen der Grosshirnrinde: gesammelte Mittheilungen aus den Jahren 1877–80*. Berlin: Albrecht Hirschwald

Nader, K., Schafe, G. and LeDoux, J. (2000), Fear memories require protein synthesis in the amygdala for reconsolidation after retrieval. *Nature*, 406: 722–6

Nagel, T. (1974), What is it like to be a bat? *Philosophical Review*, 83: 435–50 Newman, J. and Baars, B. (1993), A neural attentional model for access to consciousness: a global workspace perspective. *Concepts in Neuroscience*, 4: 255–90

Niedenthal, P. (2007), Embodying emotion. *Science*, 316: 1002–5

Nishimoto, S., Vu, A., Naselaris, T. et al. (2011), Reconstructing visual experiences from brain activity evoked by natural movies. *Current Biology*, 21: 1641–6 Nour, M. and Carhart-Harris, R. (2017), Psychedelics and the science of self- experience. *British Journal of Psychiatry*, 210: 177–9

Nummenmaa, L., Hari, R., Hietanen, J. and Glerean, E. (2018), Maps of subjective feelings. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115: 9198–203

Oakley, D. and Halligan, P. (2017), Chasing the rainbow: the non-conscious nature of being. *Frontiers in Psychology*, 8: 1924, doi. org/10.3389/fpsyg.2017.01924

Oberauer, K., Souza, A., Druey, M. and Gade, M. (2013), Analogous mechanisms of selection and updating in declarative and procedural working memory: experiments and a computational model. *Cognitive Psychology*, 66: 157–211

Okuda J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Tanji, K., Suzuki, K., Kawashima, R., Fukuda, H., Itoh, M. and Yamadori A. (2003), Thinking of the future and past: the roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *Neuroimage*, 19: 1369–80

Pace-Schott, E. and Hobson, J. A. (1998), Review of 'The Neuropsychology of Dreams'. *Trends in Cognitive Sciences*, 2: 199–200

Paloyelis, Y., Krahé, C., Maltezos, S., Williams, S., Howard, M. and Fotopoulou, A. (2016), The analgesic effect of oxytocin in humans: a double-blind, placebo- controlled cross-over study using laser-evoked potentials. *Journal of Neuroendocrinology*, 28: 10.1111/jne.12347

Panksepp, J. (1974), Hypothalamic regulation of energy balance and feeding behavior. *Federation Proceedings*, 33: 1150–65

Panksepp, J. (1998), *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. New York: Oxford University Press

Panksepp, J. (2011), The basic emotional circuits of mammalian brains: do animals have affective lives? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35: 1791–804

Panksepp, J. and Biven, L. (2012), *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary Origins of Human Emotions*. New York: Norton

Panksepp, J. and Burgdorf, J. (2003), 'Laughing' rats and the evolutionary antecedents of human joy. *Physiology and Behavior*, 79: 533–47

Panksepp, J. and Solms, M. (2012), What is neuropsychoanalysis? Clinically relevant studies of the minded brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 16: 6–8

Parr, T. and Friston, K. (2018), The anatomy of inference: generative models and brain structure. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 12: 90, doi.org/10.3389/fncom.2018.00090

Partridge, M. (1950), *Pre-Frontal Leucotomy: A Survey of 300 Cases Personally Followed for 11/2–3 Years*. Oxford: Blackwell

Parvizi, J. and Damasio, A. (2003), Neuroanatomical correlates of brainstem coma. *Brain*, 126: 1524–36

Pasley, B., David, S., Mesgarani, N. et al. (2012), Reconstructing speech from human auditory cortex. *PLoS Biology*, 10(1): e1001251, doi.org/10.1371/journal.pbi0.1001251

Pellis S. and Pellis V. (2009), *The Playful Brain: Venturing to the Limits of Neuroscience*. Oxford: One World

Penfield, W. and Jasper, H. (1954), *Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain*. Little, Brown and Co.

Petkova, V. and Ehrsson, H. (2008), If I were you: perceptual illusion of body swapping. *PLoS One*, 3: e3832, doi.org/10.1371/journal.pone.0003832

Pezzulo, G. (2014), Why do you fear the bogeyman? An embodied predictive coding model of perceptual inference. *Cognitive Affective and Behavioral Neuroscience*, 14: 902–11

Pfaff, D. (2005), *Brain Arousal and Information Theory*. Cambridge, MA, Harvard University Press

Picard, F. and Friston K. (2014), Predictions, perception, and a sense of self. *Neurology*, 83: 1112–18

Popper, K. (1963), *Conjectures and Refutations*. London: Routledge

Qin, P., Di, H., Liu, Y. et al. (2010), Anterior cingulate activity and the self in disorders of consciousness. *Human Brain Mapping*, 31: 1993–2002

Ramachandran, V. S. (1992), Filling in the blind spot. *Nature*, 356: 115

Ramachandran, V. S. and Gregory, R. (1991), Perceptual filling in of artificially induced scotomas in human vision. *Nature*, 350: 699–702

Ramachandran, V. S., Gregory, R. and Aiken, W. (1993), Perceptual fading of visual texture borders. *Vision Research*, 33: 717–21

Reggia, J. (2013), The rise of machine consciousness: studying consciousness with computational models. *Neural Networks*, 44: 112–31

Riggs, L. and Ratliff, F. (1951), Visual acuity and the normal tremor of the eyes. *Science*, 114: 17–18

Roepstorff, A. and Frith, C. (2004), What's at the top in the top-down control of action? Script-sharing and 'top-top' control of action in cognitive experiments. *Psychological Research*, 68: 189–98

Rolls, E. (2014), *Emotion and Decision-Making Explained*. New York: Oxford University Press

Rolls, E. (2019), Emotion and reasoning in human decision-making. *Economics*, 13: 1–31

Rosenthal, D. (2005), *Consciousness and Mind*. Oxford: Oxford University Press Rovelli, C. (2014), *Seven Brief Lessons in Physics*. London: Allen Lane

Runes, D. (1972), *Dictionary of Philosophy*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams and Co. Sacks, O. (1970), *Migraine*. London: Vintage

Sacks, O. (1973), *Awakenings*. London: Duckworth

Sacks, O. (1984), *A Leg to Stand On*. New York: Simon and Schuster

Sacks, O. (1985), *The Man Who Mistook His Wife for a Hat*. London: Duckworth

Schacter, D., Addis, D. and Buckner, R. (2007), The prospective brain: remembering the past to imagine the future. *Nature Reviews Neuroscience*, 8: 657–61

Schindler, R. (1953), Das Traumleben der Leukotomierten. *Wiener Zeitschrift für Nervenheilkunde*, 6: 330.

Searle, J. (1980), Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3: 417–24

Searle, J. (1992), *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press

Searle, J. (1993), The problem of consciousness. *Social Research*, 60: 3–16

Searle, J. (1997), *The Mystery of Consciousness*. London: Granta

Seeley, W., Menon, V., Schatzberg, A. et al. (2007), Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *Journal of Neuroscience*, 27: 2349–56

Seth, A. (2013), Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*, 17: 565–73

Shallice, T. (1988), *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge: Cambridge University Press

Shannon, C. (1948), A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27: 379–423

Shapiro, L. (2007), *Princess Elisabeth of Bohemia and René Descartes: The Correspondence Between Princess Elisabeth of Bohemia and René Descartes*. Chicago: University of Chicago Press

Sharf, B., Moskovitz, C., Lupton, M. and Klawans, H. (1978), Dream phenomena induced by chronic levodopa therapy. *Journal of Neural Transmission*, 43: 143– 51

Shewmon, D., Holmes, G. and Byrne, P. (1999), Consciousness in congenitally decorticate children: developmental vegetative state as self-fulfilling prophecy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41: 364–74

Skinner, B. F. (1953), *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan

Solms, M. (1991), Summary and discussion of the paper 'The neuropsychological organisation of dreaming: implications for psychoanalysis'. *Bulletin of the Anna Freud Centre*, 16: 149–65

Solms, M. (1995), New findings on the neurological organization of dreaming: implications for psychoanalysis. *Psychoanalytic Quarterly*, 64: 43–67

Solms, M. (1996), Was sind Affekte? *Psyche*, 50: 485–522

Solms, M. (1997a), *The Neuropsychology of Dreams: A Clinico-Anatomical Study*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Solms, M. (1997b), What is consciousness? *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 45: 681–778

Solms, M. (1998), Before and after Freud's 'Project'. In R. Bilder and F. LeFever (eds.), Neuroscience of the Mind on the Centennial of Freud's Project for a Scientific Psychology. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 843: 1–10

Solms M. (2000a), Dreaming and REM sleep are controlled by different brain mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 23: 843–50

Solms, M. (2000b), Freud, Luria and the clinical method. *Psychoanalysis and History*, 2: 76–109

Solms, M. (2000c), A psychoanalytic perspective on confabulation. *Neuropsychoanalysis*, 2:133–8

Solms, M. (2001), The neurochemistry of dreaming: cholinergic and dopaminergic hypotheses. In E. Perry, H. Ashton and A. Young (eds.), *The Neurochemistry of Consciousness*. New York: John Benjamins, pp. 123–31

Solms, M. (2008), What is the 'mind'? A neuro-psychoanalytical approach. In D. Dietrich, G. Fodor, G. Zucker and D. Bruckner (eds.), *Simulating the Mind: A Technical Neuropsychoanalytical Approach*. Vienna: Springer Verlag, pp. 115–22

Solms, M. (2011), Neurobiology and the neurological basis of dreaming. In P. Montagna and S. Chokroverty (eds.), *Handbook of Clinical Neurology*, 98 (3rd series), *Sleep Disorders*, Part 1. New York: Elsevier, pp. 519–44

Solms, M. (2013), The conscious id. *Neuropsychoanalysis*, 14: 5–85

Solms, M. (2015a), *The Feeling Brain: Selected Papers on Neuropsychoanalysis*. London: Karnac

Solms, M. (2015b), Reconsolidation: turning consciousness into memory. *Behavioral and Brain Sciences*, 38, 40–41

Solms, M. (2017a), Empathy and other minds – a neuropsychoanalytic perspective and a clinical vignette. In V. Lux and S. Weigl (eds.), *Empathy: Epistemic Problems and Cultural-Historical Perspectives of a Cross-Disciplinary Concept*. London: Palgrave Macmillan, pp. 93–114

Solms, M. (2017b), Consciousness by surprise: a neuropsychoanalytic approach to the hard problem. In R. Poznanski, J. Tuszynski and T. Feinberg (eds.), *Biophysics of Consciousness: A Foundational Approach*. New York: World Scientific, pp. 129-48

Solms, M. (2017c), What is 'the unconscious', and where is it located in the brain? A neuropsychoanalytic perspective. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1406: 90–97

Solms, M. (2018a), Review of A. Damasio, 'The Strange Order of Things'. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 66: 579–86

Solms, M. (2018b), The scientific standing of psychoanalysis. *British Journal of Psychiatry – International*, 15: 5–8

Solms, M. (2019a), The hard problem of consciousness and the Free Energy Principle. *Frontiers in Psychology*, 10: 2714, doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02714

Solms, M. (2019b), Commentary on Edmund Rolls: 'Emotion and reason in human decision-making'. *Economics Discussion Papers*, No. 2019–45, Kiel: Institute for the World Economy

Solms, M. (2020a), Dreams and the hard problem of consciousness. In S. Della Salla (ed.), *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*. New York: Oxford University Press, in press

Solms, M. (in press), Notes on some technical terms whose translation calls for comment. In M. Solms (ed.), *Revised Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, 24. Lanham, MD: Rowman and Littlefield

Solms, M. (2020b), New project for a scientific psychology: general scheme. *Neuropsychoanalysis*, 21: 000–000

Solms, M. and Friston, K. (2018), How and why consciousness arises: some considerations from physics and physiology. *Journal of Consciousness Studies*, 25: 202–38

Solms, M., Kaplan-Solms, K. and Brown, J. W. (1996), Wilbrand's case of 'mind- blindness'. In C. Code, C.-W. Walesch, A.-R. Lecours and Y. Joanette (eds.), *Classic Cases in Neuropsychology*. Hove: Erlbaum, pp. 89–110

Solms, M., Kaplan-Solms, K., Saling, M. and Miller, P. (1988), Inverted vision after frontal lobe disease. *Cortex*, 24: 499–509

Solms, M. and Panksepp, J. (2010), Why depression feels bad. In E. Perry, D. Collerton, F. LeBeau and H. Ashton (eds.), *New Horizons in the Neuroscience of Consciousness*. Amsterdam: John Benjamins, pp. 169–79

Solms, M. and Saling, M. (1986), On psychoanalysis and neuroscience: Freud's attitude to the localizationist tradition. *International Journal of Psychoanalysis*, 67: 397–416

Solms, M. and Saling, M. (1990), *A Moment of Transition: Two Neuroscientific Articles by Sigmund Freud*. London: Karnac

Solms, M. and Turnbull, O. (2002), *The Brain and the Inner World: An Introduction to the Neuroscience of Subjective Experience*. London: Karnac

Solms, M. and Turnbull, O. (2011), What is neuropsychoanalysis? *Neuropsychoanalysis*, 13: 133–45

Solms, M. and Zellner, M. (2012), Freudian drive theory today. In A. Fotopoulou, D. Pfaff and M. Conway (eds.), *From the Couch to the Lab: Trends in Psychodynamic Neuroscience*. New York: Oxford University Press, pp. 49–63

Squire, L. (2009), The legacy of Patient HM for neuroscience. *Neuron*, 61: 6–9

Stein, T. and Sterzer, P. (2012), Not just another face in the crowd: detecting emotional schematic faces during continuous flash suppression. *Emotion*, 12: 988–96

Stoerig, P. and Barth, E. (2001), Low level phenomenal vision despite unilateral destruction of primary visual cortex. *Consciousness and Cognition*, 10: 574–87 Strawson, G. (2006), Realistic monism – why physicalism entails panpsychism. *Journal of Consciousness Studies*, 13: 3–31

Sulloway, F. (1979), *Freud: Biologist of the Mind*. New York: Burnett

Szpuṇar, K. (2010), Episodic future thought: an emerging concept. *Perspectives on Psychological Science*, 5: 142–62

Szpunar, K., Watson, J. and McDermott, K. (2007), Neural substrates of envisioning the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104: 642–7 The Public Voice Coalition (2018), Universal guidelines for Artificial Intelligence, Draft 9, 23 October. Brussels: Electronic Privacy Information Center; https://thepublicvoice.org/ai-universal-guidelines

Thorndike, E. (1911), *Animal Intelligence*. New York: Macmillan

Tononi, G. (2012), Integrated information theory of consciousness: an updated account. *Archives of Italian Biology*, 150: 56–90

Tossani, E. (2013), The concept of mental pain. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 82: 67–73

Tozzi, A., Zare, M. and Benasich, A. (2016), New perspectives on spontaneous brain activity: dynamic networks and energy matter. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10: 247, doi.org/10.3389/fnhum.2016.00247

Tranel, D., Gullickson, G., Koch, M. and Adolphs, R. (2006), Altered experience of emotion following bilateral amygdala damage. *Cognitive Neuropsychiatry*, 11: 219–32

Turnbull, O. Berry, H. and Evans, C. (2004), A positive emotional bias in confabulatory false beliefs about place. *Brain and Cognition*, 55: 490–94

Turnbull, O., Bowman, C., Shanker, S. and Davies, J. (2014), Emotion-based learning: insights from the Iowa Gambling Task. *Frontiers in Psychology*, 5: 162, doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00162

Turnbull, O., Fotopoulou, A. and Solms, M. (2014), Anosognosia as motivated unawareness: the 'defence' hypothesis revisited. *Cortex*, 61: 18–29

Turnbull, O., Jenkins, S. and Rowley, M. (2004), The pleasantness of false beliefs: an emotion-based account of confabulation. *Neuropsychoanalysis*, 6: 5–16

Turnbull, O. and Solms, M. (2007), Awareness, desire, and false beliefs. *Cortex*, 43: 1083–90

Uhlhaas, P. and Singer, W. (2010), Abnormal neural oscillations and synchrony in schizophrenia. *Nature Reviews Neuroscience*, 11: 100–113

Van der Westhuizen, D., Moore, J., Solms, M., van Honk, J. (2017), Testosterone facilitates the sense of agency. *Consciousness and Cognition*, 56: 58–67

Van der Westhuizen, D. and Solms, M. (2015), Social dominance in relation to the Affective Neuroscience Personality Scales. *Consciousness and Cognition*, 33: 90–111

Varela, F., Thompson, E. and Rosch, E. (1991), *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, MA: MIT Press

Venkatraman, A., Edlow, B. and Immordino-Yang, M. (2017), The brainstem in emotion: a review. *Frontiers in Neuroanatomy*, 11: 15, doi.org/10.3389/fnana.2017.00015

Vertes, R. and Kocsis, B. (1997), Brainstem and diencephaloseptohippocampal systems controlling the theta rhythm of the hippocampus. *Neuroscience*, 81: 893– 926

Walker, M. (2017), *Why We Sleep*. London: Penguin

Wang, X. and Krystal, J. (2014), Computational psychiatry. *Neuron*, 84: 638–54

Weiskrantz, L. (2009), *Blindsight: A Case Study Spanning 35 Years and New Developments*. New York: Oxford University Press

Weizenbaum, J. (1976), *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*. New York: W. H. Freeman

Wernicke, C. (1874), *Der aphasische Symptomencomplex. Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis*. Breslau: M. Crohn and Weigert

Wheeler, A. (1990), *A Journey into Gravity and Spacetime*. New York: W. H. Freeman

White, B., Berg, D., Kan, J. et al. (2017), Superior colliculus neurons encode a visual saliency map during free viewing of natural dynamic video. *Nature Communications*, 8: 14263, doi.org/10.1038/ncomms1426

Whitty, C. and Lewin, W. (1957), Vivid daydreaming; an unusual form of confusion following anterior cingulectomy. *Brain*, 80: 72–6

Wilbrand, H. (1887), *Die Seelenblindheit als Herderscheinung und ihre Beziehungen zur Homonymen Hemianopsie zur Alexie und Agraphie*. Wiesbaden: J. F. Bergmann

Wilbrand H. (1892), Ein Fall von Seelenblindheit und Hemianopsie mit Sectionsbefund. *Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde*, 2: 361

Yang, E. Zald, D. and Blake, R. (2007), Fearful expressions gain preferential access to awareness during continuous flash suppression. *Emotion*, 7: 882–6

Yovell, Y., Bar, G., Mashiah, M. et al. (2016), Ultra-low-dose buprenorphine as a time- limited treatment for severe suicidal ideation: a randomized controlled trial. *American Journal of Psychiatry*, 173: 491–8

Yu, C. K.-C. (2007), Cessation of dreaming and ventromesial frontal-region infarcts. *Neuropsychoanalysis*, 9: 83–90

Zahavi, D. (2017), Brain, mind, world: predictive coding, neo-Kantianism, and transcendental idealism. *Husserl Studies*, 34: 47–61, doi. org/10.1007/s10743-017-9218-z

Zeki, S. (1993), *A Vision of the Brain*. Oxford: Blackwell

Zellner, M., Watt, D., Solms, M. and Panksepp, J. (2011), Affective neuroscientific and neuropsychoanalytic approaches to two intractable psychiatric problems: why depression feels so bad and what addicts really want. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35: 2000–2008

Zeman, A. (2001), Consciousness. *Brain*, 124: 1263–89

Zhou, T., Zhu, H., Fan, Z. et al. (2017), History of winning remodels thalamo-PFC circuit to reinforce social dominance. *Science*, 357: 162–8

gizli kaynak

mark solms

Orangutanlar ağaç dallarında incir yemeye devam ederken, insanlar nasıl oldu da tapınaklar inşa eden hülyalı şairlere dönüşebildi?

Sinirbilim alanının en gözü pek düşünürlerinden Mark Solms, neredeyse ömrünü adadığı bu zor meselenin cevabını *Gizli Kaynak*'ta mahir bir dedektif gibi kovalıyor. Zihnin loş kuytularında durmadan geziniyor ve onlarca farklı vakaya tek tek, usanmadan misafir oluyor.

İnsan bilincinin nasıl ve neden ortaya çıktığı sorusu kadim. *Gizli Kaynak*'ı özel yapansa, yeni ve hayret verici bir cevapla eve dönmesi. Psikanalizin doğuşundan en güncel sinirbilim araştırmalarına dek uzanan, takip etmesi hiç de zor olmayan bir yolculuk bu.

Görkemli soruşturmalar yapabilme becerisine sahip tek canlı, bir kez daha kendi hikayesinin peşinde. Bu ezeli muammaya ışık tutmaya, insan olmak deneyiminin filizlendiği o gizli kaynağa erişmeye hazırlanın.

psikoloji/psikiyatri - 146

ISBN: 978-625-6466-14-2

9 786256 466142

okuyanus.com.tr