

KARL DEISSEROTH

Her Temas

İnsan Duygularının
Yeni Bilimi

Çeviri: Ezgi Başer Akgürden

domingo



HER TEMAS
İnsan Duygularının Yeni Bilimi
KARL DEISSEROTH

Özgün ismi: Projections: A Story of Human Emotions
© 2021 Karl Deisseroth

Bu kitabın Türkçe yayın hakları AnatoliaLit Telif Ajansı aracılığıyla Penguin Random House LLC'nin alt markası olan Random House'dan alınmıştır.

Türkçe yayın hakları:
© 2024 Bkz Yayıncılık Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
Domingo, Bkz Yayıncılık markasıdır.
Sertifika No: 46105

Çeviri: Ezgi Başer Akgürgen
Editör: Algan Sezgintüredi
Son okuma: Sevim Erdoğan
Danışman: Betül Yalçiner
Kapak uyarlama: Betül Güzhan
Sayfa uygulama: Bahadır Erşık

ISBN: 978 605 198 318 9

Baskı: Şubat 2024
İmak Ofset Basım Yayın Anonim Şirketi
Akçaburgaz Mahallesi 137. Sokak No:12 Esenyurt İstanbul
Tel: 0212 444 62 18 • Sertifika No: 71320

Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın tümünün veya içeriğinin herhangi bir bölümünün yayıncının yazılı izni olmadan, fotokopi yöntemi dahil, elektronik ya da mekanik herhangi bir yolla çoğaltılması yasaktır.

Bkz Yayıncılık Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
Harbiye Mah. Cumhuriyet Cad. Pak Apt. No: 30
Kat: 1 Daire: 3 Şişli İstanbul – Tel: (212) 245 08 39
e-posta: domingo@domingo.com.tr
www.domingo.com.tr

Sen doğmadan yıllar önce, günbatımında görölmüş sarı bir
gülün hatırasını sunuyorum sana.
Kendine dair açıklamalar, kendin hakkında kuramlar,
kendine dair hakiki ve şaşırtıcı haberler sunuyorum.
Yalnızlığımı, karanlığımı, kalbimdeki açlığı verebilirim
sana; belirsizlik, tehlike ve mağlubiyetle aklımı çelmeye
çalışıyorum.

—JORGE LUIS BORGES, “İki İngilizce Şiir”

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ 1

1. BÖLÜM

GÖZYAŞI DEPOSU 19

2. BÖLÜM

İLK KRİZ 57

3. BÖLÜM

TAŞIMA KAPASİTESİ 77

4. BÖLÜM

KESİK YARA 119

5. BÖLÜM

FARADAY KAFESİ 147

6. BÖLÜM

DOYGUNLUK 187

7. BÖLÜM

MORO 225

SONSÖZ 248

TEŞEKKÜR 267

NOTLAR 269

İZİNLER / HAKLAR 281

YAZAR HAKKINDA 282

ÖNSÖZ

Ses, ışık ve ısı sonrası
hafıza, istek ve kavrayış.

—JAMES JOYCE, *Finnegan Uyanması**

Dokuma sanatında çözümlü iplikleri yapısal ve güçlüdür; başlangıç noktasından sıkıca sabitlenerek, kumaş dokunurken geniş lifler için bir çerçeveye oluştururlar. İlerleyen kardan boşluğa doğru uzanıp örülü geçmişini karman çorman bugüne ve henüz şekillenmemiş geleceğe bağlarlar.

İnsan öyküsünü işleyen dokuma tablonun kendine has çözümlü iplikleri vardır. Kökeni Doğu Afrika boğazlarının derinliklerinde yatan ve milyonlarca yıl insan hayatının değişen dokularını birbirine bağlayan bu iplikler, fonda buz yarıklarının, eğimli ormanların, taşın, çeliğin ve ışıldaayan nadir toprak elementlerinin yer aldığı uçsuz bucaksız piktografalar (resim yazılar) oluşturur.

Zihnin iç işleyişi bu ipliklere şekil vererek içimizde her bireyin öyküsünün vücut bulabileceği bir çerçeve kurar. Kişiyi özgü dokular ve renkler, anılarımız ve deneyimlerimizden oluşan ipliklerin genişiminden doğar. Hayatı oluşturan bu ince atkı iplikleri, alttaki iskeleyi karmaşık ve bazen de güzel detaylarla sarmalayıp gizler.

Buradaki hikâyeler, hastalarda bu kumaşın nasıl yıprandığını, zihinlerinde çözümlü olanca haliyle nasıl açığa çıktığını anlatıyor.

* James Joyce, *Finnegan Uyanması*, çev. Fuat Sevimay, Sel Yayıncılık. (ç.n.)



Acil psikiyatrinin akıllara durgunluk veren yoğunluğu, bu kitapta tüm hikâyelere bir bağlam sağlıyor. Sahnemiz insan zihninin ortak kumaşına ışık tutacaksa bozuk ruh hallerinin sayfalara mümkün olduğunca sadık kalınarak yansıtılması gereklidir. Bu nedenle hastalardan gelen belirti tanımları, bu deneyimlerin esas doğasını, gerçek tınısı ve ruhunu yansıtmak amacıyla değiştirilmeden, gerçek haliyle verilmiştir. Ancak mahremiyeti korumak için diğer pek çok detay değiştirilmiştir.

Keza beyne farklı bir bakış açısı sunarak psikiyatridi tamamlayan güçlü nörobilim teknolojileri de bazen bilimkurguyu andıran ve kuşkusuz tedirgin eden niteliklerine rağmen tamamıyla gerçektir. Burada tasvir edildiği gibi, bu yöntemler benimki de dahil dünya çapındaki laboratuvarlardan gelen hakemli makalelerden alınmış ve hiçbir değişikliğe uğramamıştır.

Ancak tıp ve bilim bile insanın içsel yaşam deneyimini tarif etmekte tek başlarına yetersizdir. Dolayısıyla bu hikâyelerden bazıları bir doktor veya biliminsanın gözünden değil, hastanın perspektifinden, bazen birinci veya üçüncü şahıs olarak, bazen de başkalaşmış bir dilin yansıttığı başkalaşmış bilinç halleriyle anlatılmaktadır. Başka birinin iç derinliklerinin –düşünceleri, duyguları ya da anılarının– bu şekilde betimlendiği kısımlardaki cümleler ne bilimi ne de tıbbi yansıtmaktadır. Aslında hiç duymadığım, yalnızca yankısını hissettiğim seslerle sohbet kurmak için kendi hayal gücümünden özenle, saygıyla ve tevazuyla çıkan sözlerden ibarettir. Alışılmadık gerçeklikleri hastanın gözünden algılamaya ve deneyimlemeye çalışma mücadelesi psikiyatrinin özünü oluşturur; hem gözlemcinin hem de gözlemlenen kişinin çarpıtmaları etraflıca ele alınır. Ancak terkidiyar edenlerin ve susturulanların, acı çekenlerin ve kaybolanların gerçek içsesleri ister istemez gizli kalır.

Burada hayal gücünün değeri belirsizdir ve herhangi bir değer iddiası da yoktur; ancak deneyimler, modern nörobilim ve psikiyatrinin birçok sınırlamasını ayrı ayrı ortaya çıkarmıştır. Hastaları anlama konusunda edebiyattan fikirler de uzun zamandır bana bir o kadar önemli geliyor. Bazen beyinde, mikroskop objektifinden daha fazla bilgi veren bir pencere açıyorlar. Zihin hakkında düşünürken edebiyata hâlâ en az bilim kadar değer veriyorum ve ömür boyu süren yazarlık aşkıma fırsat buldukça geri dönüyorum. Ancak bu aşk yıllardır üzeri bilim ve tıpla, kül ve kar misali örtülü bir köz parçasından ibaretti.

Birbirinden bağımsız üç bakış açısı –psikiyatri, hayal gücü ve teknoloji– ihtiyacımız olan kavramsal alanı bir şekilde birlikte şekillendirebilir; bunun sebebi, belki de ortak noktalarının çok az olmasıdır.

İlk boyutta, her biri bir ya da iki kişiye odaklanan klinik deneyimler serisiyle anlatılan bir psikiyatrinin hikâyesi var. Tıpkı bir kumaş yıprandığında onu oluşturan gizli ipliklerin açığa çıkabilmesi (ya da bir DNA parçası mutasyona uğradığında hasarlı genin asıl işlevlerinin anlaşılabilmesi) gibi, bozuk olan şey, bozulmamış olanı tanımlar. Dolayısıyla her hikâye, sağlıklı insanların –hatta belki de bir doktorun– gizli içsel deneyimlerinin, psikiyatrik hastaların çok daha gizemli ve gölgeli deneyimleriyle nasıl açığa çıkarılabileceğini vurguluyor.

Aynı zamanda her hikâye, günümüz dünyasında ve binlerce yıldır süren adım adım yolculuğumuzda, yolumuzdaki ödün vermeden aşılamayacak engelleri aştıktan sonra ortaya çıkan içsel insani duygu deneyimini tahayyül ediyor. Bu ikinci seri, yalnızca hayatta olmayı sağlayan basit ve kadim devrelerin, nefes almaya, kasları kullanarak hareket etmeye ya da ben ile başkası arasındaki temel bariyeri oluşturmaya yönelik hücrelerin hikâyeleriyle başlıyor. Her birimizle dünya arasındaki bu en eski, en

ilkel sınıra ektoderm adı verilir. Tek bir hücre kadar ince olan yalnız ve kırılgan ektoderm tabakası hem deriyi hem de beyni meydana getirir. Fiziksel veya psikolojik her şekilde insanlar arasındaki temas –sağlıklı sosyal durumlardan bozuk olanlara kadar spektrumun tamamında– bu antik sınır çizgisi sayesinde hissedilir.

Hikâyeler, insan ilişkilerindeki evrensel kayıp ve yas duygularından mani ve psikoz eşliğinde gelen temel dış gerçeklik deneyimindeki derin çatlaklara ve sonunda iç benliğe kadar el uzatan bozulmalara uzanıyor: depresyonda görülebileceği üzere yaşamdan zevk alma yetisinin kaybı, yeme bozukluklarında olduğu gibi kendimizi besleme motivasyonunun kaybı, hatta hayatın sonunda demans ile benliğin kendisinin kaybı. Öznel iç dünyanın duygularından oluşan bu ikinci boyutta hayal gücüyle başlar, hayal gücüyle sona ereriz. Bu hem tarihöncesi hikâyelerde (duygular geride fosil bırakmaz; geçmişte hissedilenleri bilemeyeceğimiz için evrimsel psikolog olmaya kalkışmıyoruz) hem de günümüz hikâyelerinde geçerlidir (bugün bile başka bir insanın içsel deneyimini doğrudan gözlemleyemiyoruz).

Ama duyguların ölçülebilir etkilerinin bireyler arasında tutarlı olduğu durumlarda –dikkatle uygulanan teknolojiyle söyleyebildiğimiz kadarıyla– beynin iç işleyişine yönelik deneysel içgörü elde etmek mümkündür. Üçüncü boyutta her hikâye, deneylerle destekli ve verilere dayalı bu hızla gelişen bilimsel anlayışı hem sağlıklı hem de bozuk ruh hallerinden ipuçları eşliğinde ortaya koyuyor. Her hikâyenin bilimsel arka planına yönelik kısa referanslar, kitabın sonundaki Notlar bölümünde yer alıyor. Meraklı okuyucular dilerlerse kişisel ilgi alanlarına göre buradaki çeşitli yollarda gezinebilirler. Bu bağlantıların her birinde birçok önemli ek katkıya referans veriliyor (yani bu bağlantılar aslında daha ileri araştırmayı destekleyen ilk basamak taşlarıdır) ama herkesin erişebilmesi

adına bu kitapta yalnızca açık kaynak formatındaki alıntılar listelenmiştir. Dolayısıyla sonuncu boyut, bilimsel eğitimi olmayan, ancak buradaki her fikri ve konsepti kavrayıp sahiplenmeyi hak eden insanlara rehberlik etmek üzere çizilmiş bir bilimsel eksendir.

Haliyle bu metin yalnızca bir psikiyatrin deneyimleriyle, insan duygularının nasıl ortaya çıktığını hayal etmekle, hatta en son nöroteknolojiyle ilgili değil. Bu üç bakış açısı sadece birer merceğe görevi görüyor; her biri zihindeki duyguların ana gizemine farklı bir şekilde odaklı ve her biri aynı sahnenin farklı bir manzarasını sunuyor. Birbiriyle tamamen alakasız bu üç bakış açısını tek bir görüntüde birleştirmek kolay değil – ama insan olmak ya da insanlığa dönüşmek de kolay değil– ve sonuçta bu kitap, tamamen berrak olmasa da bir tür çözünürlük sunmayı başarabilir.

Burada, yaşadıkları zorluklarla bize bu bakış açısını kazandıran hastalarımı –ve içinde taşıdığı bilinen ya da bilinmeyen acıları, ortak yolculuğumuza ait uzun, karanlık, çaresiz, belirsiz ve bazen de güzel dokuma tablonun ayrılmaz bir parçası olan herkese– en içten saygılarımı ve şükranlarımı sunuyorum.

Anlatıcının çarpıtmaları daha iyi anlaşılabilir diye biraz kendimden ve izlediğim yoldan bahsetmek faydalı olabilir. Hepimiz gibi ben de nesneden çok, öznelim ve insani bakış mekanizmasının kusurlu bir parçasından ibaretim. Küçükken yolumun psikiyatriye çıkacağına, hatta bu yolculuğun daha da alakasız mühendislik dünyasından geçeceğine dair hiçbir ipucu yoktu.

Çocukluğum, yerinde duramayan ailemin –tıpkı benim gibi kitap okumaya her şeyden çok önem veren annem, babam ve iki kız kardeşimin– peşinde, küçük kasabalardan büyük şehirlere, Doğu'dan Batı'ya, oradan Kuzey Amerika kıtasının ortasına ve sonra tekrar geriye, devamlı yer değiştirerek

geçti. Birkaç senede bir yeni bir eve taşınıyorduk. Bir keresinde, Maryland'den Kaliforniya'ya kadar ülkeyi bir uçtan bir uca katederken babama arabada her gün saatlerce kitap okuduğumu hatırlıyorum. Boş zamanlarımda genellikle öykü ve şiir okurdum; bisikletle okula gidip gelirken bile o sırada okuduğum kitap gidonların üzerinde tehlikeli bir şekilde dururdu. Tarih ve biyoloji de okumama rağmen dilin yaratıcı kullanımları bana daha ilginç geliyordu; ta ki yolumda pusu kurmuş bekleyen, farklı türden bir fikirle çarpışana kadar.

Üniversitede ilk kaydolduğum ders, yaratıcı yazarlıktı ama o yıl diğer öğrencilerle sohbetlerde ve derslerde beklenmedik bir şey öğrendim: Yaşam bilimine yönelik belirli bir yaklaşım tarzı –en karmaşık büyük ölçekli sistemleri sorgularken bile işe tek hücreleri anlamakla başlamak– biyolojideki en derin gizemlerden bazılarını çözmeye yardımcı oluyordu. Tek bir hücreden nasıl vücut oluşabileceği, kan damarları boyunca sürüklenen dağınık tekil hücre gruplarında karmaşık bağışıklık belleklerinin nasıl oluşturulabileceği, muhafaza edilebileceği ve uyandırılabilmesi ya da genlerden toksinlere ve virüslere kadar kanserin farklı sebeplerinin tek hücreye dayalı bir konseptte faydalı ve önemli olacak şekilde nasıl birleştirilebileceği gibi sorular uzun zamandır inatla cevap bekliyordu.

Büyük ölçekli karmaşık sistemlere küçük ölçekli basit anlayışın getirilmesi, birbirinden farklı bu alanların tamamında devrim yaratmıştı. Bana biyolojinin ortak sırrı, bir yandan tüm sisteme, tüm vücuda dair bakış açısını korurken diğer yandan hücrelerin ve moleküler ilkelerinin düzeyine inmekmiş gibi geliyordu. Bu basit hücresel fikri, zihnin –farkındalığın, duyguların, dil sayesinde canlanan hislerin– gizemlerine yayma ihtimaliyle birlikte içimde saf ve güçlü bir zevk uyanmış, Toni Morrison'un “gerçekleşeceğinden emin olduğun çapkın beklenti” si*

* Toni Morrison, *Sevilen*, çev. Püren Özgören, Sel Yayıncılık. (ç.n.)

gibi, birdenbire önünde bir yol görünce insanın içinde canlanan o evrensel kıpır kıpır sevinç haline kapılmıştım.

Yurttaki arkadaşlarımla (ne tesadüf ki hepsi teorik fizikçiydi) yemek yerken yaptığımız sohbetlerde, bu duygunun astronomik uzay ve zaman ölçeklerinde gerçekleşen olguları araştıran kozmologlarla ortak olduğunu keşfettim. Onlar da ilk önce maddenin en küçük ve en temel biçimlerini, aynı zamanda ufak mesafelerdeki etkileşimleri yönlendiren temel kuvvetleri düşünerek başlamışlardı ve sonuçta hem semavi hem de kişisel bir süreç ortaya çıkmıştı. Sentez ve analiz duygusu birbirine eşlik ediyordu.

Aşağı yukarı aynı zamanlarda, geleceğe dair çok önemli bir şey oldu ve nöral ağlarla tanıştım. Bilgisayar biliminin hızla büyüyen bu dalında, her biri hücreye benzeyen temel birimlerin bir araya gelmesiyle hiçbir yönlendirme ya da denetime ihtiyaç duymayan gerçek bellek depolanabiliyordu.¹ Bu birimler kod içinde var olan basit soyut varlıklardan ibaret olsalar da programın çalışmasıyla sanal olarak birbirlerine bağlanıyorlardı. İsminden anlaşılacağı gibi, nöral ağlar nörobiyolojiden esinlenmişti fakat söz konusu fikirler öyle güçlüydü ki bu bilgi işlem alanı daha sonradan makine zekâsı alanında derin öğrenme adı verilen bir devrim yaratacaktı. Derin öğrenme günümüzde insan araştırması ve bilgisinin neredeyse her alanını –yaptığı iyiliğe cevaben nörobiyoloji dahil– yeniden şekillendirmek amacıyla hücre benzeri elementlerden oluşan büyük gruplardan faydalanıyor.

Görünüşe göre, birbirine bağlı ufak şeylerden oluşan büyük gruplar doğru şekilde bağlanırlarsa hemen hemen her şeyi başarabiliyorlar.

Böylece duygu gibi gizemli bir konuyu hücre düzeyinde anlamak mümkün olabilir mi, diye düşünmeye başladım. Sağlıklı ya da hasta insanlarda uyumsuz veya uyumsuz olmayan güçlü duygulara ne sebep olur? Daha doğrudan sormak

gerekirse: Hücreler ve bağlantıları düzeyinden bakınca bu duygular fiziksel olarak nedir? Bu benim için belki de evrendeki en derin gizeme dönüşmüştü; tek rakibi, evrenin kökeninin neye dayandığı, varlık sebebinin ne olduğu sorusuydu.

Yalnızca insanlar duygularını yeterince tarif edebildiğinden, bu zorlu konuya yaklaşımda insan beyni elbette önemli olacaktı. O zamanki fikrime göre insan beynine en fiziksel ve ayrıcalıklı erişime sahip olanlar, nörocerrahlardı; dolayısıyla benim için mantıklı olan yol, yani insan beynine yardımcı olmaya, onu iyileştirmeye ve incelemeye yönelik en doğrudan yaklaşımı sağlamanın yolu, nörocerrahi gibi görünüyordu. Bu sebeple yüksek lisans ve tıp eğitimim boyunca bu yönde ilerledim.

Ancak tıp eğitimimin son yılına gelirken, tüm tıp öğrencileri gibi mezun olabilmek için psikiyatride kısa bir rotasyon tamamlamam gerekiyordu.

O zamana dek psikiyatrye özel bir ilgim olmamıştı, hatta alanı tedirgin edici buluyordum. Sorun belki mevcut teşhis araçlarının öznel görünmesiydi ya da belki içimde bilinmeyen, henüz ele almadığım daha da derin bir mesele vardı. Sebebi ne olursa olsun psikiyatri, seçeceğim en son uzmanlık dalıydı. Öte yandan, nörocerrahideki ilk deneyimlerim bana güç vermişti: Ameliyathaneyi, titiz hassasiyet ve detaylara gösterilen özenin ölüm kalım meselelerinin getirdiği duygusallıkla yana gelişini, yüksek tansiyonlu ortamda dikiş atmanın odaklanma halini, yoğunluğunu ve ritmini seviyordum. Dolayısıyla cerrahi yerine psikiyatryi seçerek ailem ve dostlarım kadar kendimi de şaşırttım.

Okulda beyni biyolojik bir cisim, hücrelerden oluşan ve kanla beslenen bir organ olarak görmeyi öğrenmiştim ki zaten öyle. Ama psikiyatrik hastalıklarda bu organ, kırık bir bacak veya zayıf atan bir kalpte olduğu gibi gözle görebileceğimiz bir şekilde zarar görmez. Mücadele beynin kan akışında değil, daha ziyade gizli iletişim sürecinde, içsesindedir. Hastanın

ağzından ve kendi ağzımızdan çıkan sözcüklerden başka ölçebileceğimiz bir şey yoktur.

Psikiyatri biyolojinin, belki de evrenin, en derin gizemi etrafında şekillenmişti ve bu gizeme kapı açmanın tek yolu, ilk ve en büyük tutkum olan sözcüklerdi. Bu bağlantıyı fark ettiğimde yolum yeni baştan çizildi. Ve hayatı kökten değiştiren olaylarda sık sık olduğu gibi, her şey tek bir deneyimle başladı.

Psikiyatri rotasyonumun ilk gününde hemşire bankosunda oturmuş, nörobilim dergisini karıştırırken dışarıda bir kargaşa koptu ve normalde kilitli olması gereken kapıdan içeri kırk yaşlarında, uzun boylu ve zayıf, seyrek ve ıslak sakallı bir hasta paldır küldür daldı. Tepemde bir karış mesafede duruyordu; kocaman açılmış korku ve öfke dolu gözlerini üstüme dikmişti. Bana bağırmağa başladığında midem sıkıştı.

Şehirde yaşadığımdan, insanların tuhaf şeyler söylemesine alışkındım. Ama bu durum sokakta karşılaştıklarına benzemiyordu. Hasta tamamen kendinde görünüyordu, kafası bulanık değildi; duygudurumu sabit ve berraktı; acısı gözlerinden okunuyordu, yaşadığı dehşet sahiciydi. Elinde kalan son şey gibi görünen titrek sesiyle, büyük bir cesaret göstererek tehditle yüzleşiyordu.

Üstelik ıstırabını yaratıcı bir şekilde dile getiriyordu. Konuşması, geleneksel anlamıyla değil, kendi yararına iletişim etkisi yaratmak için kullanılan, kendi dilbilgisi ve estetiğiyle kendi kendine yeten ifadelerle doluydu. Doğrudan benimle yüzleşiyor, daha önce hiç tanışmamış olsak da ona karşı saygısızlık ettiğimi düşünüyordu; ama bunu duygular yerine seslerle, söz diziminin ve deyimlerin ötesindeki ilişkilerle yapıyordu. Uzun zaman önce okuduğum Joyce'un bir cümlesinden alınmış duran acayip bir kelime söyledi: *masallama*. Deriden ve kafatasından, saptan ve taştan daha derin olanı anlatırken kilitli koğuştta adeta *Finnegan Uyanması* yaşıyordu. Ağzım açık

otururken, o konuştuğça beynimdeki devreler yeniden şekilleniyordu. Adam içimde bilimle sanatı beraber uyandırmıştı ama paralel olarak değil, kaynaşmış tek bir fikir halinde: gün doğumunun hem istikrarlı kaçınılmazlığı hem de kontrolsüz parlantısıyla. Sarsıcıydı, bölünmez bir bütündü, önemliydi; entelektüel hayatımı ilk kez tam anlamıyla bir araya getirmişti.

Sonradan öğrendiğime göre adam şizoaffektif bozukluk denen bir rahatsızlıktan, depresyon, mani ve psikozun başlıca belirtilerini bir araya getiren yıkıcı bir duygu fırtınası ve gerçeklikten kopuş halinden mustarıptı. Ayrıca bu tanımın hiçbir önemi olmadığını da öğrendim: Kategorileştirmenin, belirtileri tanımlayıp tedavi etmek dışında asıl rahatsızlığı tedavi etmede neredeyse hiçbir etkisi yoktu ve de altta yatan sebepleri açıklayamıyordu. Bu hastalığın fiziksel yönden ne olduğuna, bu kişinin neden bu hastalığa yakalandığına ya da böylesine tuhaf ve korkunç bir durumun nasıl olup da insan hayatının bir parçası haline geldiğine ilişkin en basit soruların cevabını kimse veremiyordu.

Biz insanlar, umutsuz görünen arayışlarda bile açıklama bulmaya çalışırız. İşte o andan itibaren benim için geri dönüş yoktu ve daha fazlasını öğrendikçe sırt çevirmek de imkânsız hale geldi. O yıl klinik uzmanlığım için resmen psikiyatriyi seçtim. Dört yıllık psikiyatri eğitimini tamamlayıp kurul sertifikasını aldıktan sonra, Silikon Vadisi'nin göbeğinde, tıp okuduğum üniversitedeki yeni açılmış biyomühendislik bölümünde bir laboratuvar kurdum. Hastaları tedavi ederken bir yandan da beyni incelemeye yarayacak aletler geliştirmeyi planlıyordum. Böylece belki de en azından yeni sorular sorulabilecekti.

İnsan beyni, karmaşık görünse de tıpkı insan vücudunun diğer kısımları gibi, bir hücre öbeğinden ibarettir. Bunlar tabii ki güzel hücrelerdir, elektrik iletiminde uzmanlaşmış seksen

milyardan fazla nöron içerirler. Nöronlardan her biri, kışın yapraklarını dökmüş çok dallı bir ağaca benzer ve diğer hücrelerle sinaps adı verilen on binlerce kimyasal bağ kurar. Bu hücrelerden devamlı minik elektriksel aktivite sinyalleri geçer. Sinyaller akson adı verilen ve birlikte beyin beyaz maddesini oluşturan, yağ yalıtımlı, elektriksel iletim lifleri boyunca titreşirler; her bir titreşim (*puls*) yalnızca bir milisaniye sürer ve akım şiddetini belirten pikoamper cinsinden ölçülebilir. Elektrikle kimyanın bu keşişimi, insan zihninin yapabileceği, hatırlayabileceği, düşünebileceği ve hissedebileceği ne varsa meydana getirir. Üstelik tüm bunlar incelenebilen, anlaşılabilen ve değiştirilebilen hücrelerle yapılır.

Tıpkı biyolojideki diğer alanların (örneğin gelişim, immünoloji ve kanser) günümüzdeki hâkimiyeti için gerekli olduğu gibi, nörobilim için de öncelikle sağlam beyindeki hücreleri daha derinden anlamaya izin verecek yeni yöntemlerin sağlanması gerekiyordu. 2005 yılından önce, beyin içindeki belirli hücrelerde tam olarak doğru elektriksel aktivitenin gerçekleşmesini sağlamanın hiçbir yolu yoktu. O zamana dek hüresel düzeydeki elektrofizyolojik nörobilim büyük ölçüde gözlemle sınırlıydı: Davranış sırasında ateşlenen hücreler elektrotlarla dinleniyordu. Bu başlı başına son derece değerli bir bakış açısı olsa da hüresel aktivite örüntülerinin, beyinsel işlev ve davranış unsurları –duyum, biliş ve eylem– üzerindeki önemini görmek için belirli hücrelerde bu ateşlemeleri başlatamıyor ya da engelleyemiyorduk. 2004 yılından beri laboratuvarımda geliştirilen ilk teknolojilerden biri olan optogenetik, belirli hücrelerde tam olarak doğru aktiviteye yol açma veya bastırma zorluğu şeklindeki bu kısıtlamayı ele almaya başladı.

Optogenetik, yabancı bir yükü –özel bir gen türü– biyolojide hayal edilebilecek en uzak mesafelere taşımakla başlar: büyük bir yaşam âleminin hücrelerinden uzaklardaki başka bir krallığın hücrelerine kadar. Bu gen, kendi hüresini protein