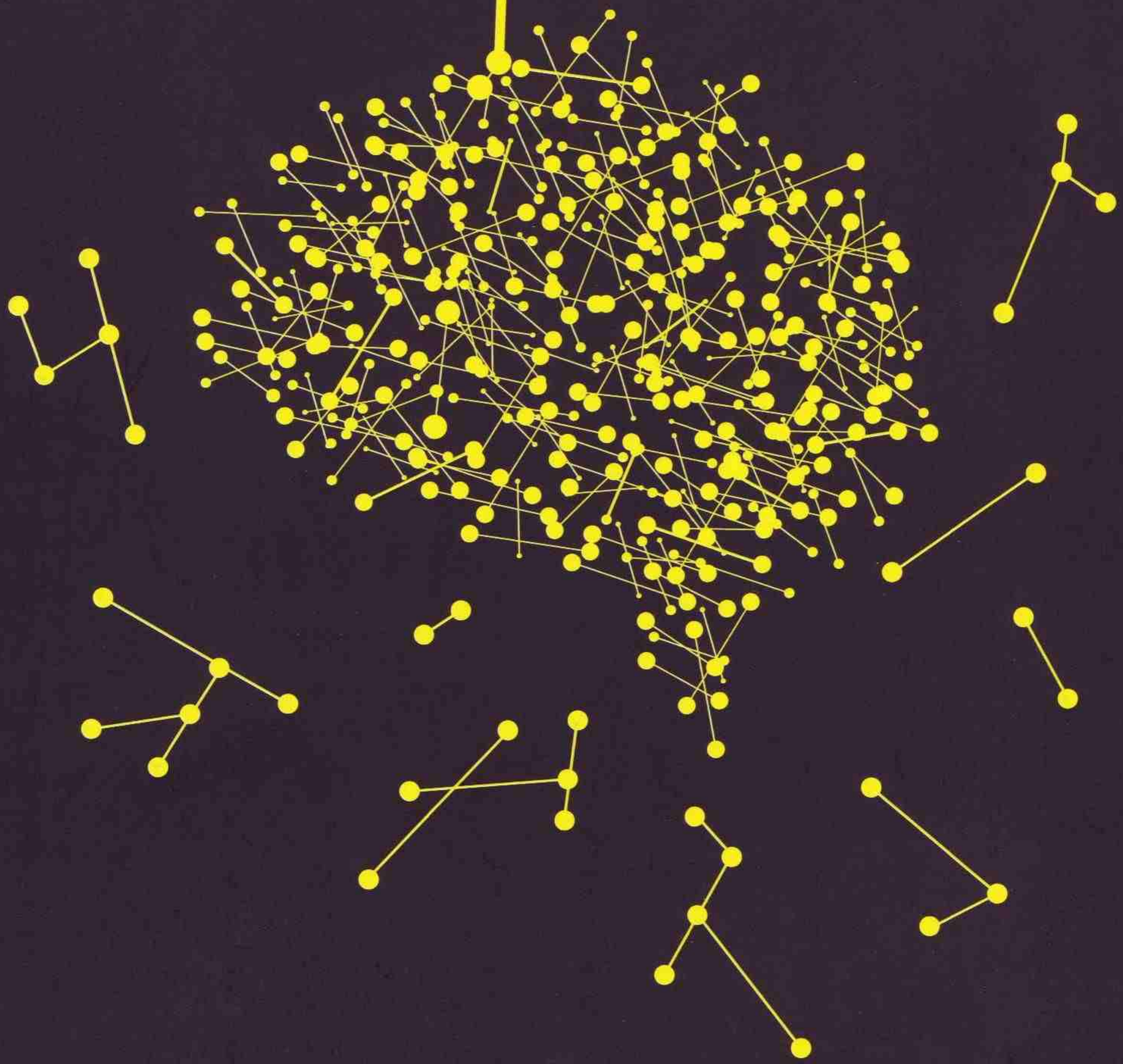
SİNAN CANAN

DEĞİŞEN BE(Y)NİM



Beyin

tutikitap

SİNAN CANAN

DEĞİŞEN BE(Y)NİM

SİNAN CANAN

DEĞİŞEN BE(Y)NİM



tutikitap

tutikitap

DEĞİŞEN BE(Y)NİM
SİNAN CANAN

ISBN: 978-605-9218-08-5

Türkçe yayın hakları:
© Sinan Canan
© 2015 Nefes Yayıncılık A.Ş.
Sertifika No: 15747

Tuti Kitap, Nefes Yayıncılık markasıdır.

Editör: Muvaffak Erman Yılmaz
Redaksiyon: Gülnar Mızrak
Kapak Tasarım: Özle Çetinkaya
Sayfa Düzenleme: Melik Uyar

1. Baskı: Kasım 2015
İnkılap Kitabevi Yayın San. ve Tic. A.Ş.
Çobançeşme Mah. Sanayi Cad. Altay Sk. No: 8
Yenibosna İstanbul Tel : (212) 496 11 11
Sertifika No: 10614

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

TUTİ KİTAP
Bağdat Cad. No:167/2 Çatırlı Apt. B Blok D:4
Göztepe Kadıköy İstanbul Tel: (216) 359 10 20
e-posta: tutikitap@tuti.com.tr

www.tuti.com.tr
/tutikitap
@tutikitap
@tutikitap
#tutikitap
#degisenbeynim

nBeyin
nbeyin@nbeyin.com.tr

Sinan Canan
e-posta: sinan.canan@nbeyin.com | sinancanan@gmail.com
facebook: /sinancanan.ybu
twitter: @sinancanan
www.sinancanan.net

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ 9

TEŞEKKÜR 13

1. BÖLÜM: BEYİN NEDİR, NE DEĞİLDİR?

EVRENDEKİ EN KARMAŞIK NESNE 19

- BEYİN BİR BİLGİSAYAR DEĞİLDİR! 22
- "HAYATTA KALMA DONANIMI" OLARAK BEYİN 24
- BEYNİN TEMEL VARLIK NEDENİ: HAREKET 25

2. BÖLÜM: BEYNİN MADDİ YAPISI

ASLINDA HEPSİ BU KADAR! 31

BEYİNDE BAĞLANTILAR VE İLETİŞİM 33

- HÜCRELER NEDEN BAĞLANTI YAPAR? 33
- HÜCRELER ARASINDA İLETİŞİM: SİNAPSLAR VE İLAÇLAR 35
- SİNİRSEL ELEKTRİK NEREDEN GELİYOR? 38
- BEYNİMİZİN BAĞLANTI HARİTASI: KONNEKTOM 40
- HER BİRİMİZ YEGÂNEYİZ! 41

3. BÖLÜM: BEYNİN SERÜVENİ

SÜREKLİ GELİŞEN VE DEĞİŞEN BEYNİMİZ 45

- İLK GELİŞİM VE AŞIRI BAĞLANTI OLUŞUMU 47
- DOĞUM VE SONRASI 49
- ANNE BAKIMI VE BEYİN GELİŞİMİ 52
- GENÇ BEYİN 54
- ERİŞKİN BEYİN 63
- YAŞLANAN BEYİN 67

4. BÖLÜM: DOĞUŞTAN GELEN REFLEKSLERİMİZ VE BİLGİLERİMİZ

BOŞ BİR LEVHA OLARAK MI DÜNYAYA GELİYORUZ? 73

- DOĞUŞTAN GELEN BİLGİLER NE KADAR KARMAŞIK OLABİLİR? 75
- ADALET DUYGUSU VE BENZERİNİ SEÇME GİBİ DAVRANIŞLAR 77
- DAVRANIŞLAR, BEYİN VE HORMONLARIN İLİŞKİLERİNE BİR ÖRNEK: OKSİTOSİN 79

5. BÖLÜM: PLASTİK BEYİN

ÖĞRENDİKÇE DEĞİŞEN BİR "BİLGİSAYAR" 87

YENİ BAĞLANTI VE HÜCRELERİN OLUŞUMU 89

- HİPPOKAMPUS VE DİĞER YERLERDE SİNİR HÜCRESİ ÜRETİMİ...89
- LONDRALI TAKSİ ŞOFÖRLERİNİN BEYNİNDE NE VAR?..... 90

BEYİNDE İŞLEVLERİN DEĞİŞMESİ.....93

ÇALIŞTIKÇA GELİŞEN BEYİN..... 97

YAPISAL VE İŞLEVSEL PLASTİSİTENİN ŞAŞIRTICI ÖRNEKLERİ 100

- YARIM BEYİNLE YAŞAYABİLİR MİSİNİZ? 100
- BEYNİNİN %80'İNİN HASARLI OLDUĞUNU TESADÜFEN ÖĞRENEN ADAM 101
- MÜZİK VE BEYİN..... 103
- MÜZİK DOĞAL... PEKİ, DANS? 107
- DİLİN MÜZİĞİ VEYA MÜZİĞİN DİLİ..... 108
- MÜZİK VE BEYNİN PLASTİSİTESİ 110
- ÇALAMIYORSAN HAYAL ET 112

6. BÖLÜM: BEYNİMİZİN BÖLÜMLERİ

HANGİ BÖLÜMÜN NE İŞ YAPTIĞINI NASIL BİLİYORUZ?.....117

- BEYİN BİLGİSİNİN TARİHİNE KISA BİR BAKIŞ 117
- BEYİN GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİ 118

BEYNİMİZİN TEMEL BÖLÜMLERİ..... 120

- BİZİ İNSAN YAPAN DEVRELER 124

KAZARA ÖĞRENDİKLERİMİZ..... 126

- H.M. VAKASI..... 126
- BEYİN BEDENİ ANLAYAMAZSA..... 129

7. BÖLÜM: BEYNİN KATMANLARI

BASİTTEN KARMAŞIĞA, AŞAĞIDAN YUKARIYA 133

- KATMANLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ÖĞRETTİKLERİ..... 139

BEDEN ÜZERİNDEN "ZİHİN KONTROLÜ".....140

- BEDEN DURUMU, BİLİNCE NASIL ETKİ EDER? 141
- "BEDENLENMİŞ BİLİŞ"TEN GELEN İPUÇLARI.....143

UTANINCA BİZE NELER OLUYOR? 146

YÜRÜYÜŞ İNSANA NEDEN "İYİ GELİR"? 152

- DURUMA GÖRE "HİSSETMEK"..... 156

8. BÖLÜM: BAĞIMLILIK VE BEYİN

BAĞIMLILIK BEYİNDEDİR 163

- YAYGIN BİR BAĞIMLILIK ÖRNEĞİ OLARAK İNTERNET VE SOSYAL AĞLAR 165
- ÖDÜL TRAJEDİSİ 172
- TABİATTA BAĞIMLI HAYVAN VAR MIDIR? 177

BAĞIMLILIKLARI TERK ETMEK NEDEN BU KADAR ZOR? 179

- BİTMEYECEK BİR MÜCADELE 181

DOĞUŞTAN BAĞIMLILIK 187

BAĞLAN(AMA)MA VE BAĞIMLILIK 190

9. BÖLÜM: DUYULARIN DÜNYASI

DUYU NEDİR? 197

- DUYULARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ 198
- DUYULARIN GELİŞİMİ 203

RENKLERİN SESİ VEYA KELİMELERİN KOKUSU: SİNESTEZİ 205

BOŞLUKLARI DOLDURAN BEYİN 210

- BOŞLUK DOLDURMANIN SAKINCALARI 213
- BİLGİ BOŞLUKLARINI DOLDURMAK 214

DÜĞME İLİKLEMEK KOLAY MI? 217

- İKİ BEYİN ARASINDA KÖPRÜ: "NASIRSI CİSİM" 220

ÜÇ-D FİLMLER ASLINDA KAÇ D? 225

- ÜÇ BOYUT DA NEYİN NESİ? 226
- GERÇEK ÜÇ BOYUTLU GÖRÜŞ 228
- FİLMLERLE GERÇEĞİN FARKI 229

VERSENE ŞU TELEFONU BİR 232

- HAREKET ORKESTRASININ MUHTEŞEM UYUMU 232

10. BÖLÜM: ZİHNİMİZİN GİZLİ GÜÇLERİ

KAFAMIZDAKİ SAĞ VE SOL 239

- SAĞ VE SOL BEYİN NEDEN FARKLI? 240
- SAĞ BEYİNSİZ BİR YAŞAM 242

YARATICI ZİHNİN FRENLERİ 244

- ÖN BEYNİN YARATICI DÜŞÜNME SÜREÇLERİNDEKİ ROLÜ 245

İNSAN NEDEN SANAT ÜRETİR? 249

- BEYİNDE BİR "SANAT MERKEZİ" VAR MI? 252

BEYNİMİZİN ESAS İŞİ: ÖRÜNTÜ ALGISI 255
- ANALİTİK AKLIN SINIRLARI 256
- ÖRÜNTÜ ALGISININ VARLIĞINI NASIL BİLİYORUZ? 261

DUYULAR VE ÖRÜNTÜLER 263
- DOKUNMA ÖRÜNTÜLERİ 263
- TAT VE KOKU ÖRÜNTÜLERİ 266
- YÜZ TANIMA SİSTEMİ 269
- ÖRÜNTÜ "YIĞINLARI" 273
- DERİN ÖĞRENME 274
- ÖRÜNTÜLERİ KULLANMAK 278
- ÖRÜNTÜ EĞİTİMİ 278

SINIRLARI YIKMANIN ZİHİNSEL YOLU: "AKIŞ" 280
- BEYİNDE SIRALI PROBLEM ÇÖZME 282
- AKIŞ'TAKİ BEYİN 283
- BEYİN KİMYASALLARININ AKIŞ'I 288
- TAKIM AKIŞ'I 291
- BEYİN YARILARI VE AKIŞ 292

İNSANIN FARKI NE? 295
- AÇIKLAYAMADIĞIMIZ FARKLAR 297

SON SÖZ: DEĞİŞEN BE(Y)NİM 301

NOTLAR 328

DİZİN 347

ÖNSÖZ

Beyin ve sinirbilimlerinin çok önemli olduğu bir çağda yaşadığımıza şüphe yok. Bilimsel araştırmalara harcanan bütün paranın aslan payı son yıllarda sürekli olarak bu alana aktarılıyor. Neden beyinle bu kadar ilgiliyiz? Belki de kâinatın en büyük muamması olan "insan" denen varlığı anlamada, onun gizli potansiyellerini keşfetmede ve tabii ki istediğimiz yönde, iyi veya kötü amaçlarla, kullanabileceğimiz en değerli bilgileri buradan alacağımızı bildiğimiz için...

Ben ve arkadaşlarım 2013 yılından beri Türkiye çapında [n]Beyin adıyla bilinen bir bilimsel anlatı çalışması yürütüyoruz. Yaptığımız şey; aslında ileri düzeyde teknik ve anlaşılması zor gibi görünen bir konu olarak sinir ve beyin bilimlerini, merak eden herkese ama herkese, en anlaşılır ve olabildiğince eğlenceli bir şekilde anlatmak. Temel misyonumuz, bilimsel bilgiden çıkarttığımız ve hayatımız için çok önemli olduğunu düşündüğümüz bilgi ve deneyimleri, ilgilenen herkesle paylaşabilmek. Bilimsel dilin gizemini olabildiğince aralayıp bilginin aydınlatıcı ve gülümseten yüzünü bütün insanlarla paylaşmaya çalışıyoruz. Bunu yaparken en başta ben ve ekip arkadaşlarım, asla "her şeyi" yahut "çok şeyi" bildiğimizi iddia etmedik. İddiamız; anladığımızı, herkesin anlayabileceği ve faydalanabileceği bir şekilde anlatabilmekti.

Sanırım bunda bir nebze de olsa başarılı olmuş olacağız ki [n] Beyin şu anda Türkiye'de en bilinen bilimsel faaliyetler arasında yerini almış durumda. Türkiye'nin değişik yerlerinde 80'den fazla

üniversitede, kamu ve özel kuruluşların davetleriyle birlikte toplam 100'ü aşkın gösteri ve eğitim düzenledik. Gittiğimiz her yerde popüler müzik sanatçılarının topladığı kalabalıkları aratmayan bir ilgi ve coşkuyla bizleri yalnız bırakmayan tüm [n]Beyin dostlarına bu vesileyle bir kez daha tüm ekibim adına buradan teşekkür etmek isterim. Bu kitap biraz da bu sürecin bir mahsulüdür aslında.

Beyin üzerine yazılan güncel kitapların sayısında kelimenin tam anlamıyla bir enflasyon var. Elinizde tuttuğunuz kitap da neticede bunlardan birisi. Fakat bu kitap, bazı yönlerden farklı bilgi ve bakış açıları aktarabilmek, popüler kitaplarda yahut bilimsel kaynaklarda kolaylıkla bulamayacağınız bazı bilgi ve yorumları da meraklılarıyla buluşturabilmek için yazıldı. Kitabı yazarken en çok aklıma gelen düşünce, "Beyin hakkında bir kitap okurken içinde nelerle karşılaşmayı isterdim?" sorusu oldu şüphesiz. Şahsen, bu dünyada insan beyniyle bir şekilde ilgili olmayan herhangi bir konu olmadığını düşünenlerdenim. Fakat elbette her konuyu beyin cinsinden irdelemek gibi bir niyet de anlamsız olurdu. Onun yerine, beyni olan herkesi, beynini hayatında daha verimli kullanmak isteyen herkesi ilgilendirebilecek konuları öne çıkartmaya gayret ettiğim bir çalışma oldu bu kitap. İnşallah okuduktan sonra, hemen tekrar okumak istersiniz. Zira ben, kendini tekrar tekrar okumaya zorlayan kitaplarımı bir ayrı severim.

İlerleyen sayfalarda hem sinir sistemimizle hem insan psikolojisiyle hem de çeşitli sinir sistemi bozukluklarıyla ilgili temel bilgilerle karşılaşacaksınız. Kitap, sıralı ve didaktik bir tarzda planlanmadığı için önemli gördüğüm tüm konuları günlük hayatımızı ilgilendirecek bir çerçeveleme içinde vermeye gayret ettim. Sıralı bir ders kitabı havasından özellikle uzak durmaya gayret ettim. Niyetim; kolay okunan, kolay anlaşılan ama daha önemlisi, üzerinde kolaylıkla uzun uzadıya düşünülebilecek, dostlarla sohbet ederken akla düşebilecek ve güncel hayatın içinde kendine yer bulabilecek bir metin hazırlamaktı. Bunların

yanı sıra, özellikle son bölümlerde, beynimizi kendi yaptığımız makinalardan ayıran, bizi "insan" yapan özelliklerin sinirbilimsel izahlarına yoğunlaşmaya çalıştım. İleri düzeyde tartışmalı ve müphem konulara herkesin anlayabileceği bir tarzda dokunabilmek adına biraz bilimsel disiplinden taviz verdiğim de vâkidir. Kitabı referanslarla doldurmaktan özellikle kaçındım. Zira her bilginin altına referans verilmesinin, metinlerin akıcılığını ve okunurluğunu çok zorlaştırdığını biliyorum. Konuyla ilgili detaylı bilgi isteyenler, internetten rahatlıkla mebzul miktarda kaynağa erişebilirler. Ayrıca buradaki bilgilere ilham veren kitapların neler olduğunu merak edenleri de *sinancanan.net* adresindeki "kütüphane" bölümüne davet ediyorum. Orada, ilham aldığım ve okumayı sevdiğim bazı kitapların listesini bulacaksınız.

Neticede elinizdeki metin, standart bir bilim yahut beyin kitabı değil. Daha ziyade bir beyin bilimcisi ve beyin anlatıcısının, sevdiği konularda siz okuyucularıyla hasbıhali gibi oldu. Şahsen ben sonuçtan memnunum, umarım sizler de memnun kalırsınız.

Elinizdeki metinle ilgili tüm yorum, öneri, eleştiri, itiraz ve diğer görüşlerinizi *sinan.canan@nbeyin.com.tr* adresine rahatlıkla iletebilirsiniz. Devamını getirmeyi arzu ettiğim bu tip çalışmalarda sizlerin katkıları en önemli yol göstericimiz oluyor, bunu buradan bir kez daha hatırlatmak isterim.

TEŞEKKÜR

Burada yazdıklarımın çok azını tek başıma öğrendim. Onun dışında bana ilham veren tüm hocalarıma, arkadaşlarıma, tanıdıklarıma ve sinirbilim alanında çığır açan fikirleriyle önümüze yepyeni düşünce alanları açan nice bilim insanlarına tek tek teşekkür etmem gerek. Ama özellikle:

Yaşam boyu destekçilerim olan sevgili anneme ve babama,

Zor bir insan olduğum yetmezmiş gibi, böyle yoğun bir temponun her türlü sıkıntısına katlanmak zorunda bıraktığım sevgili eşim Bige Canan ve çocuklarım Aybike, Metehan ve Melike Canan'a,

Öğrenme aşkımın ilham kaynağı, rahmetli dedem Mehmet Emin Canan'a,

Akademik hayatımın birçok unutulmazı arasında en önemli yerleri işgal eden değerli hocalarım Prof. Dr. Aşkın Tümer'e, Prof. Dr. Ali Demirsoy'a, Prof. Dr. Süleyman Kaplan'a ve Prof. Dr. Cafer Marangoz'a,

Bilimsel araştırmaların yetersiz kaldığı noktalarda yepyeni alternatiflerle; bilimsel yöntemin, sanatın, insan ruhunun yeni derinlikleriyle beni tanıştıran ve ardından adını [n]Beyin koyduğumuz bu ilginç ve keyifli yolculuğu benimle birlikte paylaşan dostlarım:

Dr. Oytun Erbaş

Dr. Kerem Dündar

Müzisyen Musa Göçmen

Ressam Meral Turhan

Yazar Murat Menteş

Psikiyatrist/yazar Cem Mumcu

ve gelmiş/geçmiş/gelecek tüm [n]Beyin ekibine,

İlk günden beri [n]Beyin'i destekleyen ve tüm Türkiye'de hatırı sayılır bir üne kavuşmasında çok önemli pay sahibi, organizatörümüz ve [n]Beyin'in fikir babalarından Nihat Çevik'e,

[n]Beyin macerasının ilk başlarında birlikte olduğumuz ve kendine özgü tarzıyla beyin anlatımına renk ve ilham katan genç fizyologlarımızdan Dr. Serkan Karaismailoğlu'na,

Yazma maceramın başlamasındaki büyük emeğinden ve inancından dolayı sevgili ağabeyim Yavuz Selim'e,

Yayıncılık dünyasında eşine az rastlanır bir şevkle çalışan ve beni bu işleri yapmak için sürekli cesaretlendiren Tuti Kitap ekibine,

Burada bulabileceğiniz neredeyse bütün orijinal fikirlerin dölyatağı olan Çamtepe Yaşam Okulu'nun kurucusu, rahmetli Victor Ananias'a; kadim dostum Güneşin Aydemir'e ve adlarını tek tek sayamayacağım kadar kalabalık bir aile olan o güzel Yaşam Okulu ekibine,

Sadece varlığı için bile, değerli dostum Atıl Albayrak'a,

Kafası karışık ve medyatik bir akademisyen olarak beni her zaman anlayışla karşılayıp destekleyen değerli Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi yönetimi ve tüm kıymetli akademisyen ve idari görevdeki arkadaşlarıma,

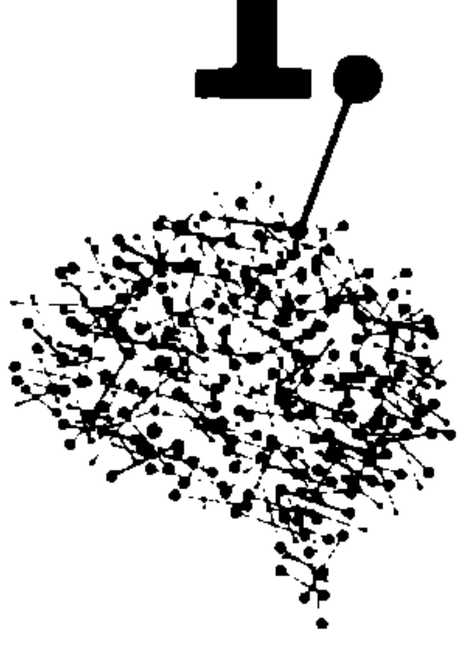
Ve tabii ki bana bu kadar muhteşem bir işi meslek olarak nasip eden, bütün öğrendiklerimi bana öğreten, Sanat'ının sırlarını büyük bir bollukla bizlere ikram eden Yüce Rabbim'e

huzurlarınızda en kalbî şükranlarımı sunarım.

"Beynimiz onu
anlayabileceğimiz kadar
basit olsaydı, bizler yine
onu anlayamayacak
kadar basit olacaktık."

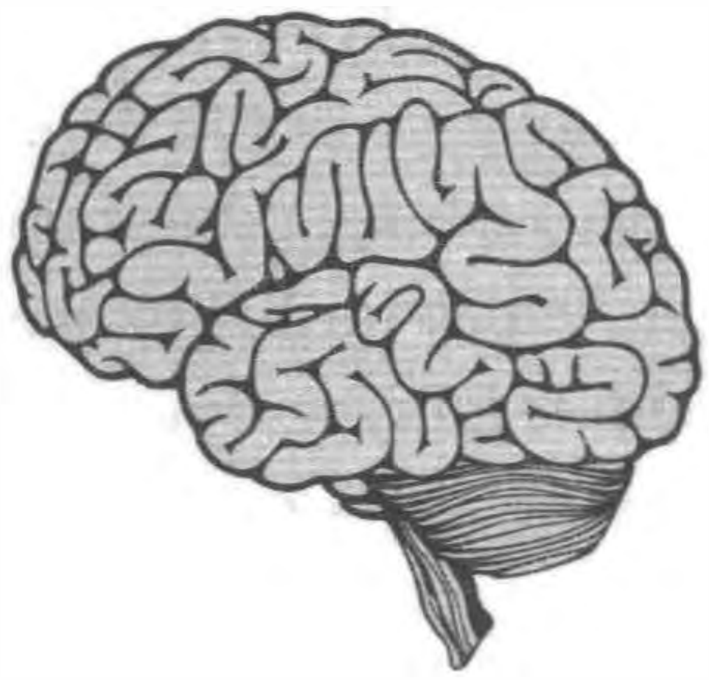
Jostein Gaarder

1. BÖLÜM



BEYİN NEDİR, NE DEĞİLDİR?

EVRENDEKİ EN KARMAŞIK NESNE



Şekil 1.1: *İnsan beyni. Şekilsiz, karmaşık ama muhteşem bir "et parçası"...*

Adına "Beyin" dediğimiz beden parçamızla ilgili bilinmesi gereken en önemli bilgi, bu evrendeki en karmaşık maddesel nesne olduğu gerçeğidir. İnsanoğlu, evrendeki varlığı boyunca muhtemelen ondan daha karmaşık bir organizasyona rastlamayacak ve belki de varlık süresinin tamamını bu gizemli mucizeyi anlamaya çalışarak geçirecektir. Beyin üzerine anlatacağımız, öğreneceğimiz her bilgi parçasını değerlendirirken bu önemli gerçek sürekli karşımızda bir yerde durmalı ki bilimsel bilginin geçici tabiatıyla öğrendiklerimiz, beynimizi anlama konusunda bizi rehavete yahut bilmişliğe sürüklemesin...

Söz konusu karmaşıklık ve gizem üzerine çokça konuşacağız. Fakat bu karmaşıklığın esas mesajı şu: Bu akıl almaz giriftlik, adına "beyin" dediğimiz dışarıdaki bir yaratıkla değil, bizzat "sizinle", "bizimle" ilgili! Bizi biz yapan devrelerin, zihinsel fakültelerin bu karmaşık alt yapısı, bizzat insanın mahiyetinin karmaşıklığına, giriftliğine ve kolay kolay anlaşılamaz hakikatine dair temel bir mesajdır aslında. Eğer kafamızın içindeki bu cihaz, birkaç senelik bilimsel çabayla hemen anlaşılabilecek bir makina olsaydı insanoğlunun gizeminden, bilinmezliğinden ve âlemdeki müstesna yerinden bahsetmemiz de mümkün olamayacaktı. Beyin üzerine konuşurken aslında bizzat kendimiz hakkında, insanın

"ne olduğu" hakkında konuştuğumuzu akıldan çıkartmamak, bu yüzden çok önemli bir noktadır.

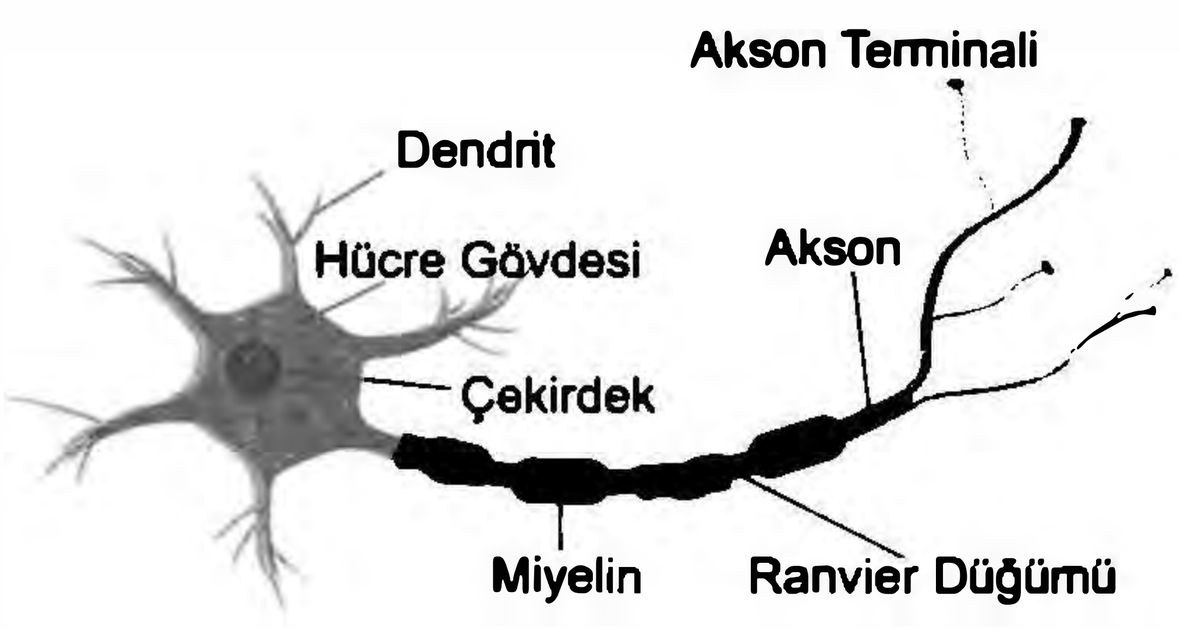
Organizasyon açısından yakından baktığımızda, beynimizin içinde o kadar büyük bir karmaşıklık karşımıza çıkar ki yıldız sistemleri, evrenler yahut mikro-âlemin hayal ötesi dünyası düşünüldüğünde maddesel olarak bu kadar girift bir şekilde iç içe girmiş ve yüksek düzeyde organize olmuş başka bir yapılanmayla henüz karşılaşmadığımızı fark ederiz. Dolayısıyla beyin, evrenin başka bir yerinde aynı bizimki gibi bir hayat ve orada da insan gibi bir canlı olsa, belki ancak oralarda benzerini görebileceğimiz bir yapı olarak düşünülebilir. Bu yüzden, yapay bir beyin üretme çabalarımız şu anda sadece hayal düzeyinde kalıyor. Öyleyse beyni anlamaya çalışırken göz önünde tutmamız gereken en önemli gerçek budur: Evrendeki en karmaşık şeyle uğraşıyoruz!

Dışarıdan beynin anatomik şekline, girinti-çıkıntılarına baktığımızda aslında o karmaşıklığın en basit düzeyiyle tanışmaya başlarız. İnsan beyninin temel işlevlerinin birçoğunu yürüten ve beynin dış bölümünü kaplayan "kabuk" (korteks) tabakasında bulunan hücreler, dış yüzey alanının çok büyük olmasını gerektirdiği için olabildiğince geniş bir beyin yüzey alanına sahibiz.

Öte yandan, doğarken dar bir doğum kanalından geçip hayata başlayabilmemiz için belli ve sınırlı bir kafa hacmine sahip olmalıyız. Bu yüzden sınırlı bir kafatası hacminin içine sığmak zorunda kalan beyin kabuğumuz, bu dar hacim içine kırıştırılıp da tıkılmış gibidir. Esas karmaşıklık ise o kırışıklığın oluştuğu beyin kabuğu denilen bölgeye yakından bakıldığında görülen hücreler, bunların arasındaki bağlantılar ve bunların saniyede milyarlarca kez rutin olarak gerçekleştirdikleri sinirsel işlemlerdir.

İnsanoğlunun beyin kabuğunda ortalama 20 milyar civarında sinir hücresi var. Tam bir sayı vermek gerekirse, 1998 yılında yayınlanan bir çalışmaya göre erkeklerde ortalama 23 milyar, kadınlarda ise ortalama 19 milyar kadar sinir hücresi mevcuttur. Bu sayılar, yalnızca beynin en dış katmanı olan beyin kabuğu-

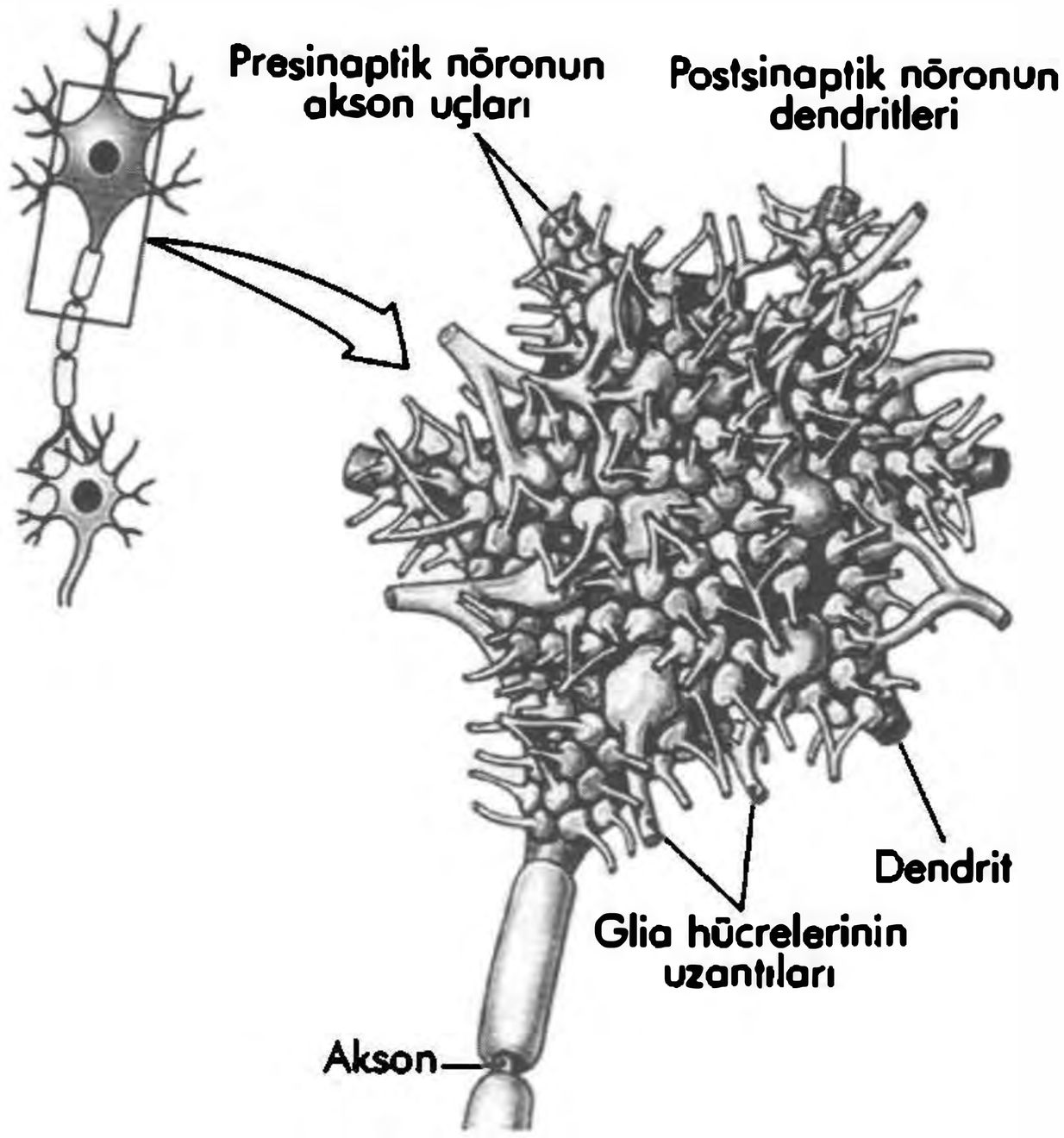
na aittir. Beynin diğer kısımları da göz önüne alınırsa bu rakam 80-100 milyar arasında bir sayıya ulaşır. Kabuk kısmında bulunan 20 milyar hücrenin her biri diğer hücrelerle zengin bağlantılar yapmak için özelleşmiş hücrelerdir ve her bir hücre 1000 ila 100000 farklı hücreden, özel elektriksel bağlantılar aracılığıyla mesajlar alır. Ardından her bir hücre, yine binlerce farklı hücreye bağlantı gönderir. 20 milyar hücrenin bu şekilde bir bağlantı kombinasyonuyla birbirine bağlandığını düşünürsek, ortaya gerçekten mühendisleri yüzyıllarca meşgul edecek ileri düzeyde girift bir kombinasyon çıkıyor.



Şekil 1.2: Tipik bir sinir hücresi ve bölümleri

Bu bağlantılarla uzun süre çalıştığımızda, onları bildiğimiz "devrelerden" farklı kılan başka özelliklere de rastlıyoruz: Beyindeki veri bağlantıları, bir bilgisayardaki dijital bağlantılar gibi değildir. Beyindeki trilyonlarca bağlantının her birinin iletim gücünü, ince yapısını, sayısını ve çalışma prensiplerini belirleyen etkenler, her minik sinirsel faaliyetle değişir ve farklılaşır. Şu anda siz bu satırları okurken, beyninizde hücreler arası bağlantılar saniyenin kesirleri arasında hızla yeniden kurulmakta, eski bağlantıların bir kısmı kuvvetlenip bir kısmı ortadan kaldırılırken yeni öğrendiğiniz bilgi ve kavramlara karşılık yepyeni bağlantılar oluşmakta.

Beynin şekillenme ve değişim süreci, zihinsel işlevin bizzat temelini oluşturan temel bir mekanizmadır. Beyninizi değiştirmeden ne düşünebilir ne konuşabilir ne de öğrenebilirsiniz. Tecrübe ettiği her olayda, yaptığı her işte bu bağlantıların yapısı da miktarı da az veya çok değişir. Beynimizi, sıradan bir bilgi işlem makinasından ayıran belki de en önemli husus burada gizlidir: Tecrübeyle gelişen, değişen ve bir anı bir anıyla eşit olmayan bir algılama cihazına sahibiz.



Şekil 1.3: *Bir sinir hücresinin yaptığı bağlantıların şematik olarak gösterimi*

Beynin işlevsel olarak sürekli bir değişim ve dönüşüm içinde olması, karmaşıklığının temel sebebidir. Bu neden çok önemlidir? İnsanlar -özellikle bilimsel araştırma yapanlar- tabiattaki bir nesneyi ya da oluşu anlamaya çalıştıkları zaman bunu bildikleri cisimlere benzetmeye çalışırlar. Özellikle de vücudumuzdan bir parça gibi, beyin gibi karışık bir maddeyle karşılaştığımızda onu genellikle çağın en büyük bilimsel ya da teknolojik ilerlemesinin ürünlerine benzetme eğilimindeyiz. Eskiden en önemli eserlerimiz, sözgelimi, buharlı makinalardı. Arkasından mesela benzinli *motorlar ve analog işlemciler geldi. Bugün de bilgisayarlarımız* var ve beyni "bilgisayar"a benzetme alışkanlığımız, günümüzün en yaygın açıklama yöntemlerinden bir tanesi olmaya devam ediyor. Fakat beynimize yakında bakmaya başladıkça bu benzetmenin ne kadar sorunlu olduğu hemen gözümüze çarpıyor.

Beyin bir bilgisayar değildir!

Beyni bilgisayara benzeterek açıklamak çok yaygın bir yaklaşım. Bunun arkasındaki itkileri anlamak zor değil. İlk bakışta aslında

çok haklı gerekçelerimiz var. Beyin, temelde "elektrik"le çalışır. Birbirine çok ince, mikroskobik düzeyde kablolarla bağlı çeşitli sistemlere sahiptir. İçinde bir çeşit "hafıza" sistemi vardır; geçmişi ve deneyimleri hatırlayabiliyor. Ciddi miktarda enerji gereksinimiz var; öyle ki vücudumuzun ürettiği enerjinin yaklaşık beşte birini bizzat tek başına beynimiz tüketir. Dolayısıyla böyle baktığımızda, beynimizi o harika cihazlarla olan benzerlikler üzerinden düşünme eğilimimize mâni olamıyoruz. Ama işin felsefesini sonraya bıraktığımız için bir konuyu atlıyoruz: Bilgisayarı biz yaptık! Bilgisayar bizim beynimizin bir ürünü!

Bir şeyi kendi ürünü cinsinden anlamaya çalışmak, sadece başlangıçta faydalıdır. Ama sonra, beyni anlamak için zihnimizde kurduğumuz "bilgisayar" modelini gerçek zannetmeye başlarsak o zaman beynin gerçekte nasıl çalıştığını anlayamaz hale geliriz. Çünkü beyin bir bilgisayar, bir makina ya da bir sabit sürücü değildir. Verileri bilgisayara depoladığımız gibi, yansız ve objektif kayıt yapan bir cihaz değildir. Elektriği iletişim için kullanır ama elektrikle çalışan bir cihaz da değildir; onu sadece bir araç olarak kullanır.

Beyni çalıştıran şey, ne olduğunu henüz bilmediğimiz "yaşam enerjisi"dir. Ve bilgisayarlar, beynin yaptığı gibi, öğrendikçe değişen, fiziksel yapısını değiştirebilen ve uyum gösterebilen cihazlar değildir. Duygular, bilinç, öz-farkındalık gibi nice iç keyfiyetler; bilgisayar benzetmesinin aciz kaldığı, açıklanamayan temel özelliklerimizdir.

Dolayısıyla beyin, temel bazı yapısal prensipler itibariyle bilgisayara benzerdir fakat ondan çok daha öte, çok daha üst varlık düzeyinde bir yapıdır. Bu yüzden onu anlamak için öncelikle karmaşıklığını kabul edeceğiz. Sonra da bilgi işlem makinası, sabit sürücü yahut bilgisayar benzetmelerini elimizin tersiyle bir kenara atacağız.

"Hayatta kalma donanımı" olarak beyin

"Beyin nedir?" sorusuna sinirbilimcilerin vermeyi en sevdiği cevap, onun bir hayatta kalma donanımı olduğudur. Bizi hayatta tutmak için vardır ve bu işi evrende en iyi yapan cihaz, beyindir. Beyinle ilgili öğrendiğimiz her şey, aslında bu hayatta kalma donanımının bizi nasıl hayatta tuttuğunu anlatan farklı bir marifetin çözümlenmesinden ibarettir.

Zorlu matematik problemlerini çözmek, milyarlarca ton su tutan barajları inşa etmek, yıldızların işleyiş mekanizmalarını keşfetmek veya makinalar-bilgisayarlar üretmek, beynin esas işi değildir. Bunlar gibi harika işlerimizin çoğu, canlının -yani burada insanın- hayatta kalması için gereken uyumsal mekanizmaları devreye sokarken beynin ürettiği yan ve alt düzeyde çözümlerdir. Beynimiz, henüz makina tasarımcılarının farkında bile olmadığı bazı yaşamsal sorunlara kestirme çözümleri ustalıkla bulmak ve hayata geçirmekle görevlidir.

Bilgisayar, ona verdiğiniz verilerden yola çıkarak felsefe yapmaz, geceleri düşüncelere dalıp uykusunu kaçırmaz (zira uyumaz da!), verileri algılarken kafasına göre değişiklikler yapmaz, kamerasına bir şey gösterdiğinizde -gözümüzün (aslında beynimizin) genellikle düştüğü gibi- yanılgılara düşmez, sanrılar deneyimlemez. O, mekanik bir bilgi işleme cihazıdır ve bu amaçla yapıldığı için amacına uygun çalışır.

Peki, beynimiz neden böyle şeyler üretir? Beynimizin esas işi, dış dünya dediğimiz bu gerçekliğe dair tamamen öznel, değiştirilmiş ve kişiselleştirilmiş bir temsil oluşturmak ve o temsile bizi inandırmaktır. Zihnimizin kurguladığı bu yarı-sanal gerçeklik içinde rahatlıkla yaşamımıza devam eder ve bu gerçekliğin içinde faaliyetlerimizi sürdürürüz.

Basit bir örnek vermek gerekirse fiziksel dünyada aslında renk diye bir şey yoktur. Ses de aynı şekilde, birebir karşılığı bulunmayan bir kavramdır. Bu tip kavramlar, insanın duyu organları aracılığıyla beyne gönderdiği bazı elektrik dalgalarının beyin

tarafından yorumlanmış haline verilen isimlerdir. "Ormanda, işitecek kimse bulunmadığında bir ağaç devrilse acaba 'ses' çıkar mı?" diye meşhur bir soru vardır. Yanıt açıktır: Ses çıkmaz, zira havadaki titreşimlerin ses olabilmesi için onu algılayacak bir kulağa ve ona ses diyebilecek veya en azından bu uyarana bir şekilde cevap üretebilecek bir beyne ihtiyacımız var. Bu yoksa ses de renk de koku da yoktur.

Renk dediğimiz şey, farklı dalga boylarının gözümüzdeki alıcılar ve beynimizdeki yorumlama merkezleri tarafından yorumlanmasından ibarettir. Dünyayı sizin anlayabileceğiniz bir hale dönüştürmeye çalışan beyniniz -diğer duyularda da olduğu gibi- renklerle de bir kodlama, bir tasnif yapar. Dışarıdaki dünya her neyse, size onu asla doğrudan deneyimleme şansı vermez. Onu duyular aracılığıyla süzer, değiştirir, yeniden kurar ve sizin için bir gerçeklik inşa eder. Beynin yaptığı iş budur.

Bütün bu bakış içerisinde baktığımızda bilgisayar benzetmesinin ne kadar kaba kaldığını bir kere daha görüyoruz. Mesela bizim için gerçekliği çarpıtan, bizi seven ve diğer bilgisayarlardan, evcil hayvanımızdan yahut insanlardan kıskanan bir bilgisayarımız yok. Sebebi, bilgisayarın bunun için tasarlanmamış olmasıdır. O, bilgi işlem makinasıdır. Ama beynimiz, dünyayı öznel olarak şekillendirmek üzere bize verilmiş bir hayatta kalma donanımıdır.

Beynin temel varlık nedeni: Hareket

Bitkilerden hayvanlara bütün canlıların ortak özelliği, hayatta kalma güdüsüdür. Yaşamı sürdürmek, bir de genetik özellikleri sonraki nesillere aktararak türün devamını sağlamak, biyolojik dünyanın devamını sağlayan iki temel güç, iki kurucu itkidir. Sinir sistemi olan canlıların en önemli ortak özellikleri nedir diye merak ettiğinizde ise karşınıza "hareket" kabiliyeti çıkacaktır. Zira hareket ediyorsanız bir sinir sistemine ihtiyacınız vardır.

Sinir sistemi hareketin bir sonucudur ve kaçınılmaz gereksinimidir. Hareket, etrafınızdan haberdar olmanızı gerektirir. Tek bir

hücreyseniz bu konuda fazla sorun yaşamazsınız. Çünkü tek bir hücre, hücresel mekanizmalar ve moleküler düzeyde algılayıcılarıyla çeşitli yöntemler kullanarak etrafını hissedebilir, hayatını idame ettirebilir. Fakat çok hücreli bir organizmaysanız, bir ağaç gibi kökünüzü sağlam şekilde yere bağlayıp etrafı umursamamak ve güneşin sunduğu enerjiyle besin üreterek yaşamına devam etmek, gayet mantıklı ve konforlu bir seçenektir. Dikkat ederseniz, hareket ihtiyacı olmadığında etraftan detaylı bir bilgi alma ihtiyacı da olmayacaktır. Ama hareket etmek durumundaysanız etrafınızı izlemek zorunda kalacaksınız ve ışığın nereden geldiğini, besinin kokusunu, tehlikenin olası kaynaklarını hissedebilecek çeşitli sistemlere sahip olmanız gerekir ki hayatınızı sürdürebilesiniz.

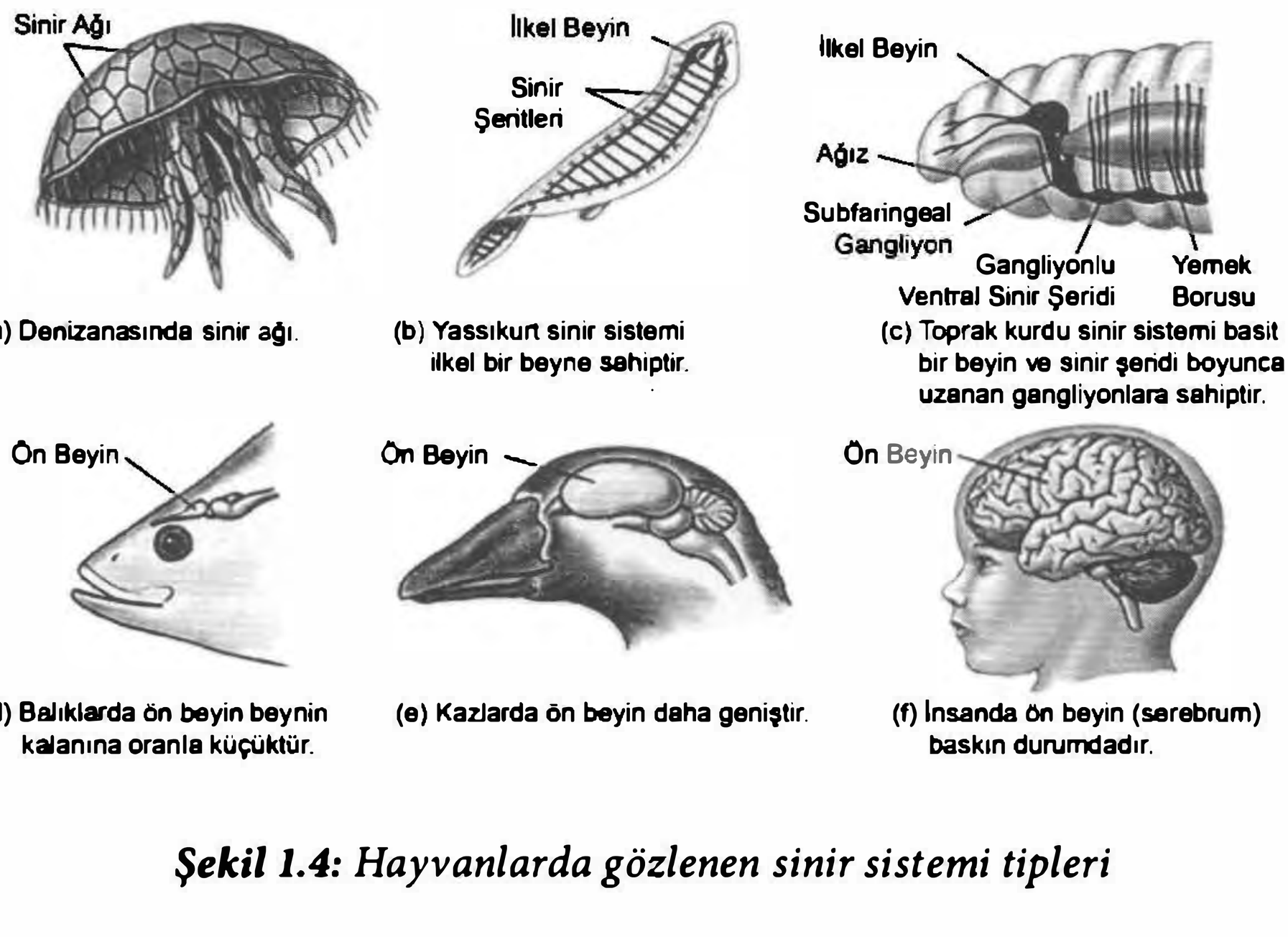
Bu bağlamda en önemli duyularımızdan bir tanesi "ağrı" duyusudur. Ağrı; hoşa gitmeyen, beden bütünlüğümüzü tehdit eden durumları bize bildiren bir histir ve hayatımızı sürdürmenin temelini oluşturan duyulardan birisidir. Bitkiler gibi hareketsiz canlılar bildiğimiz anlamda bir ağrı duyusu hissetmezler (fakat bu onların hissiz oldukları anlamına da gelmez). Hareket, ancak ağrı duyusunun varlığıyla mümkündür. Vücudumuza zarar verebilecek herhangi bir durumdan kaçınmamız için ağrı çok önemli bir işarettir.

Ağrı duyumuz olmasa ne olurdu? Biraz rahatsız edici bir örnek durumu kavramamıza yardımcı olacaktır. 1970'lerde beyinde ağrı duyusunun nasıl algılandığını anlamaya yönelik yapılan bir deneyde, maymunlar henüz yeni doğduklarında, kollarından duyu alan sinirler tek bir kollarını etkileyecek şekilde kesilerek işlevsizleştirildi. Hayvanların sinirsiz kolları duyuları algılama yeteneğini kaybetmesine rağmen, sadece duyu sinirleri kesildiği için kolların hareket ettirilmesinde bir sorun gözlenmedi. Araştırıcılar kısa bir zaman sonra, kolları hissizleşmiş hayvanların, duyu alamadıkları kolu ısırarak parçaladıklarını gözlemlediler. Aslında hareket açısından hayvanların kollarında pek bir sorun yoktu. Ellerini açıp kapatabiliyor ve herhangi bir nesneyi tutabiliyorlardı ama duyu geri bildirimi olmadığı için bir süre sonra sinirsiz kollarına adeta yabancı bir et parçası muamelesi yapıyor ve onu ısırarak parçalıyorlardı. Birçoğu bu

yüzden ciddi sakatlanmalar geçirdi ve hissiz kollarında meydana gelen yaralar sebebiyle ağır enfeksiyonlar kaptı.

İleriki aşamalarda laboratuvar sorumlusu araştırıcılar hakkında birçok dava açılmasına neden olan bu deney, her ne kadar en gaddar deneylerden birisi olarak bilim tarihine geçmiş olsa da bize ağrı duyusunun ve duyu geri bildiriminin önemini anlatması açısından önemli bilgiler de sağlamıştır. Düşününüz; sözgelimi bizi bir arı soktuğunda eğer canımız yanmasaydı, orası şişip yara olana, hatta belki de ciddi ve öldürücü bir enfeksiyon odağına dönüşene kadar olan bitenin farkına varamayabilirdik. İşte bu nedenlerle, tüm hayvanlar âlemi değişik biçimlerde organize olmuş sinir sistemlerine sahiptir. Bitkiler âleminde ise hareketsizliğe bağlı olarak, bildiğimiz anlamda bizimki gibi bir sinir sistemi yoktur. Dolayısıyla birisi "Neden sinir sistemi?" diye sorarsa kısaca "Hareket için." demek yanlış olmayacaktır.

Beynin çok daha farklı özelliklerinin ve inanılmaz yeteneklerinin, kara ortamında yaşamını sürdürmek durumunda olan insan organizmasının "doğru kararlar verip faydasına olacak hareketlerde bulunabilmesi" için tasarlanmış ve zihinsel donanıma yerleştirilmiş özellikler olduğunu sıklıkla hatırlamak gerek. Bedenimiz de beynimiz de hareketsiz bir biçimde oturmak için tasarlanmamıştır.



(a) Denizanasında sinir ağı.

(b) Yassıkurt sinir sistemi ilkel bir beyne sahiptir.

(c) Toprak kurdu sinir sistemi basit bir beyin ve sinir şeridi boyunca uzanan gangliyonlara sahiptir.

(d) Balıklarda ön beyin beynin kalanına oranla küçüktür.

(e) Kazlarda ön beyin daha geniştir.

(f) İnsanda ön beyin (serebrum) baskın durumdadır.

Şekil 1.4: Hayvanlarda gözlenen sinir sistemi tipleri

"Sadelik, nihai bilgeliktir."

Leonardo da Vinci

2. BÖLÜM



BEYNİN MADDİ YAPISI

ASLINDA HEPSİ BU KADAR!

Bilimsel olarak karşımıza aldığımız herhangi bir şeyi incelemenin bilimsel metodolojide yöntemi bellidir. Önce onun nelerden yapıldığına, yani maddesel bileşenlerine bakmamız gerekir. Beynin maddesine baktığımızda şaşırtıcı derecede basit bir liste karşımıza çıkar: Ortalama 70 kg ağırlığındaki bir insanın beyni 1,4 kg ağırlıktadır ve 160 gram yağ, 110 gram protein, 1 litre su, 15 gram şeker, 10 gram da tuzdan oluşur. Beyin bunlardan ibarettir! Yani evrendeki en karmaşık şey, aslında herkesin mutfağında bulunan malzemelerden yapılmış...

Bu malzemeyi bir kaba koyduktan sonra güzelce karıştırıp yaklaşık 1,5 kg ağırlığında bir pelte elde edebilirsiniz. Ama bu pelte düşünce üreten yahut karmaşık bir yapısal organizasyon doğuran bir şey olmayacaktır. Aynı maddeden oluşmasına rağmen, çalışan bir beyinle o bulamaç arasındaki temel fark, adına "canlılık" dediğimiz o garip özelliktir. Canlılık hakkında bildiğimiz en basit gerçek şudur: Canlılığın ne olduğunu bilmiyoruz.[1] Tek bildiğimiz; sıradan maddeye bu kadar karmaşık organizasyon yeteneğini veren şey, işte o ne olduğundan bihaber olduğumuz "canlılık"tır.

Canlılık maddeyi alır, onu yüksek düzeyde organize eder -ona bu yüzden "canlılık" diyoruz- ve o organizasyonu bir şekilde işle ve dönüştürür. Dolayısıyla evde beyin yapmak isteyenler, bütün

1 Canlılığın ne olduğunu bilmeyen sadece ben değilim maalesef. Canlılıkla uğraşan yeryüzündeki bütün araştırmacı ve düşünürlerin yüzlerce yıldır ortak bir sorunu, canlılığın tanımını yapamamaktır ve henüz bu sorunun üstesinden gelebilecek bir kuramla veya kişiyle karşılaşmış değiliz.

maddesel malzemeleri bulabilirler fakat tabiri caizse "şefin özel sosu" hep eksik kalacak olan o esas ve son dokunuştur. O sırlı "sos" olmazsa, o bulamaç da beyne benzemeyecektir. Maddesel bileşimin basitliğine karşılık, organizasyon ve işlev açısından bu denli yüksek düzeyde bir karmaşıklık, canlılığın ve dolayısıyla beynimizin temel özelliğidir. Bu sorun, anlamaya gayret ettiğimiz meselenin ne kadar çetin olduğunu daha ilk başta açıkça ortaya koyması bakımından temel bir öneme sahiptir.

Son derece basit bir maddesel alt yapıdan, evrendeki en karmaşık organizasyon biçimine nasıl sıçrayacağımızı, bu aradaki boşluğu nasıl doldurabileceğimizi henüz bilmiyoruz. Sinirbilimlerinin ve sinir felsefesinin en büyük soru işaretlerinden birisi budur. Sadece beyin için de geçerli değildir. İster karaciğer ister böbrek ister tek bir hücre isterse bütün bir organizma olsun, bu sorun her düzeyde geçerlidir. Bu kitapta çoğunlukla beynin maddi yapısından ve maddi etkileşimlerinden yola çıkarak açıklamaya yönelik bilgilerle karşılaşacaksınız, zira günümüz biliminin temel uğraşı seviyesi burasıdır. Ama aynı zamanda düşünmeye çalışan ve nihai sonuçlara ulaşmayı arzulayan bir insan olarak, yapabildiğim kadarıyla, birlikte daha üst organizasyon ve sistem düzeylerine de yolculuk etmeye çalışacağız. Neticede, eğer bir yerlerde bir şeyleri anlamışım gibi bir ifadeyle karşılaşırsanız bilin ki yazım yahut ifade hatasıdır. Çünkü aslında hiçbir şeyi tam olarak anlamış değilim. Anladığını söyleyenlerden de uzak durmayı tercih ederim. (Bkz. NOT 1: Beyni anlamak konusunda küçük bir uyarı)

BEYİNDE BAĞLANTILAR VE İLETİŞİM

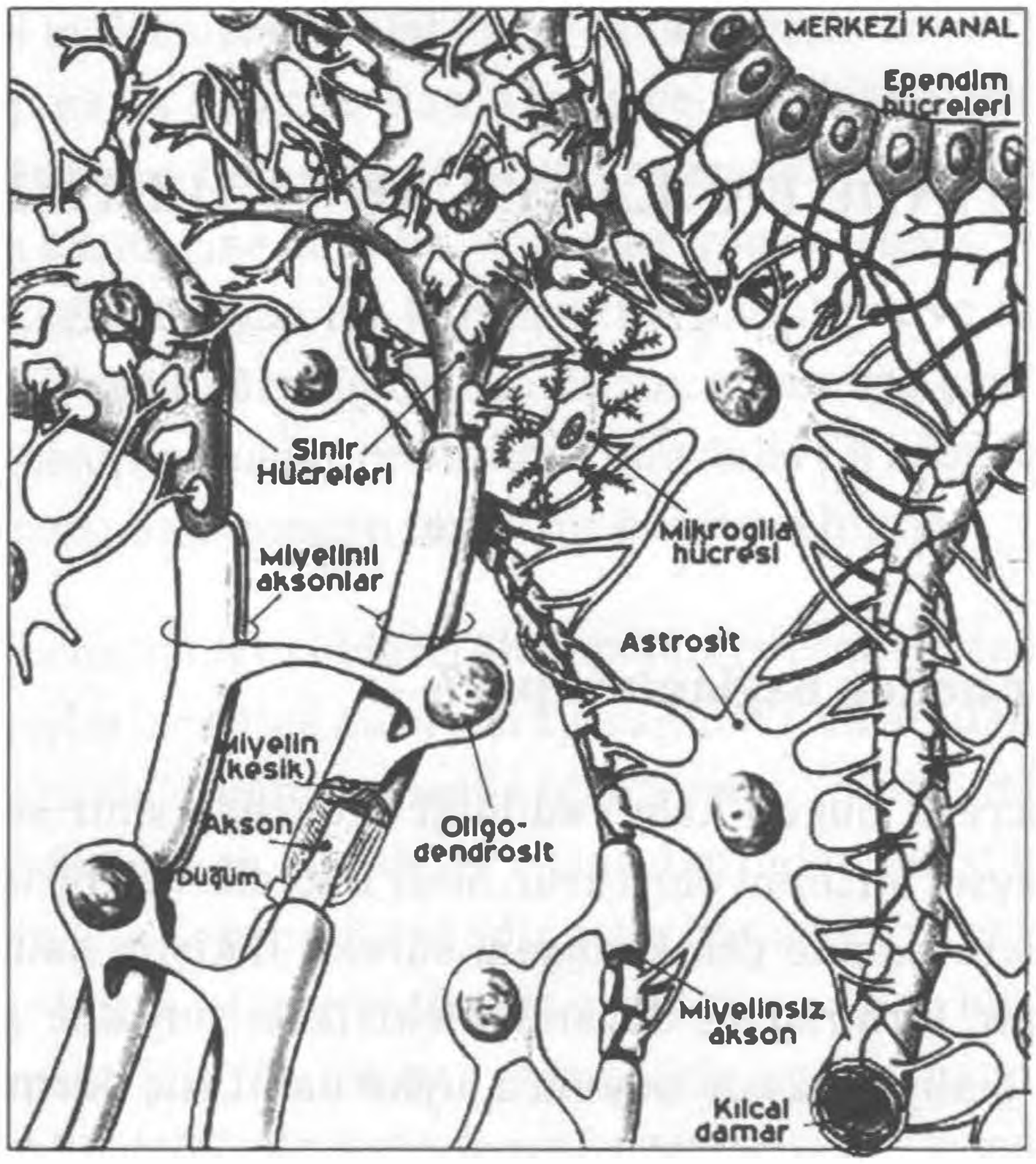
Hücreler neden bağlantı yapar?

"Sinir hücresi" bugün kabul edildiği kadarıyla sinir sisteminin temel işlevsel birimini oluşturur. Sinir hücreleri birbirleriyle gevezelik derecesinde çok konuşan, sürekli iletişim halinde olan hücrelerdir. Birbirlerine devamlı elektriksel sinyaller gönderirler ve bu faaliyet yaşam boyunca, uyku dahil, hiç durmadan devam eder. Fakat beyin, sadece bunlardan kurulu değildir.

Beyin kabuğunda ve beynin değişik yerlerinde, kimine göre en az sinir hücrelerinin 20 katı kimine göre de 50 katı kadar daha fazla sayıda başka hücreler de mevcuttur. Sinir hücreleriyle de iletişim kurma kapasitesine sahip bu hücreler, "glia" hücreleri (glia; yapıştırıcı hücre) olarak bilinir. En az 7-8 farklı tipi vardır ve bunlar hakkında bildiklerimiz 5-10 yıldır hızla artıyor.

Sinir hücrelerinin birbirleriyle yaptığı bağlantılar zaten yeterince karmaşıkken, bir de bunlardan kat kat fazla ve ne işe yaradıklarını henüz tam bilemediğimiz farklı tipte birçok işlevsel birimi de denkleme kattığımızda, sistem bizim anlayış sınırlarımızın iyice dışına çıkıyor.

Kitaplarda sürekli olarak sinir hücrelerinden bahsedilmesinin bu bağlamda anlaşılır bir nedeni var: Bizim için sinir hücresini model almak kolaydır. Çünkü bilgisayar devrelerine benzer bağlantıları sayesinde, sinir hücrelerinin oluşturduğu şebekelerin işleyişini modelleyebilir ve daha rahat anlayabiliriz. Sinir hücreleri laboratuvarlarda kullandığımız hücre izleme yöntemleriyle kolayca



Şekil 2.1: *Beyin dokusunu oluşturan farklı tipte glia ve sinir hücrelerinin birbirleriyle ilişkileri (D. Silverthorn, Human Physiology 2012)*

görülebilir, izlenebilir, elektrik atımları (ateşlemeleri) gerçek zamanlı olarak kaydedilebilir. Dolayısıyla bu hücreler bize daha tanıdık geliyor ve onlardan oluşmuş şebekeleri kolaylıkla modelleyebiliyoruz. Bu temel nedenler sebebiyle, sinir hücreleri halen temel olarak görülüyor ve modellerde sinir hücreleri üzerinden konuşuyoruz. Burada önemli olan nokta; bu yaklaşımın bir tercih, bir seçim, bir "model" olduğunu akıldan çıkartmamaktır. Sadece nöronlar üzerinden konuşmaya çok alıştık; bunun pratik faydaları olduğu gibi, kısıtlayıcı yanları da oldukça fazla...

Sinir hücrelerine neden bu kadar önem veriyoruz? Sinir hücresi dediğimiz şey, vücutta işlevsel açıdan ileri derecede uzmanlaşmış ve özelleşmiş hücrelerden bir tanesidir. Özelleştiği alanlar da "mesaj almak" ve "mesaj göndermek" olmak üzere iki bölümde düşünülebilir. Her bir sinir hücresi, bir sürü farklı kaynaktan

eksi ya da artı sinyaller alarak bunları entegre eden ve o sinyali gönderip göndermeyeceğine "karar veren" bir birim gibidir.

20 milyar hücreyi bu şekilde birbirine bağlayıp aralarındaki yüz milyarlarca bağlantıyı kafamızda kabaca kurguladığımızda, bir yerden başlangıç sinyalini verdikten sonra kendi kendine bir sürü elektriksel desenler üreten, birçok farklı faaliyet kalıpları ve örüntüleri ortaya çıkartabilen bir sistemle karşı karşıya olduğumuzu kolayca tahayyül edebiliriz. Ama bu elektriksel faaliyet, koordineli bir zihinsel faaliyete nasıl dönüşüyor? Benlik dediğimiz, kişilik dediğimiz şeyin algısı beyinde nasıl oluşuyor? Şuur yahut bilinç dediğimiz o öznel deneyim beynin neresinde?

Adına "bilinç" dediğimiz o farkındalık özelliğinin, bırakınız beynin neresinde olduğunu, henüz tanımını bile tam olarak yapabilmiş değiliz. Geçmiş anıları ve tecrübeleri kaydetme ve gerektiğinde geri çağırarak kullanma şeklinde deneyimlediğimiz "hafıza" yeteneğimizin de ne beyindeki kayıt yerini ne de tam olarak kayıt mekanizmasını bilebiliyoruz. Bu temel sorunlara ilişkin gerçekten de çok fazla bilinmezimiz var.

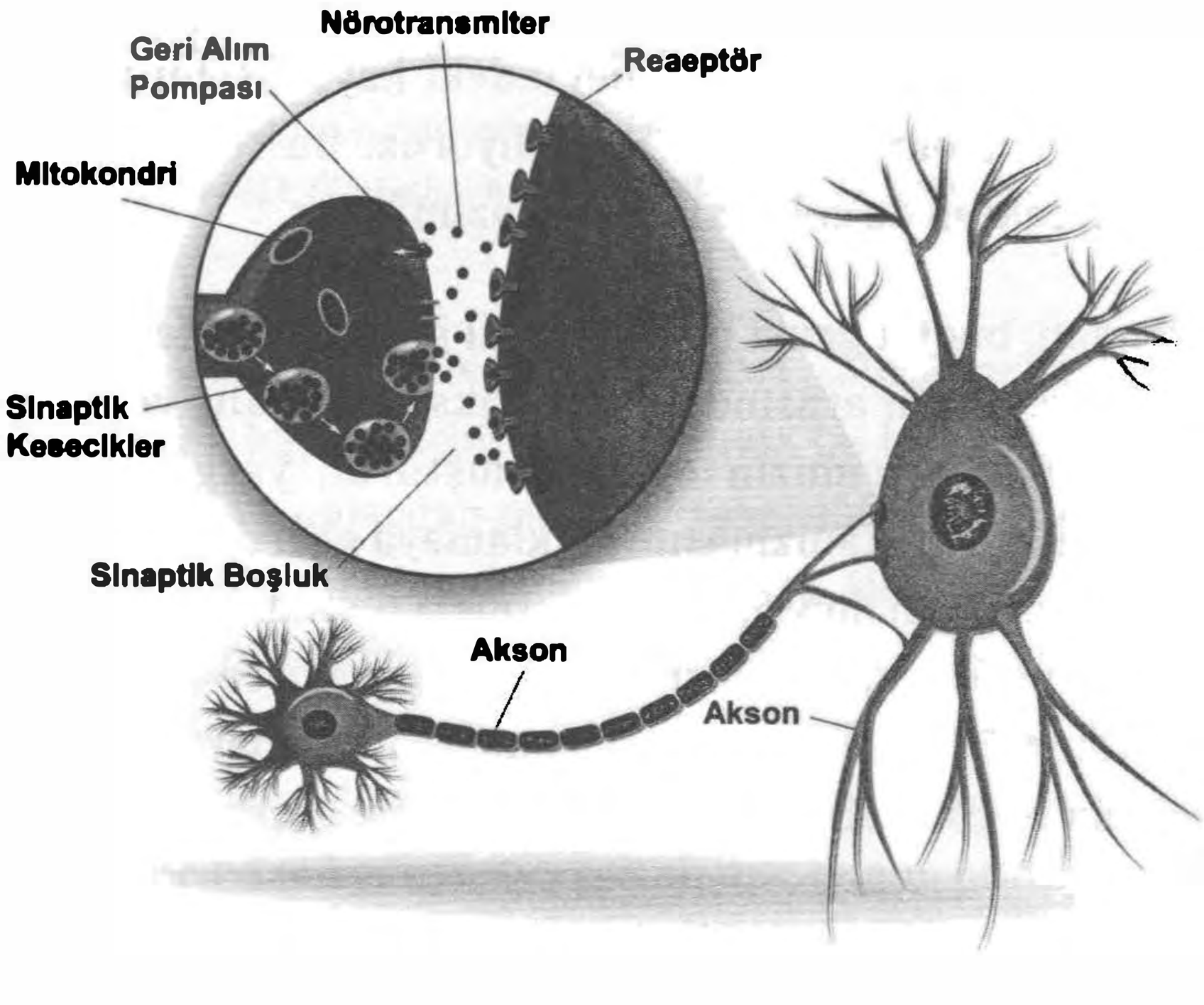
Öte yandan, bugün genel olarak kabul görmüş modelimize göre "Sinir hücrelerinin arasındaki elektriksel bilgi alış verişi bu tip zihinsel deneyimlerimizin temelini oluşturur." yargısını kabullenerek bunların mekanizmasını açıklamaya gayret ediyoruz. Belki de birkaç on yıl sonra, sinir hücreleri dışındaki sinir sistemi bileşenlerine ve hatta bedenimizdeki diğer hücre ve organların da bu zihinsel süreçlerdeki işlevlerine dair ipuçları yakalayarak bambaşka ve çok daha kapsayıcı bir modele geçiş yapacağız.

Hücreler arasında iletişim: Sinapslar ve ilaçlar

Sinir hücrelerinin birbirleriyle iletişimi "sinaps" dediğimiz özel kavşaklarda gerçekleşir. Sinapsların farklı türleri olmakla beraber, bizi ilgilendiren ve beyinde çok yaygın olarak bulunan bir tipi var.

Sinapslara yakından baktığınızda hücrelerin birbirlerine doğru gönderdikleri uzantıların, mikroskobik olarak bile çok zor görülen çok minik bir aralık bırakarak birbirlerine yaklaştıklarını fakat asla temas etmediklerini görebilirsiniz. Birbirlerine iyice yanaştıkları bu özel noktada, temas etmedikleri halde hücreden hücreye bir sinyal iletim mekanizması işler.

Bu hücreden hücreye atlama işi, hücrenin uçlarına ulaşan elektriksel sinyalin önce kimyasal bir madde salgılatması ve bu kimyasal maddenin karşıdaki hücrede tekrar bir elektriksel etkiye neden olması şeklinde çalışır. Bu yüzden bu tip bağlantılara "kimyasal sinaps" adını da veriyoruz. Bu sinapslardan çok sayıda farklı kimyasal madde salınarak hedef hücrelerde çok farklı etkiler oluşturulabilmektedir.



Şekil 2.2: *Sinir hücreleri arasındaki tipik bir sinapsın şematik çizimi. Detaylar için metne bakınız. (D. Silverthorn, Human Physiology 2012)*

Asetilkolin, serotonin, dopamin gibi maddeler sinir hücreleri arasında haberleşmede kullanılan, küçük moleküllü haberci

maddelerdir. Ama her bir farklı madde için karşı tarafta bazen onlarca farklı çeşit alıcı molekül bulunabilir. Bunun önemi de şudur: Bir madde, beynin farklı yerlerindeki iletişim noktalarında aynen salgılanabilir. Fakat karşı tarafta alıcı hücredeki alıcı anten farklıysa, alıcı hücrenin o moleküle vereceği cevap değişebilmektedir. Bu sayede de az sayıda maddeyle çok sayıda farklı ve ince ayarlanmış etki oluşturulabilmektedir. Mesela dopamin maddesi bazı beyin devrelerinde hücreleri uyarırken yahut daha fazla elektriksel sinyal üretmeye zorlarken, başka devrelerde uyarıyı baskılayıcı ve hücreleri susturucu bir etki yapabilmektedir.

Bir beynin fonksiyonunu ilaçlarla değiştirmek yahut beyin işlevinde yanlış giden süreçlere ilaçlarla müdahale etmek istediğinizde yapmanız gereken en önemli şey, hücrelerin hangi maddeyle haberleştiğini ve bu maddenin hangi alıcı vasıtasıyla tespit edildiğini keşfetmektir. Bunu yaptığınızda ona uygun bir ilaç geliştirip beyne verebilir ve bu sinapsların çalışmasını dışarıdan etkileyebilirsiniz. Örneğin; depresyonda olan insanların beynindeki önemli değişikliklerden bir tanesi, serotonin adlı sinir iletim maddesinin miktarının normalden daha az olmasıdır. Eğer dışarıdan verdiğiniz sentetik bir kimyasal maddeyle, serotonin kullanan sinapslardaki serotonin miktarını arttırabilirseniz serotonin eksikliğinden kaynaklanan bozuklukların belirtilerini de kısmen yahut tamamen ortadan kaldırabilirsiniz. Piyasadaki birçok antidepresan (depresyon karşıtı) ilaç, bu mantığa göre çalışır. İlaçların ve etkilerinin farklı olmalarının sebebi de farklı serotonin algılayıcıları üzerinde farklı kuvvetlerde etkilere sahip olmalarıdır.

Farmakoloji ya da nörofarmakoloji dediğimiz sinir farmakolojisi, büyük oranda bu mekanizmaya dayanır. Bu kimyasal üretimini anlamak, beynin nasıl çalıştığını anlamamız açısından bizim için çok önemlidir. Bu konuyu elbette çok daha detaylı olarak incelemek mümkün ama burada önemli olan, elektrikle çalışan bir şebekenin bileşenlerinin birbiriyle etkileşmek

ya da haberleşmek için kimyasal maddeleri kullanıyor olmasıdır. Bu açıdan baktığımızda beynimizin aslında kimyasal bir iletişim sistemi olduğunu fark ediyoruz. Elektrik sadece hücrelerin kendi iç haberleşmesinde kullanılıyor ama bir hücreden diğerine mesaj ileteceksenız araya bir kimyasal aracı koymanız ve mesajları biraz gecikmeli de olsa bu yolla iletmeniz gerekiyor. (Bkz: NOT 2: Beyin kimyasallarına yönelik ilaçlarla ilgili bir not)

Sinirsel elektrik nereden geliyor?

Niye vücudumuzda elektrik var? Bu, canlılığın temeli olmasına rağmen meslekten olmayan insanlar için çoğunlukla bilinmeyen bir şeydir. Canlıların hücrelerden oluştuğunu herkes biliyor. Ama hücrenin dışının, yağ yapısında bir zarla sarılı olması az bilinen bir özelliktir. Bu zarın özelliği ise hücrenin içiyle dışı arasında kimyasal maddeleri farklı yoğunluklarda tutmaktır.

Hücrenin içiyle dışı arasındaki kimyasal maddelerin miktarları arasında ciddi bir farklılık vardır ve "yaşam" dediğimiz süreç, bu farkın varlığına ve devamlı olarak idame ettirilmesine bağlıdır. Bu madde dağılım farklılığının önemli sonuçlarından biri; hücrenin iç kısmının, dış tarafa göre elektriksel olarak sürekli "daha negatif" yüklü olmasına sebep olmasıdır. Bu elektriksel fark, sadece insan sinir hücreleri veya insan hücreleri için değil, bildiğimiz tüm canlı hücreler için temel bir gerekliliktir. Hücrelerin etrafını çeviren ince zar üzerinde bulunan özel moleküler pompalar, bazı yüklü atomları (iyonları) yüksek miktarlarda enerji harcayarak sürekli hücrenin dışına pompalar. Bu faaliyetin net sonucu, hücrenin içini elektriksel olarak dışarıya göre daha negatif yüklü tutmaktır. Böyle düşününce aslında her hücre bir pil gibidir.

Bu madde farkı olmazsa "canlılık" diye bir şey de söz konusu olmaz. Zaten canlılığın elektrikle olan bu temel bağlantısının keşfedilmesi, çoktan ölmüş insanların cesetlerinin parçalarından yapılan ve elektrikle canlandırılan bir canavarın maceralarını

konu alan şu meşhur Frankenstein öyküsü gibi öyküleri yazmak için yazarlara ilham veren şeydir.

Canlı olan bütün hücrelerde bu durum mevcuttur. Ama sinir hücreleri ve kas hücreleri gibi hücreler, özel hücrelerdir. Bunlar, bu elektriksel farkın miktarını değiştirerek elektriksel dalgalar oluşturabilir ve bu dalgaları birbirleriyle haberleşmekte kullanabilirler. Bu sebeple, bu tip hücrelere "uyarılabilir hücreler" diyoruz. Sinir hücreleri, her hücrede bulunan bu elektriksel yük dağılımını, belli uyaranlara cevap olarak hızla değiştirebilir ve büyük bir elektriksel dalga oluşturabilir, buna "eylem potansiyeli" ya da "aksiyon potansiyeli" diyoruz.

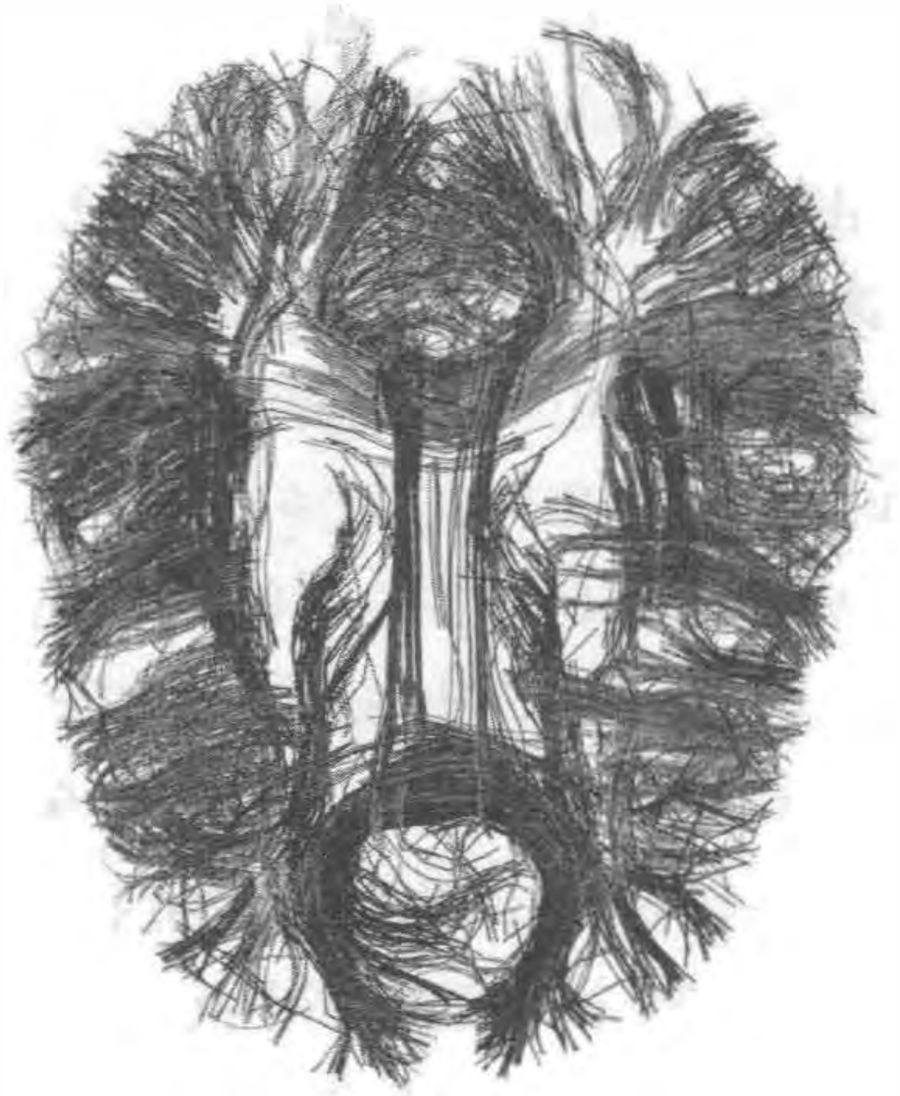
Beden ölçeklerinde düşünülecek olursa, görece çok uzun mesafeler boyunca iletilebilen son derece kuvvetli elektriksel sinyaller, hücreden hücreye aktarılarak zihinsel süreçlere ve beden hareketlerimizin kontrolüne aracılık eder. Bu yüzden elektriksel yük, canlılığın ayrılmaz parçalarından bir tanesidir. Sinir ve kas hücrelerinin farkı ise bunu iletişimde kullanıyor olmalarıdır.

Elektriğin, sadece ana mesajın bir hücre içinde taşınması sırasında kullanıldığını ve bir hücreden diğerine geçeceğiniz zaman işin içine kimyasal bir haberleşmenin girdiğinden bahsetmiştik. Kimyasal maddeyi üretmek, depolamak, salgılamak, salgılandıktan sonra sürekli bir etki istemediğiniz için parçalayıp ortadan kaldırmak ve onu tekrar yapmak gibi süreçler, hücrelerimiz için çok masraflı işlerdir. Ayrıca bu tip bir iletim, doğrudan elektriksel haberleşmeye göre oldukça fazla zaman alan bir süreçtir. Fakat bu kadar masraflı bir iletişim sistemine bazı önemli avantajları için katlanıyoruz: Bu tip sinapsların çok önemli bir özelliği, bunların tek yönlü ileti sağlamalarıdır. Verici hücreden alıcı hücreye doğru tek yönlü bir aktarım vardır. Böylece beynin içinde yol odaklı ya da hedefi belli elektriksel örüntüler oluşturabiliyorsunuz. Ama hücrelerde her yöne doğru serbest ve kontrolsüz bir mesaj akışı olsaydı, koordineli ve amaçlı hareketler üretmeniz mümkün olmayacaktı.

Bir kas hareketi yapacağımız zaman, kolumuzu hangi kaslar hareket ettirecekse beynimiz sadece o kaslarla ilgili sinirlere sinyaller gönderir ve diğer sinirler de kimyasal maddeler ve yanal sinir dalları aracılığıyla susturulur. Böylece, sadece amaca yönelik olarak kolumuzun söz konusu kasları kasılır ve hareketlerimizi uyum içinde icra edebiliriz. Bu minik ve sayısız bağlantılardan oluşan sistem, aslında beynin işlevinin temellerini oluşturan en önemli unsurlardır.

Beynimizin bağlantı haritası: Konnektom

Günümüzde beynin nasıl çalıştığını anlamanın en gözde yöntemlerinden birisi, hücrelerin birbirine bağlanma mantığına bakarak beynin genel bağlantı haritasını ortaya çıkarmak ve bu harita sonucunda beyin devrelerinin bir şemasını ortaya koyarak beynin çalışma modüllerine dair çeşitli sonuçlar çıkarmaktır.



Şekil 2.3: *Beyin bağlantı haritası yahut diğer adıyla Konnektom. Bu resimde, beyinde var olan bağlantıların ancak çok küçük bir kısmı olan bazı ana bağlantı yolları görülüyor.*

Mesela özel görüntüleme yöntemleri sayesinde, beyni kesip açmaya gerek kalmadan beyin hücreleri arasındaki iletişimi sağlayan yolları görüntülememiz ve her insanın beyninin bağlantı haritasını çıkarmamız prensipte mümkündür. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI), işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI), difüzyon tensör görüntüleme (DTI), tek-foton yayılım tomografisi

(SPECT) ve pozitron yayma tomografisi (PET) gibi en son teknolojik yöntemler, bu alanda en fazla kullanılan yöntemlerdir.

Bu çalışmalara genel olarak "konnektom çalışmaları" diyoruz. Bu tip çalışmaların arkasındaki sürücü gücü oluşturan esas parola şudur: "Bağlantıları anlarsak işleyişi de anlayabiliriz." Bu çalışmalar 2010'lu yılların en hararetli çalışma konularından birisidir. Belki de bu alanın en ilginç sonuçlarından bir tanesi; konnektomlarımızın, yani bağlantı haritalarımızın, parmak izlerimiz gibi bize has ve özellikle detayda benzersiz olduğunun anlaşılmasıdır.

Her insanın anne karnında, doğum sırasında, doğum sonrasında, bebeklikte, ergenlikte ve hayatın diğer tüm gelişim basamaklarında geçirdiği her türlü aşama, genetik olarak getirdiği her bilgi, genetik program dışında ebeveynlerden alınan "epigenetik"[2] etkiler ve bildiğimiz-bilmediğimiz diğer tüm etkileşimler, her bireye has, yegâne bir bağlantı haritasına sahip beynin ya da organizmanın ortaya çıkmasını sağlıyor. Dolayısıyla her insanın beyni, dış dünyayı ya da tecrübelerini bambaşka bir şebekede işliyor. Bu yüzden hepimiz benzersiziz, tekiz.

Her birimiz yegâneyiz!

Nasıl parmak izlerimiz farklıysa beynimizin çalışma sistemi, dış dünyayı algılama ve yorumlama biçimimiz, sevme biçimlerimiz, öğrenme biçimlerimiz, kısacası zihinsel dünyamızı oluşturan temel özelliklerimiz birbirinden değişik düzeylerde farklılık gösteriyor. Bu, Yeni Çağ'ın en önemli anlayışlarından bir tanesidir; artık beynimizi bilgisayara benzetme konusunda önümüzde çok daha büyük bir engel var.

Mesela bilgisayarların hiçbirinde aynı iki entegre devreyi bulamadığınızı ve donanım mimarisinin, her birinde değiştiğini

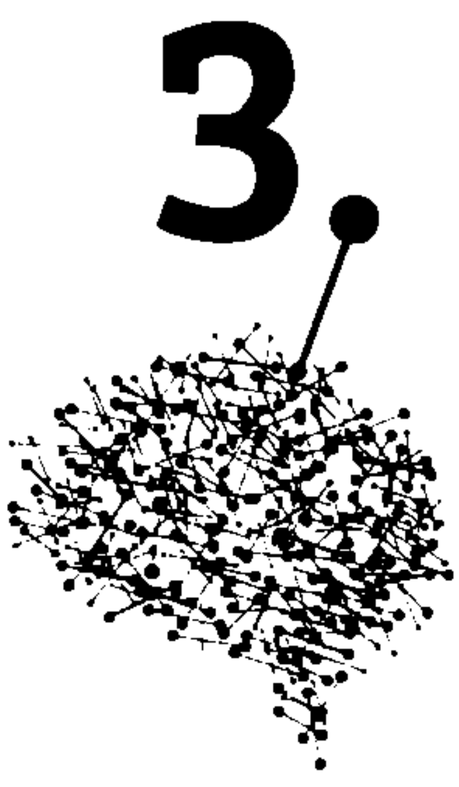
2 Yaşamsal etkilerin genetik olarak aktarılmasını sağladığı düşünülen kimyasal uyarlanmalar. Bu uyarlanmalar doğrudan genlerde kodlu olmamasına rağmen, DNA metilasyonu gibi süreçlerle yavrulara ve gelecek nesillere aktarılabiliyor.

düşünün. Böyle bir bilgisayar üretimi, bugünkü alışkanlıklarımız açısından tam bir kâbus olurdu! Fakat insan zihni gelişim sırasında ve yaşamın her anında bağlantılarını yeni baştan kurar, incelikle işler ve herkesin gelişim şartları son derece özel, öngörülemez ve kaotik olduğu için beyinlerimiz birbirinin tıpkıbasımı değildir. İyi ki de değil! Böylece hem etrafımızdaki bu müthiş insani ve biyolojik çeşitliliğin tadını çıkartabiliyoruz hem de zihinlerimiz üzerinde olası kontrol-manipülasyon senaryoları kurgulayan "kötü adamlar"ın tuzaklarına kolay kolay yakalanmıyoruz.

Tüm bunların yanı sıra, beyin dediğimiz o gizemli doku, öğrenme ve zihinsel süreçlerin tamamında aslında fiziksel yapısını değiştirmek durumundadır. Zira biyolojik bir organın "öğrenebilmesi" de ancak böyle mümkündür. İşleve bağlı olarak meydana gelen bu şekil değişikliğine "plastisite" adını veriyoruz ve plastisite hakkında her geçen gün öğrendiğimiz yeni ve şaşırtıcı bilgiler, günümüzde beynimizin potansiyelinin çözümlenmesi açısından bize çok önemli bilgiler sağlıyor.

"Çocuğun eğitimi doğduğu an
başlar; okulun ilk günü değil..."

Paul E. Patton



3. BÖLÜM

BEYNİN SERÜVENİ

SÜREKLİ GELİŞEN VE DEĞİŞEN BEYNİMİZ

Anne karnındaki gelişim sürecimiz esnasında en hızlı gelişmeye başlayan yapılardan bir tanesi beyindir. Henüz ilk haftalarda, adeta patlama derecesinde hızlı bir gelişme sürecine girer. Bu gelişim süreci, beynin işlevine ve hayatımızdaki yerine dair önemli mesajları olan bir süreçtir.

İnsan bireylerinin erişkinlerinde oldukça büyük bir kafa ve beyin yapısı söz konusudur. Fakat dar bir doğum kanalından geçerek dünyaya gelecek olan bir insan bebeği için bu konu biraz ne-

tameli bir dezavantajdır. Bebeğin normal bir doğumla dünyaya gelebilmesi ve annenin doğum kanalından geçip vajinal kanalından rahatlıkla çıkabilmesi için belli bir azami kafa büyüklüğüne ihtiyacımız var. Eğer anne karnında insan beyninin tam olarak yahut temel işlevleri yerine getirebilecek düzeyde olgunlaşmasını beklemek durumunda kalsaydık, günümüzdeki insanların anatomisi içerisinde bir bebeği doğurmak mümkün olmayacaktı.

Böyle bir durumda beyin ve dolayısıyla kafatası o kadar büyüyecekti ki ya çok büyük bir doğum kanalına sahip annelere ihtiyacımız olacaktı yahut da genellikle her anne tek bir doğum-

dan sonra hayatını kaybedecekti. Bu yüzden insan bebekleri, gelişimleri tam tamamlanmadan erken doğarlar ve hayati birçok işlevi yürütmelerine yarayacak beyin devreleri henüz olgunlaşmadan doğmak zorunda kaldıkları için bütün memeliler ve primatlar arasında en uzun süre bakıma ihtiyaç duyan bebeklerdir.

Bu konuda daha fazla ilerlemeden önce, beyindeki bağlantı sisteminin önemine bir kez daha bakmak faydalı olacaktır. Bugün

bildiğimiz kadarıyla beynimizin temel işleyiş prensibi, aslında beynin iç bağlantılarındaki mikro düzeyde meydana gelen sürekli bir değişime dayanır. Her bir algı, her bir tecrübe, herhangi bir faaliyet, bir anı kaydı ve daha zihinsel olarak aklımıza gelen her türlü faaliyetin yapılabilmesi için beynin yapısal olarak değişmesi gerekir. İster bebek ister erişkin olsun, bu temel kural sürekli yürürlüktedir. Konuşurken, yazarken, düşünürken, doğaçlama bir süreçle, sürekli devinen ve değişen karmaşık bağlantı şebekeleri arasında ilerleyen sinyallerden faydalanıyoruz. Bağlantıların bu değişebilirlik özelliği, beynin işleyişinin henüz yeni anlaşılmaya başlanan çok temel bir özelliğidir.

"Beynin yapısı bu kadar değişkense nasıl bu kadar kararlı bir zihin oluşturabiliyor, bu kadar dinamik değişkenlik içerisinde nasıl aynı kişi olarak kalıyoruz?" sorusu, akla ilk gelebilecek fakat cevabı o kadar açık olmayan bir sorudur. Mesela gece uyurken bilincimizi yitiriyor ve farklı bir bilinç haline geçiyoruz. Uyku sırasında beynimizde inanılmaz düzenlemeler ve değişimler oluyor. Fakat sabah uyandığımızda ilginç bir şekilde yine aynı kişi olarak, aynı anılarla uyanıyor ve hayatımıza kaldığımız yerden devam ediyoruz. Bu açıdan bakıldığında, sıradan da olsa şaşırtıcı bir deneyimle karşı karşıyayız.

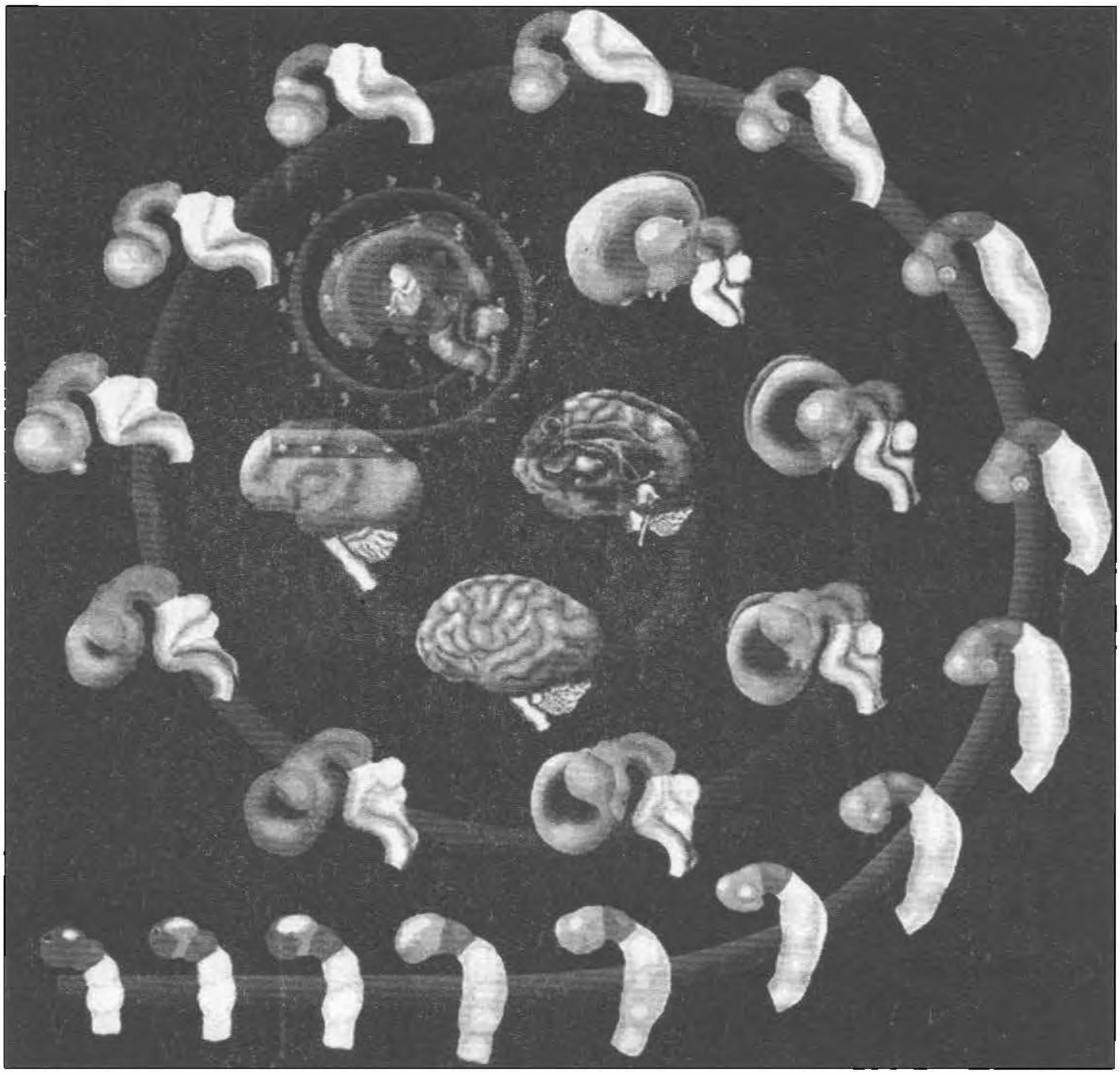
Bu bilmeceye dair şu anda elimizdeki en iyi açıklama; beynin alt bölümleriyle dıştaki çok gelişmiş olan bölümler arasında, uykuda, hatta çoğu koma durumunda bile kesintisiz devam eden sürekli elektriksel bir alışverişin, sürekli bir bilgi akışının, bilinç ve bellek gibi üst düzey zihinsel özelliklere aracılık etmesidir. Özellikle beyin yarım kürelerimizin içinde ve merkezinde yer alan talamus adlı bölge ile dıştaki beyin kabuğu arasındaki sürekli ve yoğun etkileşimler, böyle bir zemin için uygun kuramsal zemini sağlıyor gibi görünmektedir.

Bu faaliyet beyinde ancak ölümle sona eren, hayat boyu devam eden bir süreçtir. Kararlı zihinsel dünyamız, benlik algımız, hafızalarımız... Belki de zihnimizin içinde depolandığını

düşündüğümüz şeylerin depolanma biçimi dahi muhtemelen böyle karmaşık bir elektriksel haberleşme örüntüsüne dayanıyordur. Fakat bu açıklamalar şimdilik sadece kuramlardan ibaret. Beynin bu acayip işleri nasıl yaptığı konusunda henüz net bir fikrimiz yok.

İlk gelişim ve aşırı bağlantı oluşumu

Anne karnındaki gelişim safhalarına bakıldığı zaman, özellikle ikinci haftadan sonra beynin ön kısımlarını oluşturacak olan bölgelerdeki sinir hücresi üretiminin patlama şeklinde bir artış gösterdiğini görebiliriz. Bu öyle bir gelişim aşamasıdır ki bir daha hayatın hiçbir döneminde böyle hızlı bir sinir hücresi üretimi deneyimlenmez.



***Şekil 3.1:** Anne karnında insan beyninin gelişim evreleri*

Beyin inşaatının ilk ana iskeleti, anne karnında ilk haftalarda ortaya çıkar. Nasıl ki bir bina yapılırken önce bir iskelet kurulur, ardından duvarlar ve camlar gibi bileşenler yerli yerine yerleştirilir; beynimizin gelişimi de buna çok benzer. Önce yardımcı ve kök hücreler, beyin hücrelerinin yerleşeceği ve göç edeceği rotalara özel iskeleler ve raylar döşer. Ardından, yeni ve genç sinir hücreleri bu hücrelerle buluşarak nihai kalacakları yere doğru göç etmeye başlar. Bu göç, bir hücre için son derece güç, karmaşık ve belirsizdir. Fakat yardımcı hücrelerin yönlendirmeleri sayesinde, hatasız bir biçimde ve büyük bir hızla gerçekleştirilir. Henüz "nasıl" olduğu konusunda hiçbir fikrimiz olmasa da milyarlarca hücre, ultra-mikroskobik bir doğrulukta uygun yerlerine yerleşip hızla diğer hücrelerle haberleşme bağlantıları üretmeye başlar.

Göçün ardından gelen süreç, -bir binanın kabası bittikten sonra duvarlarını, iç döşemesini, banyosunu yaptırmamız gibi- ana bağlantıların ve şebekelerin oluşma sürecidir. Ana konum ve terminaller belli olduktan sonra sinirsel bağlantıların oluşma dönemi anne karnında çok erken başlar ama doğumdan sonra 10'lu yaşların başlarına kadar da son sürat devam eder. İşte bu süreçler, "bağlantı haritası" dediğimiz şemanın temellerinin atıldığı dönemlere karşılık gelir. Bu dönemde oluşturulan bağlantıların sayısı ve yoğunluğu, erişkinlikte ihtiyaç duyacağımız bağlantılardan kat kat fazladır. Doğumdan sonraki hayatta birçoğunu kullanmayacağımız bağlantılar, büyük bir süratle oluşturulur ve böylece beyin büyüklüğü doğumdaki boyutlarına hızla ulaşır. Günümüzde, otizmden şizofreniye kadar çok farklı yelpazelerde yer alan hastalıkların aslında bu sinir hücreleri göçü sırasındaki "göç bozuklukları"ndan kaynaklandığı yönünde yaygın bir kanı mevcut.

Anne karnında niye bu kadar çılgın bir gelişim izleriz? Eğer anne karnının içini düşünürseniz hamilelik sırasında anne karnındaki bebek, dünyanın en rahat, en konforlu canlısıdır. Amniyon sıvısı denen bir sıvının içinde, ağırlıksız, göbek kordonu aracılığıyla doğrudan beslenen, çiğneme ve yutma gibi dertleri dahi

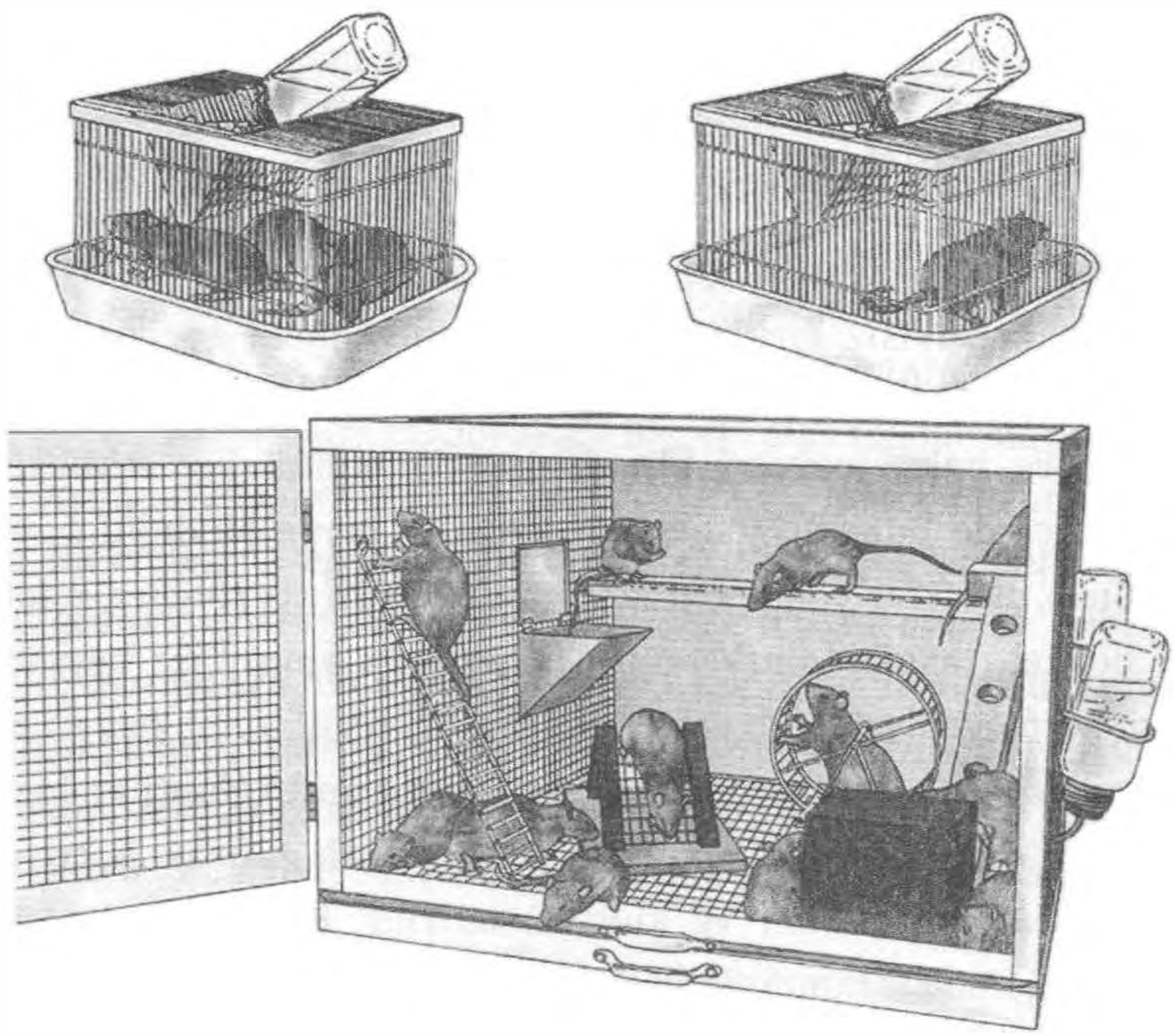
olmayan bir canlıdır fetüs. Yani anne karnı, bir bakıma canlılar için adeta ideal bir cennet ortamıdır. Fakat ne çare ki insan söz konusu olduğunda bu yavru dokuz ay tamamlandıktan sonra doğmak durumundadır.

Doğduğu zaman, gözlerini dünyadaki milyonlarca ihtimalden bir tanesinin içinde açacak ve hayatta kalabilmesi için her türlü ihtimale hazırlıklı olması gerekecektir. Bunu sağlamanın en iyi yolu da, özellikle bilişsel devrelerinde ağırlıklı olmak üzere, gerekebilecekten çok daha yoğun bir bağlantı ağıyla dünyaya gelmesidir. Kutuplardan ekvatora kadar, insanın çok değişik koşullara adapte olabilen bir canlı olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla bu geniş yaşamsal ihtimaller silsilesine uygun olarak, anne karnında gereğinden çok daha fazla hücre ve bağlantı üretmek gibi bir stratejimiz vardır.

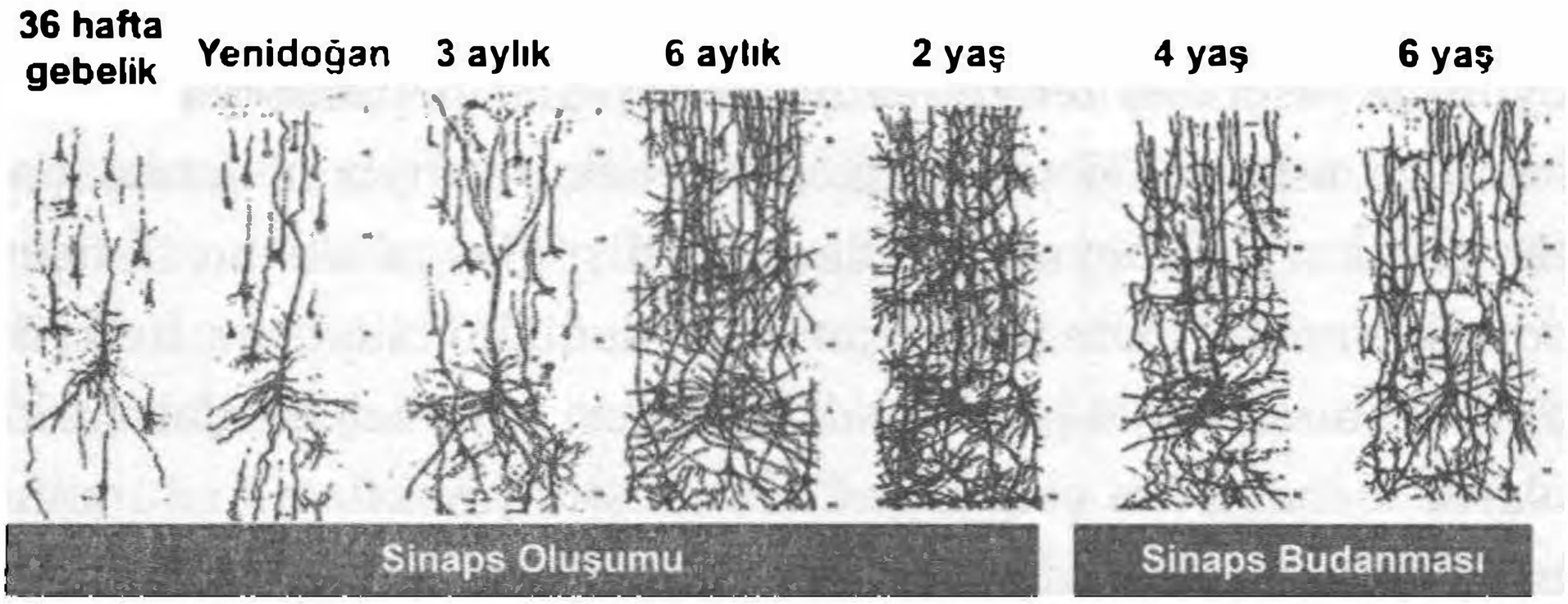
Doğum ve sonrası

İşin esas ilginç kısmı, doğduktan hemen sonraki süreçle başlar. Dünyadaki sayısız farklı koşuldan ve ortamdan herhangi bir tanesine doğan minik bebek, doğduktan hemen sonra, başta annesi ve yakın çevresi olmak üzere, kendini bir etkileşim ağının içinde buluverir. Bebeğin kendini içinde bulduğu duyu, düşünce, iletişim yahut harekete dair bütün tecrübeler, adeta bir heykeltıraşın çamura şekil vermesi gibi onun taze beynine şekil vermeye başlar. Bu etkileşimler, ileriki yıllar için hayati bir etkiye sahiptir: Kullanılmayan, aktif olmayan bağlantılar hızla ortadan kaldırılıp temizlenirken aktif olarak çalışan hücresel bağlantılar desteklenir ve kuvvetlendirilir. Başka bir deyişle, bebeğin içinde bulunduğu ortam etkileşim, iletişim ve tecrübe açısından ne kadar zenginse, beyni o kadar fazla bağlantıyı koruyarak hayatına devam edecek; fakir bir bilişsel ortamda büyüyen bebeklerde ise bağlantıların sayı ve yoğunluğu hızla azalacaktır.

Birçok deney, bu gerçeği çarpıcı bir biçimde gözler önüne seriyor: Fare, sıçan yahut kobay gibi deney hayvanlarının yavruları, yetiştikleri ortamlara göre bilişsel yetenekler geliştiriyorlar. Mesela bir nesilde çoklu doğum yapan sıçanların yavruları iki gruba ayrılıyor. Gruplardan birisi, bildiğimiz sıradan deney kafeslerinde, altlarında ahşap talaşı serili bir zemin üzerinde, istedikleri kadar yem ve suyla beslenerek büyüyor. Diğer grubun bulunduğu kafeslerin zeminine ise sıçan yavrularını bolca meşgul edecek çeşitli "oyuncaklar" konuyor. Bu oyuncaklar, sıçanların gezerek keşfedebilecekleri tüneller, oyuklar, tekerlekler gibi farklı ve parlak renkte plastikten yapılmış bir lunaparkı andırıyor. Bu tip kafeslere "zenginleştirilmiş ortam" adını veriyoruz.



Şekil 3.2: *Farelerin deney amaçlı olarak içinde büyütüldüğü "zenginleştirilmiş" kafesler*



Şekil 3.3: *Sinapsların budanması: İnsan beyni doğumdan sonraki iki yıl içinde hızla gelişmeye devam eder. Bu şematik resimlerde hücreler arası bağlantıların sinaps oluşumuna bağlı olarak nasıl arttığını izleyebiliyoruz. İki yaşından sonra ise sinaptik budanma dönemi baskın hale gelir ve beyinde kullanılmayan bağlantılar hızla ayıklanarak bireyin nasıl bir beyin yapısına sahip olacağının temelleri atılmaya başlanır.*

Bu tip kafeslerde yetiştirilen ve büyütülen hayvanların incelenmesi sonucunda ortaya çıkan veriler yeterince açık: Zenginleştirilmiş ortamlarda büyüyen fareler ve sıçanlar, ileriki hayatlarında yapılan tüm zekâ testlerinde, sıradan kafeslerde büyüyen kardeşlerine veya "arkadaşlarına" göre daha ileri bir başarı düzeyi gösteriyor. Yol ve yön bulma, strese dayanıklılık gibi testlerde daima daha üstün başarı sergiliyorlar. Bunun nedeni ise bildiğimiz kadarıyla zenginleştirilmiş ortamların, yavru sıçanların beyninde daha fazla uyaran ve işlem zorunluluğu doğurması ve bu sebeple de bu hayvanların ileriki yaşamlarında kullanmak üzere daha fazla bağlantıyı korumaları söz konusu. Standart kafeslerde büyüyen hayvanlar ise ihtiyaç duymadıklarından, gereksiz bütün bağlantılarını budayan bir beyin temizleme mekanizması nedeniyle, toplamda çok daha düşük bir bağlantı yoğunluğuna sahip oluyorlar.

Bu tip çalışmaların sonuçlarına bakarak "Odası oyuncakla dolu çocuklar daha zeki olur." dersek yanlış bir sonuca varmış oluruz. Zira insan dediğimiz tür, büyük oranda diğer türdaşlarıyla iletişim kurmak ve bağlanmak için tasarlanmış bir biyolojik donanımla

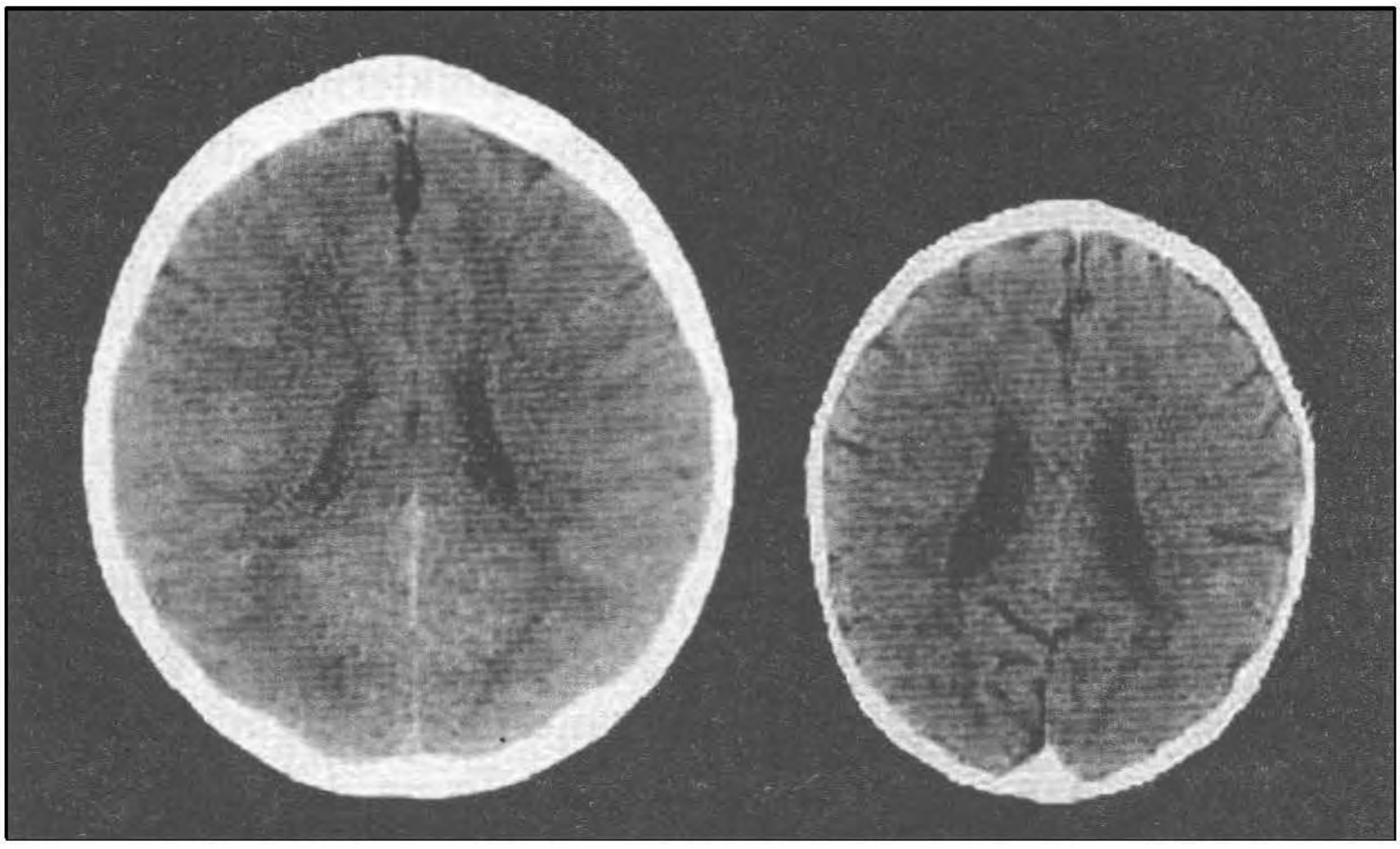
dünyaya gelir. Yani sıçan ve farelerin kafeslerinde bulunan o oyuncak ve ortam zenginleştirici bileşenlerin, insan bebeği için karşılığı aslında "iletişim"dir. Bir bebek etrafıyla ne kadar çok iletişim kurarsa beyninin o derece geliştiğini ve aksine, iletişim sorunları olduğunda bu gelişimin gerilediğini biliyoruz. Belki de anneler bunu içgüdüsel olarak bildikleri için, babalardan farklı olarak bebekle en çok yaptıkları iş konuşmaktır. Çünkü anne bebekle konuştukça, bebeğin beyninde her saniye milyonlarca yeni veri yolu ve bağlantı oluşur.

Anne bakımı ve beyin gelişimi

Anne, hayatımızın özellikle başlangıcı açısından çok önemli bir aktördür. Anne; bebeğin sadece iletişime geçtiği bir dış birey değil, aynı zamanda kokusuyla, kalp ritmiyle, ses tonuyla, her şeyiyle birebir içinden çıktığı bir canlıdır. Dolayısıyla anneyle iletişimin, beynin gelişiminde çok önemli olması bizi şaşırtmamalı.

Annenin bebekle iletişimi, beynin gelişimi açısından en önemli girdilerdir. Annenin her bir bakışı, dokunuşu, konuşması bebeğin beyninde çok hızlı bir değişime sebep olur. Beynin özellikle sözel gelişiminde annenin etkisi çok büyüktür. Anneler içgüdüsel olarak çocuklarıyla sürekli konuşur. Hepimiz, mesela bebeğine mama yediren annelerin "Bak, kamyon garaja girecek, vuuu!" gibi senaryolar yazdığını yahut bebeğin ellerinden tutarak yürütmeye çalıştığını ve bebeğini dengede tutmaya gayret ederken "Babası bak, nasıl yürüyoruz!" gibi bir konuşma telaşı içinde olduğunu görmüşüzdür. Anneler genellikle bu sözel iletişimi gayriihtiyari ve içgüdüsel olarak yapmaya meyyaldirler. Babalar biraz daha farklı bir davranış kalıbı izler. Aslında bu farklar, canlılık tarihinden miras kalmış ve biyolojimize sağlam biçimde kodlanmış bir iş bölümüdür. Anneler bebeklerin bilişsel ve sözel gelişiminde, babalar ise genellikle hareketler, cesaret ve ataklık gibi kalitelerin geliştirilmesinde aktif rol alırlar.

UCLA Üniversitesi'nden Allen N. Schore'un sunduğu meşhur bir dizi klinik vaka, yaşamın ilk dönemlerindeki ilginin beyin gelişimi üzerine ne derece etkili olabildiğini bize bir kez daha göstermesi açısından önemlidir. Bunlar, aynı sosyokültürel ortamlarda büyümüş, benzer doğum ağırlıklarına ve benzer yaşamsal şartlara sahip iki çocuğun arasında çok ciddi gelişim geriliği tespit edilen bazı vakalardır. Özellikle beyin gelişimi açısından bazı çocukların beyni hem daha küçük hem de büzüşmüş ve gelişimi sekteye uğramış bir haldedir. Bu tip çocuklar, anneleri yanlarında ve hayatta olmalarına rağmen onlarla neredeyse hiç ilgilenilmediği için, normal çocuklardan ayrılırlar. Yani onların beyin gelişimini etkileyen temel sorun bir hastalık değil, aşırı ilgisizliktir. Bu tip vakalar, sosyal etkileşim ve tecrübe yoksunluğunun beynin gelişimine nasıl ket vurduğunu açıkça göstermektedir.



Şekil 3.4: *Normal bir çocuk ile (solda), aşırı ilgisizlik altında büyümüş (sağda) bir çocuğun beyin bilgisayarlı tomografi görüntülerinin karşılaştırması*

Yine hayvan çalışmaları da bu konuda değerli bilgiler sağlamaya devam ediyor. Uzun zamandır bakıcıları tarafından sevilen ve okşanan yavru farelerin daha hızlı ve sağlıklı büyüdüğünü, kanser ve enfeksiyon gibi sağlığı tehdit eden durumlara karşı daha

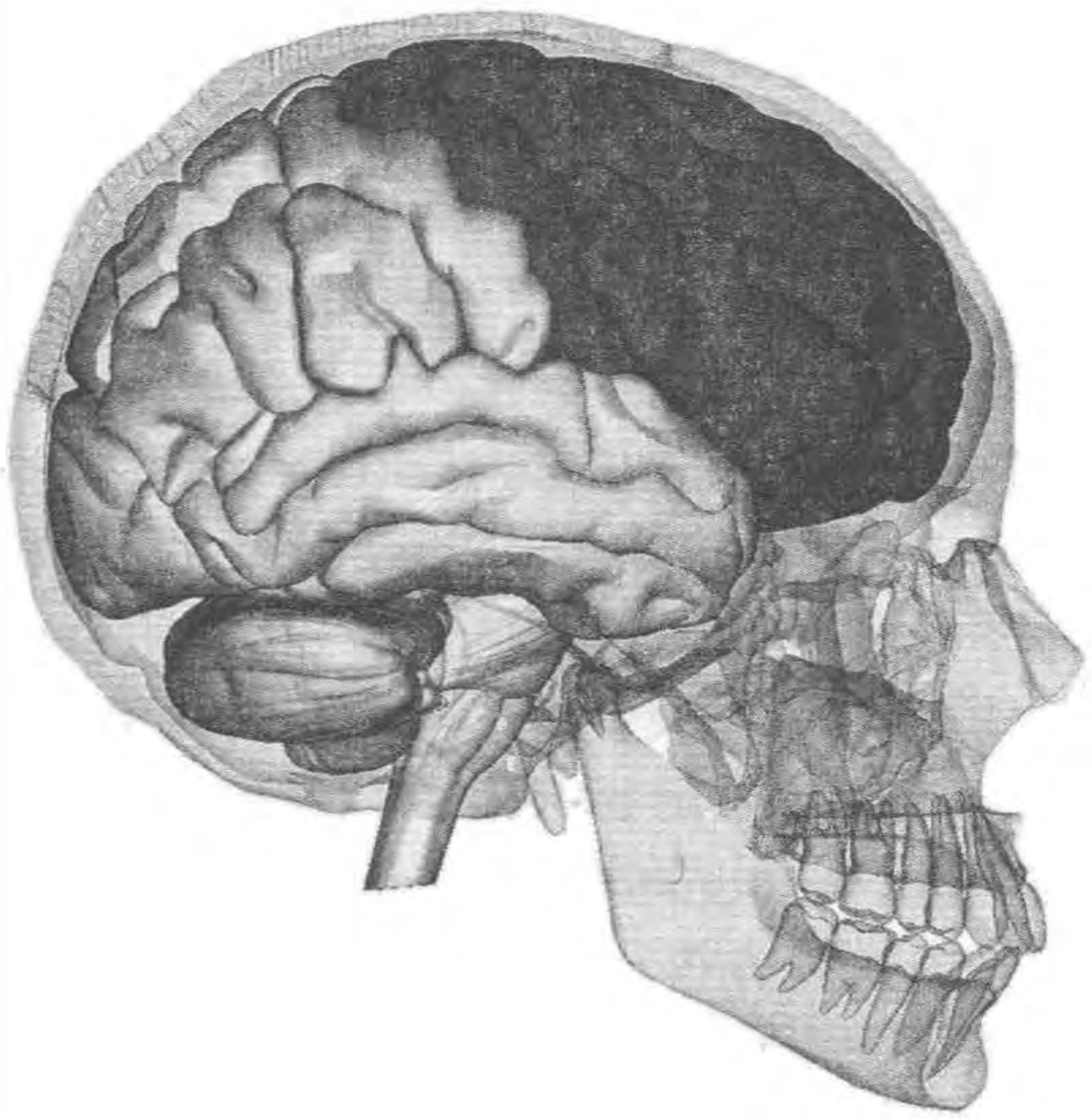
dayanıklı olduğunu biliyoruz. Ayrıca anneleri tarafından çokça okşanan, yalanan ve tımarlanan yavrular, anne bakımından mahrum yavrulara göre belirgin fizyolojik farklılıklar gösterir. Anne bakımından mahrum kalan fareler ve sıçanlar, bedenlerindeki stresle ilişkili kimyasal maddelerin oranları çok yüksek bir seviyedeyken yaşamlarına başlamak zorunda kalırlar. Ayrıca yaşamlarının ileriki dönemlerinde karşılaştıkları çeşitli streslere de çok ağır fizyolojik tepkiler göstererek, bedenin sağlığını tehdit eden bir hormonal ve fizyolojik tablo ortaya koyarlar. Stres hormonları bu tip hayvanlarda sürekli yüksektir. Fakat anneleri tarafından yeterli bakım görmüş yavrularda hem stres hormonlarının seviyesi düşüktür hem de bu yavrular yaşamın ileriki dönemlerinde karşılaştıkları stresli ortamlara karşı çok daha kontrollü bir stres yanıtı oluşturabilirler. Elbette ki buna bağlı olarak daha uzun ve daha sağlıklı yaşarlar.

Bu çalışmaların en ilginç sonuçlarından birisi de, anneleri tarafından iyi bakılan yavru sıçanların, büyüdüklerinde doğurdukları yavruların da benzer biçimde daha sağlıklı bir stres-cevap profili göstermeleridir. Yani anne bakımının etkisi, nesilleri aşarak etkisini gösterebilen çok önemli bir gelişimsel gerekliliktir.

Genç beyin

Eskiden, beynin gelişiminin 10'lu yaşların sonuna doğru sona erdiği ve ondan sonra "inişe geçildiği" yaygın olarak kabul edilen bir inanıştı. Fakat modern beyin görüntüleme yöntemlerinin ortaya çıkmasından sonra yapılan birçok çalışma, durumun hiç de böyle olmadığını açıkça göstermiştir.

Yaklaşık 20'li yaşların başına kadar, zamanla gittikçe yavaşlasa da beynin hızlı gelişmesi devam eder. 20'li yaşlardan sonra ise artık "beyin olgunlaşması" diyebileceğimiz bir sürece girilir. Gençlik dönemi, beynin ömür boyu kullanacağı kalıcı bağlantıların oluştuğu karmaşık bir dönemdir. Bu dönemdeki birçok davranışsal değişim, aslında büyük oranda beyindeki işlem devrelerinin hızlı değişiminin bir yansımasıdır.



Şekil 3.5: *Beynimizin oldukça geç gelişmeye başlayan ön beyin (frontal) lobu*

Ergenlik yaşlarında sıklıkla yaşanan aile bireyleriyle çatışma dönemi, kişiliğin sağlıklı oluşabilmesi için gerekli bir dönemdir. Bu dönemde duygusal, zihinsel, bireysel ve toplumsal sınırlar test edilir; testlerin sonuçlarına göre beyindeki devreler, ömür boyu içinde kalabilecekleri sınırlara sahip bir ahlaki ve bilişsel dünya inşa etmekle meşguldür. Ayrıca yine bu dönemde hem beden kimyasında hem de bedenin dış görünüşünde meydana gelen belirgin değişiklikler, beyindeki yapılanmayla birlikte ilerler ve bedenin de dahil olduğu karmaşık bir örüntüler zinciriyle "kişilik" dediğimiz yapıya en son hali verilir. Genç beyin, eksik yahut hasta değildir; sadece gelişiminin çok özel bir evresindedir.

Genç bir beyinde en hızlı gelişim ve değişim gösteren bölümlerin başında, insanları diğer tüm canlılardan farklı kılan "ön beyin" yahut "frontal korteks" gelir. Beynin ön bölgesi; sosyal beceriler, plan yapma, diğer insanları okuma, uygunsuz davranışları baskılama, sosyal norm ve kuralları algılama, irade, kontrol ve öz-farkındalık gibi üst düzey bilişsel işlevleri yöneten devrelerin

bulunduğu yerdir. Ergenlik çağı (adölesan) dediğimiz dönem boyunca, bu bölge şaşırtıcı derecede değişim gösterir.

Ergenlik belirtilerinin ortaya çıkmasıyla başladığı kabul edilen bu çağ, kişinin bireysel olgunluğa erişip dengeli ve kararlı bir toplumsal kişilik oluşturmasına kadar geçen zaman dilimi olarak tanımlanır. Bu geniş aralığın, farklı toplum ve insan tipleri açısından düşünüldüğünde aslında çok uzun bir zaman dilimini kapsadığını, örneğin 30'lu yaşlara kadar sürebileceğini de söylemek mümkün. Bu dönem, beynin duygularla ilgili bölümü ile ön beyin arasındaki devrelerin toplumsal tecrübelerle ayarlandığı, son derece dinamik ve öngörülemez bir dönemdir.

Yapılan çalışmalar, ergenlikten sonraki ilk yıllar içinde beynin ön bölgesinde hücreleri yoğun olarak içeren beyin kabuğu bölümünün en yüksek kalınlığına ulaştığını, ardından 20'li yaşlara doğru kalınlığın azalmaya başladığını gösteriyor. Bu kalınlaşmanın zirve noktası, muhtemelen kızların daha erken ergenliğe girmesi sebebiyle, erkeklerde kızlara göre bir-iki yıl kadar daha geç ortaya çıkıyor. 12-14 yaş civarlarındaki bu azami kalınlığın sonra azalmaya başlaması, ilk başta kulağa olumsuz bir durum gibi gelebilir. Aslında durum bunun tam tersidir.

Beynimizin gri maddesi, hücrelerle birlikte, hücrelerin birbirlerine mesaj iletmesini sağlayan sinaps bağlantılarının da yoğun olarak bulunduğu bir bölgedir. Sinapsların miktarı ve yoğunluğu, erken yaşlarda hızla artar. Fakat ergenlik sonrası düşüş, "sinaptik budanma" dediğimiz özel ve çok gerekli bir hadise sebebiyledir. Sinaptik budanma, tecrübeye bağlı olarak kullanılması gerekecek bağlantıların korunmasını ve kullanılmayacakların ortadan kaldırılmasını sağlar. Bu sayede hayat boyu, o insanın ihtiyaçlarına cevap verecek olan bağlantılar korunur ve diğer gereksiz bağlantıların ortadan kaldırılmasıyla da geride kalan bağlantıların güçlendirilmesi ve idame ettirilebilmesi için gerekli enerji ve kaynak sağlanmış olur. Böyle bir mekanizma olmasaydı biyolojik açıdan oldukça maliyetli olan hücreler arası haberleşme sistemini gereksiz birçok bağlantı için de ömür boyu

çalıştırmak zorunda kalacaktık ve neticede zihinsel verimimiz bugün olduğu kadar yüksek olmayacaktı.

Dolayısıyla sinaptik budanma, yaşamsal tecrübelere bağlı olarak gereksiz sinapsların temizlenmesi işlemidir ve bu temizlenmeye bağlı olarak da beyin kabuğunun büyük bir kısmını kaplayan sinir hücreleri arasındaki bağlantıların azalması neticesinde, korteks kalınlığında bir azalma gözlenir. Korteks kalınlığındaki azalmanın zamansal seyrine bakıldığında bireylerin sosyal becerilerindeki artış ile bu budanma süreci arasında doğrudan bir paralellik gözlenir. Gereksiz-kullanılmayan bağlantılar budandıkça ve gerekli bağlantılar sağlamlaştırıldıkça bireylerin, özellikle diğer insanların bakış açılarını anlamak gibi yeteneklerinde de orantılı bir artış ortaya çıkmaktadır. Beynin "öğrenmesinin" temelinde de bu özellik yatar: Davranış kalıpları, beyindeki uygun değerlendirme devrelerinin oluşup olgunlaşmasını takiben ortaya çıkar ve biz benzer sosyal durumlarla karşılaştığımızda vereceğimiz tepkileri, beyinde kurgulanan devrelerde yapılan karmaşık hesaplamalar sonucunda ortaya koyabiliriz.

İleri yaşlardaki insanların, gençlerde şikâyet ettikleri birçok mesele aslında beynin bu farklı olgunlaşma dönemlerine bağlı davranış kalıplarıyla ilgilidir. Aile bireyleriyle ve ileri yaştaki insanlarla ters düşme, gençlerin diğer insanların davranışlarındaki amaç ve niyetleri doğru okuma becerisini henüz tam olarak geliştirememelerinden kaynaklanır. Bu dönemlerde genç beyin, etrafındaki insanlarla girdiği çeşitli tartışma, sürtüşme ve argümanlarla, sınırları, bakış açılarını ve diğer insanların gözünden dünyanın nasıl göründüğünü daha iyi anlamaya ve beynindeki bağlantıları da ona göre organize etmeye başlar. Dışarıdan görünen ise genellikle huysuz, uyumsuz, memnuniyetsiz, bazen içine kapanık yahut saldırgan gençlerdir.

Gençlerde görülen bir başka yaygın davranış özelliği ise erişkinlere göre risk almada çok daha cesur davranmalarıdır. Bir genç, özellikle de arkadaşlarıyla birlikte hareket ediyorsa, normalde

bir erişkinin kolayca cesaret edemeyeceği yahut aptalca bulacağı birçok riskli duruma kendi isteğiyle girebilir. Bu durumun altında yatan temel beyin mekanizması aslında oldukça anlaşılabilir. Erişkinlerde tam olarak gelişmiş durumda bulunan ön beyin, risk alma davranışını da engelleyen devrelere sahiptir. Henüz ön beyni gelişim aşamasında olan gençler ise beynin duygusal ve içgüdüsel bölümünden gelen itkileri kontrol edecek devreleri henüz tam olarak geliştirememiş durumdadırlar. Bu bir zayıflık olarak da algılanmamalıdır; eğer bir zayıflık olsaydı milyonlarca yıllık biyolojik geçmişimizde böyle "aptalca risk alan" bireyler, hayatta kalma olasılıkları çok düşük olacağı için genlerini bugünlere ve bize ulaştırma şansı bulamayacaklardı.

Bugün hâlâ böyle risklere girebilen genç beyinlere sahipsek bunun önemli bir avantajı da var. Öncelikle riskli davranışlar, insanların, sınırlarını daha iyi öğrenmelerini ve dünyayı daha doğru tanımalarını sağlar. Ayrıca riskli davranışlar sonucunda hayatta kalanlar, bir şekilde bu riskli davranışlara karşı yeterli donanıma sahip, yani daha güçlü bireylerdir. Bu sebeple de evrimsel olarak, genç beynin risk değerlendirmesinin oldukça toleranslı olması, özellikle evrimsel biyoloji bakış açısıyla, türün ve bireylerin faydasına bir özellik olarak görülebilir.

Duygusal beyin, gelişimini oldukça erken evrelerde, ön beyinden çok önce tamamlar. Özellikle de ödül-ceza sistemi, yaşamın ilk dönemlerinde davranışların temel belirleyicisidir. İlerleyen yaşlarda ön beyin geliştikçe arada bir denge kurulmaya başlanır. Hem bedensel gücün artması hem de bağımsız bir birey olarak var olma güdüleri, duygusal beyin ile ön beyin arasındaki bu karşılıklı denge değişkenliklerinin bir ürünü olarak zamanla gelişir. Riskli ve bazen de çılgınca davranışlar, beynin ödül sistemini uyarıp tatmin duygusuna yol açtığı için ön beyin kontrolü tam olarak gelişmemiş gençlerde bu yönde tatmin arayışı, anlaşılabilir bir biyolojik sonuçtur.

Zaman içinde ön beynin (sinaptik budanma gibi süreçlerle) ince ayarlamaları tamamlandıkça hayatta tatmin getirecek daha düşük riskli, daha akılcı bir tarz benimsenir ve kişiliğin temel planı da böylece ortaya çıkar. Elbette bu gelişim herkeste aynı hızda ve yönde değildir; bireysel farklılıklar da oldukça büyüktür. Bu yüzden, bu temel mekanizmanın bilinmesi halinde, her bir bireyin davranış kalıplarının ardında yatan gelişim süreçlerini daha iyi okumak mümkün olabilir. Belli bir yaşta herkese uygun bir formül üretmek, bu bireysel farklılıklar sebebiyle mümkün değildir.

Bu noktada genel eğitim anlayışımızla ilgili de göz önüne almamız gereken önemli konular var. Özetle söylemek gerekirse özellikle ortaokul, lise ve üniversite dönemleri, beynin en hızlı değişim geçirdiği, sosyal hayat kalıplarının en net şekilde belirlendiği dönemlerdir. Bu dönemlerde genellikle sıkıcı derslerden, sıkıcı kurallardan ve anlamsız süreçlerden ibaret gibi görünen bir eğitim süreci, gençlerin dinamik zihinsel yapılarıyla hiçbir şekilde uyumlu değildir.

Bu açıdan bakıldığında, genç öğrencilerin çoğunluğunun okulla bir şekilde sorunlu bir ilişkiye sahip olması anlaşılmaz bir muamma olmaktan çıkar. Yaratıcılığın, insan ilişkilerindeki maharetlerin, kişiye özel becerilerin gün yüzüne çıkması gereken yaş dönemlerinin büyük kısmını kalıp bir müfredat içinde geçirmek zorunda kalan bireylerin huzursuzluğu gayet tabii ve normaldir. Normal olmayan; beyin hakkında bu kadar bilgimize rağmen, halen çağlar öncesinde kalmış "Sanayi Devrimi" sürecinin ürünü olan standart eğitim modeli kalıbından bir türlü vazgeçemiyor olmamızdır.

Eğitim meselesi tüm zamanların en ateşli tartışma konusudur. Beyin üzerinde hızla artan bilgilerimizi dikkate alarak tasarlayacağımız bir yeni eğitim modelinin neleri içermesi gerektiğine dair düşüncelerimi, konuyla ilgili farklı bir açılım olur umuduyla, ilgilenenlere sunmayı isterim:

- Eğitimdeki en önemli sorun, insanların yaşlara göre gruplara ayrılmasıdır. Günümüzde, herkesin beyin gelişiminin farklı seyir izlediğini ve yaşın asla belirleyici olmadığını kesin olarak biliyoruz. Öğrencileri "gruplandırmak" için başka kıstaslar aramalıyız.

- Eğitim bireysel bir iştir; öğrencileri standart testlere tâbi tutmak, insana koyun muamelesi yapmakla eşdeğerdir. Beyninin ince yapısı açısından dünyada yegâne olan insanlara, özellikle de genç yaşlarında böyle bir şartlanmayı kazandırmak, eğitimin en affedilmez hatasıdır.

- Beynimiz duygusal olarak bağlantı kurmadığı hiçbir şeyi kayıt altına almaz. Öğrenmemizin ve dünyayla iletişim kurmamızın temelinde duygular yatar. Bu gerçekten hareketle, müfredatı bir bilgisayar diskine bilgi yükleme prosedürü olmaktan çıkartıp gençlerde sevgi ve ilgi oluşturabilecek yöntemler üzerinde kafa yormalıyız. Bu görev, yönetimlerin sağlayacağı serbestlik alanı içinde eğitmenlere ve öğretmenlere düşmektedir.

- Eğitimin büyük çoğunluğu, teknik bilgilerin öğretilmesinden oluşuyor. Harekete ve yaratıcılığa dair bütün uğraşlar ise yan ders, boş zaman değerlendirme yahut not yükseltme gibi amaçlarla kullanılıyor. Özellikle ilk ve orta öğretim döneminde, öğrencilerin beden hareketi, sanat ve yaratıcılık güdülerini tatmin ederek kendilerini ve dünyayı daha yakından tanımaları için müzik, resim, el sanatları, tasarım, drama, dans, tiyatro, spor gibi derslerin (konuların) müfredatta en öne çekilmesi, ciddi olarak düşünülmesi gereken bir alternatiftir. Bunlar, dünyadaki varlık amacımıza doğrudan hitap eden belki de en önemli konulardır.

- Teknik konuların eğitimlerinin ezberden çok, gerçek hayatla ilişkiler üzerinde kurulması acil bir zorunluluktur. Ağaçların altında ve hayvanlarla iç içe işlenecek bir biyoloji dersi,

uygun bir arazi gezisi sırasında anlatılacak coğrafi bilgiler, uygulamalarıyla birlikte denenebilecek bir matematik, çok daha işe yarar bir netice verecektir.

- Sanayi Devrimi dönemi için tasarlanan ve belli meslek kollarına kalifiye eleman yetiştirme mantığına dayalı eğitim, hiçbir zaman insanın zihinsel gelişimine uygun olarak tasarlanmamış ve insanın bilişsel zenginliğini dikkate alacak bir vizyona sahip olamamıştır. Günümüzde hem yaşam koşullarındaki değişiklikler hem bilgi alma yöntemlerindeki farklılıklar hem de değişen meslekî ve ekonomik koşullar itibariyle, var olan sistemlerin ve tüm türevlerinin kökten yenilenmesi artık kaçınılmazdır.

- Herkes, internetin olduğu bir çağda eski tip ezber sisteminin başarısızlığa mahkûm olduğunun açıkça bilincindedir. İnsan beyni ile dijital bilgiyi uyumlu hale getirecek ve bu büyük buluşmadan azami faydayı elde edebilecek bir sistem üzerinde düşünmekte çok geç kaldık. Bu konuyu acilen masaya yatırmak gerekiyor.

- Eğitimci Ken Robinson'un sıklıkla ifade ettiği gibi, eğitimde dönüşüm değil, köklü bir devrim gerekiyor. Elimizdeki sistemin özü, hiçbir restorasyonla işimize yarar bir hale getirilemeyecektir kanaatini taşıyorum. Her şey yeni baştan düşünülebilir ve acilen düşünülmelidir.

- İnsanı ve yaşamın özünü kavrayamayan insan, hangi uzmanlığa sahip olursa olsun, insanlaşma sürecinde ciddi eksiklikler taşır. Eğitimimizin özellikle erken evrelerini, yaşamın ve ölümün doğasına, ekosistemdeki yerimize ve insan olmanın özüne dair uygulamalı eğitimlerle donatmak, çok akıllıca bir seçenek olacaktır.

2007 yılından bu yana, Çanakkale Küçükkuyu'da bulunan Çamtepe Ekolojik Yaşam Merkezi'nde Buğday Derneği'yle birlikte gerçekleştirmekte olduğumuz Yaşam Okulu

deneyimi, her yaştan insanın bu deneyime ne kadar aç ve açık olduğunu gösteren örneklerden birisi olarak karşımızda duruyor (Detaylar için: www.camtepe.org). Bu ve benzeri modellerin hızla örgün eğitime yerleştirilmesi gerekiyor.

- Olası yeni müfredat çalışmalarında mutlaka sinirbilimciler-den, psikologlardan ve özellikle de yüksek sınıf hayvanların davranışlarında uzman kişilerden görüş alınmalı ve bilimsel bilgi, insan odaklı olarak eğitimin yapılandırılmasına katılmalıdır.

Alkol ve genç beyin: Genç beyinlerle ilgili bir başka önemli konu da alkol kullanımının etkisidir. Günümüzde, sosyal ilaçlardan birisi olarak su gibi tüketilen alkol, genç beyinlerde önemli ve geri dönüşsüz etkiler yapar. Alkol, hızlı bir şekilde mideden kana emildikten sonra hızla beyne ulaşarak özellikle ön beyin bölgelerinin faaliyetini baskılama etkisi gösterir. Birkaç kadehten sonra keyiflenme, normalde yapmayacağı hareketleri sergileme ve aşırı cesaretlenme davranışlarının temel sebebi bu etkidir. Daha yüksek dozlarda orta beyin ve nihayet beyin sapının işlevlerini bozarak alkol koması dediğimiz duruma kadar varan etkiler gösterebilmektedir. Alkol düşük dozlarda alınsa bile, sürekli ve aralıklı kullanım sonucunda, gençlerde hızla gelişmesi gereken ön beyin devrelerinin gelişmesini yavaşlatır ve bireysel erişkinlik takviminde dikkate değer gecikmelere neden olur. Alkolün bu etkisi, özellikle yaşamın geri kalanını doğrudan etkileyecek önemli bir değişiklik olduğu için özel dikkati de hak eder.

Bağımlılıklar kötüdür ama beyin -özellikle de genç beyinler- söz konusu olduğunda kimse alkolün eline su dökemez. Bu acı gerçek, sadece gençlerin hayatlarını değil, tüm toplumun geleceğini de doğrudan ilgilendirdiği için asla hafife alınamayacak, son derece hayati bir konudur. Bağımlılığın mekanizmasını tartışacağımız ilgili bölümde (sf.161) bu konuya daha detaylı olarak eğileceğiz.

Erişkin beyin

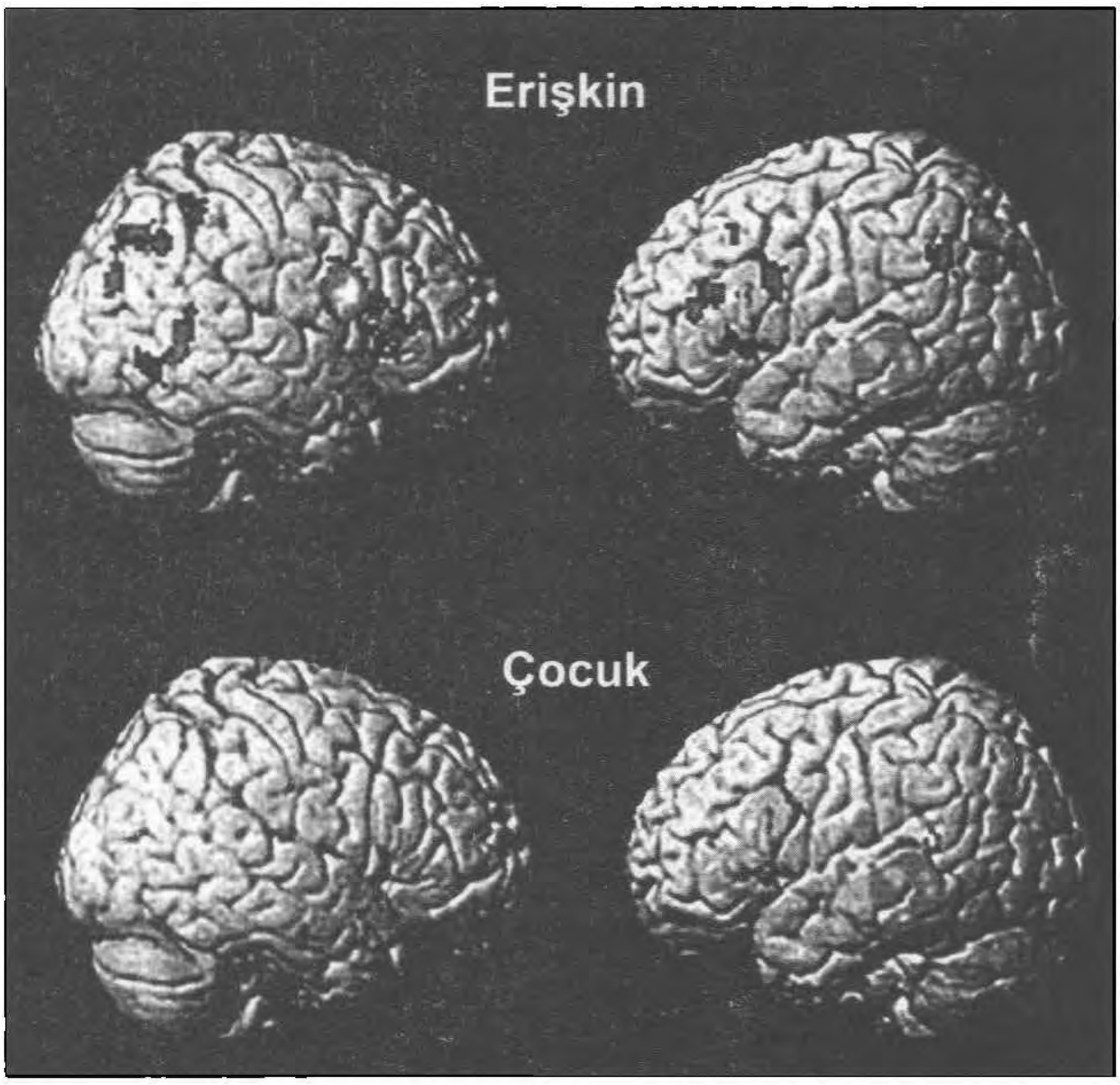
Ergenlik döneminin sonrasında sosyal ve bilişsel olarak ince ayarları yapılmış olan beyin, olgunluk yaşlarına hazır durumdadır. Kabaca, üniversite çağlarının sonlarından itibaren bireyin bu dünyaya ne vereceği, insan olarak nasıl bir resim üreteceği hakkında bilişsel sınırların çizildiği bir yaşam devri başlar. Bu dönemin 30'lu yaşlara kadar devam ettiğini söyleyebiliriz. Sosyal ve bireysel faktörler, erişkin beyin yapısının nihai haline ne zaman geleceğini herkeste farklı şekillerde belirler ve aynı kültür içinde bile bir yaş standardı vermek imkânsızdır.

Beyin yapısı erişkinliğe ulaştığında, yani sinaptik budama büyük ölçüde tamamlanıp sosyal bir birey olarak gelişim tamamlandığında, insan artık farklı bir sürece girer. Üretim dönemi artık başlamıştır ve eldeki zihinsel özelliklerle çevresel imkân ve sınırların bir bileşkesi olarak benzersiz bir insan karşımıza çıkar. Tabii ki burada "ideal" bir durumdan bahsediyoruz; çoğu zaman, gerek ailevi gerek sosyal gerek ekonomik gerekse eğitime bağlı faktörler sebebiyle bu gelişim gecikebilir yahut tümden sekteye uğrayabilir. Sonuç ne olursa olsun, 30'lu yaşlar ve sonrası, insanın temel kişiliğinin ve yeteneklerinin oturduğu, hayatın ana rotasına girdiği bir dönemdir.

Erişkin beynini çocuk beyninden ayıran en önemli fark nedir? Bu konudaki bilgilerimiz, özellikle işlevsel görüntüleme tekniklerindeki gelişmelerden sonra bir hayli artmış durumda. Basit bir deneyle gösterebileceğimiz gibi, erişkin beyni bir "çağrışım makinası" gibi çalışır. Sözgelimi, erişkinlerden ve ilkokul çağındaki çocuklardan oluşan bir deney grubuna belli uyaranlar (örneğin; ses olarak dinletilen belirli cümleler) verilir ve bu uyaranları değerlendirme süreçlerinde beyinlerinde hangi alanların aktif olduğuna işlevsel görüntüleme teknikleriyle bakılacak olursa ilginç bilgiler elde edilebilmektedir.

Diyelim ki hem çocuklara hem de erişkinlere "Ben Kayseriliyim." diye bir cümle dinlettiniz. İşlevsel görüntüleme sonuçlarına baktığınızda erişkin beyni ile çocuk beyni arasındaki faaliyet farkı hemen kendini gösterecektir. Böyle basit bir sesli uyarana erişkin beyni birçok alanını aktif hale getirerek yanıt verirken, çocuk beyninde aktif hale gelen alanların miktarı çok daha azdır. Bunun sebebi aslında çok açıktır: Erişkin bir insana "Ben Kayseriliyim." cümlesini söylediğinizde, erişkin beyninde yıllar içinde sinirsel ağlar şeklinde işlenmiş bilgi ve deneyimler, birçok ilave çağrışımın oluşmasına yol açacak ve bu basit cümleden olabilecek en detaylı anlamların çıkartılmasına çalışacaktır. Verilen cümledeki Kayseri ilinin adı, birçok genel ve özel bilgiye dayalı çağrışımı tetikleyecek, söyleyen kişinin erkek veya kadın olmasına bağlı olarak yine farklı çağrışım devreleri çalışacak, sesin tonu ve duygusal içeriğiyle ilgili de yine birçok başka devre "ilave bilgi elde etme" amaçlı olarak var güçleriyle çıkarımlar yapmaya çalışacaklardır. Bunun sonucu olarak, erişkin beyninde oldukça yaygın bir faaliyet artışı izlenmesi doğaldır. Fakat aynı cümle bir çocuğa söylendiğinde, beynindeki çağrışım devreleri henüz tam oluşmadığından ve bu kadarlık bir bilgiyle çok yaygın bağlantılar sağlayamayacağından, ortaya çıkacak faaliyet örüntüsü daha az beyin alanını ilgilendirecek ve böylece aktif olan alanların toplam miktarı erişkin beynine göre oldukça düşük düzeyde kalacaktır.

Erişkin beyninin çocuk beyninden bu temel farkı, üzerinde düşündüğümüzde bize başka birçok fikir de verir. Örneğin; erişkin beyni dediğimiz beyin bu yoğun çağrışım sistemi faaliyetine bağlı olarak "önyargı"lardan da ileri düzeyde etkilenecektir. Önyargı dediğimiz süreç aslında beynin tamamında karşımıza çıkan, karar verme süreçlerimizi kolaylaştırma amacını taşıyan "süz-geç" sistemlerinin bir yansımasıdır. Önyargılar, yeni gelen bir bilginin daha hızlı değerlendirilmesini ve sonuca ulaştırılmasını sağlamak amacıyla oluşturulur. Fakat bildiğimiz gibi, özellikle sosyal, politik inançlarla ve ırklarla ilgili önyargılar, çoğu zaman gerçeklik algımızı bozan ve bizleri yanlış kararlara sürükleyen hatalara neden olabilmektedir. Dolayısıyla erişkin beynine sahip oldukça kendimizi içinde bulacağımız düşünce tuzaklarına karşı da hazırlıklı olmayı ihmal etmemek gerekir.



Şekil 3.6: *Erişkin ve çocuk beyninde aynı uyaranlara verilen cevapların karşılaştırması. Erişkin beyninde aktive olan alanların çocuk beynine göre çok daha geniş olduğu açıkça görülmekte.*

Erişkin beyni sorun çözmede çocuk beyniyle karşılaştırılamayacak kadar uzmanlaşmıştır. Fakat bunun bir bedeli olarak, yenilikleri algılama yeteneğini kaybetmeye, aldığı her bilgiyi varsayılan edinilmiş sinirsel kalıplara uyacak şekilde değerlendirmeye başlamıştır. Bu zayıflığın farkında olmak, önyargı ve düşünce tuzaklarından kurtulmanın da önemli bir başlangıç noktası olabilir. Belki de "o kadar erişkin bir beyne sahip olmak" her zaman iyi bir fikir değildir. Zira marjinal düşünceleriyle isimlerini düşünce ve bilim tarihine yazdırmış insanların çoğunun "çocuksu ve uçarı tarafları" sıklıkla karşımıza çıkan özelliklerdir. Belki de bu "olgunlaşmaya direnen" zihin yapısı, yenilikleri ve farklı bakış açılarını korumayı sağlayan önemli bir savunma mekanizması olabilir.

Özetlersek; erişkin insanın beyni, bağlantı ve tecrübe sistemleri açısından çocuklara göre bir "tamamlanmışlık" hali taşıması

açısından farklıdır. Fakat elbette ki bu "tamamlanma", erişkin beyninin hiçbir yeni yetenek kazanamayacağı ya da yeni maharetler edinemeyeceği anlamına asla gelmez. İnsanlık tarihi bunun şaşırtıcı örnekleriyle doludur. Yaşınız kaç olursa olsun, eğer isterseniz yeni bir enstrüman çalmayı, yeni bir dili konuşmayı ve diğer başka birçok beceriyi öğrenebilirsiniz. Sadece, genellikle bu öğrenme süreci genç yaşlardaki gibi hızlı olmayacaktır fakat istek ve kararlılıkla, her türlü yeni beceride ciddi ilerlemeler sağlanabilir.

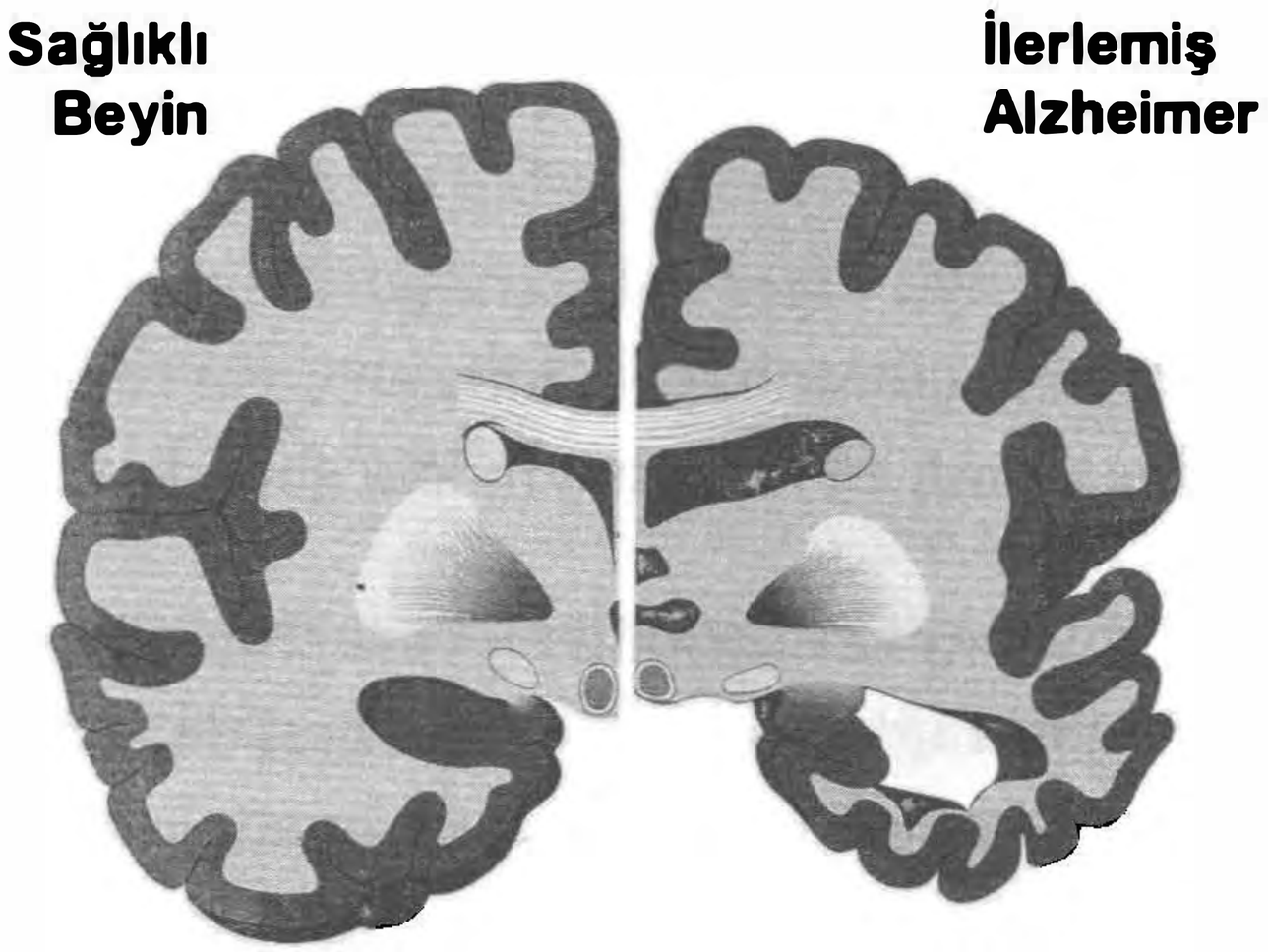
Erişkinlik döneminin özellikle modern yaşamdaki en büyük sıkıntısı, yaşamın rutine girmeye başlaması ve zihinsel olarak bilinçli farkındalık gerektirecek, zihin eforu harcamayı zorlayacak uyaranların gittikçe azalmasıdır. Her gün aynı programa bağlı kalma, yeknesak bir yaşam, sıkıcı veya tekdüze işlerle geçen günler, sadece moralimizi bozmakla kalmaz, beynimizin "plastisite", yani değişebilme ve gelişebilme kapasitesini de geriletir. Bugün bildiğimiz kadarıyla, zihnen ve bedenen aktif olan bireyler, ileri yaşlarında Alzheimer gibi sinir yıkıcı hastalıklara yakalanma açısından oldukça düşük risk grubuna girer.

Rutin ve yeknesak faaliyetler, beynimiz için yavaş etki eden zehirler gibidir. O yüzden erişkinlik döneminin belki de en önemli gerekliliği, zihnen ve bedenen aktif bir yaşamdır. Zira beyin, gelişimi bir yerde duran bir doku değildir ve gelişimi tamamen onu nasıl kullandığınıza bağlıdır. Sinir doku; çalıştıkça güçlenen, bağlantılarını kuvvetlendirebilen, değişebilen bir dokudur. Bunun en önemli kanıtı, erişkin beyninde görülen beyaz madde oranıdır.

Beynin farklı bölgeleriyle beyin-beden arası iletişimi sağlayan sinir hücresi uzantılarının yoğun olarak bulunduğu beynin gri maddesinin hacmi, erişkinlik dönemi (19-40 yaş aralığı) boyunca sürekli bir artış gösterir. Bunun anlamı, kişinin olgunlaşması ile bağlantıların sayısının artması arasında doğrudan bir ilişkinin var olduğudur. 50'li yaşlardan sonra ise artık yaşlılık dönemi başlar ve beyaz madde oranı da azalmaya başlar.

Yaşlanan beyin

Yaşlılık, her ne kadar modern tıp ve kozmetik sanayi bize öyleymiş gibi anlatmaya çalışsa da bir hastalık değil, doğal evrelerimizden birisidir. Yaşlanma, temel olarak, bedenin yapıcı ve onarıcı mekanizmalarının yavaşlaması, bozulmanın ve dejenerasyonun göreceli olarak artması neticesinde zamanla ortaya çıkan bir süreçtir. Beden ve beyin yaşlanması arasında ilişki olmakla birlikte, beynin yaşlanmasındaki dinamikler oldukça farklıdır. Yaşla birlikte beyinde hücre sayısı bir miktar azalır, gri madde miktarında ve toplam beyin hacminde ölçülebilir bir azalma meydana gelir. Bunun esas nedeni, bütün dokularda olduğu gibi, beyin dokusunda da su tutma yeteneğinin azalmasıdır. Yani hacim kaybı sadece hücrelerin ölmesinden değil, beyindeki su miktarının azalmasından da kaynaklanır. Hücre ölümü, bu hacim azalmasına çok az katkı sağlar.



Şekil 3.7: *Alzheimer hastalığının beyne etkisi. Sağda, ilerlemiş bir Alzheimer vakasının beynini görüyoruz. Solda ise aynı yaştaki normal bir beyne göre bütün yapıların küçüldüğünü rahatlıkla görebiliyoruz.*

Yaşlılık, biyolojik olarak ölüme hazırlıktır. Beden zayıfladığı gibi, duyuların tamamında da dereceli olarak artan bir zayıflama görülür. Sadece beyin küçülmekle kalmaz; dildeki tat duyusu alıcıları, kulaktaki ses algılayıcı hücreler, burundaki koku hücreleri, gözdeki ışık algılayıcıları ve bedendeki diğer duyu alıcısı hücreler yaşlanmayla birlikte sayısal olarak azalır. Buna uygun olarak, beyindeki duyu değerlendirme bölgeleri de zamanla küçülür.

Beyin kabuğunun birçok alanı yaşlılıkla birlikte küçülse de tüm korteks alanları yaşlılıktan aynı şekilde etkilenmez. Kişisel farklılıklar çok büyük olmakla birlikte, genellikle insula denen ve şakak loblarıyla alın lobu arasında bir oyuğa gizlenmiş durumdaki korteks parçası ile kafanın üst yan taraflarına denk gelen parietal korteks alanları, yaşla beraber en fazla gri madde kaybı gözlenen yerlerdir. Bu bölgeler, tat duyusu, duygusal seçimler, beden algısı, duyuların değerlendirilmesi gibi karmaşık işlevleri yürüten alanlardır.

Hafızanın zayıflaması da genellikle bu parietal bölgedeki zayıflamaya atfedilir. Fakat ömür boyu entelektüel uğraşlarla zaman geçirmiş, aktif zihinsel yaşantıya sahip insanlarda hem işlevler asgari düzeyde kayıpla çok uzun süre devam ettirilebilir hem de özellikle öğrenmenin merkezlerinden hippokampus ve ön beyin bölümleri, yaşlanmaya diğer alanlara göre daha uzun direnebilir. Bütün bunlardan çıkarabileceğimiz en basit sonuç, "Kullan ya da kaybet!" sloganının en fazla beyin için geçerli olduğudur.

Bedenden ayrı bir beyin düşünülemeyeceği için bedenin sağlığı da doğrudan beyin sağlığına etki eder. Tersi de çoğunlukla doğrudur. Dolayısıyla bedenî ve zihnî hayatımızdaki aktiflik, sebepler dairesinde, ömrümüz oldukça bize sağlıklı bir yaşlılık dönemi olarak geri dönecektir.

Samsun On Dokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) ile birlikte geliştirdiğimiz minik bir deneme çalışması, yaşlılara yaklaşımdaki küçük bir farklılığın nelere sebep olabileceğine dair ilginç ipuçları veriyor.

SHMYO yönetiminin "Yaşayan Kütüphaneler" adını verdiği projede, yaşlı bakım eğitimi alan üniversite öğrencilerine, huzurevlerinde bakımına yardımcı oldukları yaşlıların hayat hikâyelerini dinleme ve ilginç anılarını not alma görevi veriliyor. İlk baştaki amaç, her biri farklı hayatlar yaşamış onlarca insanın birikmiş hayat tecrübelerinden olabildiğince istifade etmek ve mümkün olursa bunları bir dergi yahut kitap olarak yayınlamaktı. Fakat öğrenciler bu basit çalışmanın ilginç bir etkisini gözlemlemiş.

SHMYO Müdür Yardımcısı Dr. Faruk Tan, konuşturulan, hikâyeleri dinlenen yaşlıların şikâyetlerinin azaldığını, daha uyumlu davranışlar sergilemeye başladıklarını ve genel memnuniyet düzeylerinin dikkat çekici derecede yükseldiğini anlatıyor. Sadece dinlenmek ve kıymet verilmek bile, huzurevlerine terk edilmiş insanların hayatı algılayış tarzlarını değiştirebiliyor.

Yapabileceğimiz tek şey, hasta olanları tedavi etmeye çalışmak değil. Onlarca yılın yaşanmışlıklarıyla bir köşede ölümü beklemeye zorladığımız insanlardan, belki de kendi dünyamızı değiştirebilecek kadar çok şey öğrenebiliriz...

Bilgelik Paradoksu: Ünlü beyin araştırmacısı Elkhonon Goldberg, "*Bilgelik Paradoksu*" (*The Wisdom Paradox*) isimli kitabında, yaşlanma sürecinde beynin geçirdiği değişikliklerle sağlıklı yaşlılardaki zihinsel tavır değişimi arasındaki ilginç uyumsuzluğu ele alır.

Yaşlanma süreci, beyinde az önce bahsettiğimiz birçok olumsuz değişikliğin meydana gelmesini kaçınılmaz olarak getirir. Fakat beyin dokusundaki bu genel azalma ve sinirsel yapıdaki orta ve ileri düzeyde bozulmalara rağmen sağlıklı, yani klinik anlamda herhangi bir şikâyeti olmayan yaşlılarda farklı bir zihin durumu karşımıza çıkmaya başlar.

İleri yaşlarda beynin problem çözme becerileri, nitelik değiştirmeye başlamaktadır. Genç yaşlarda analitik, parçaları analiz ederek bütünü anlamaya çalışan indirgemeci bir akıl yürütme

baskınken, ileri dönemlerde ise yaşlanan insanın zihni daha ziyade "karmaşık örüntüleri algılama ve bu örüntülerden anlamlar çıkartma" yönünde çalışmaya başlar. Yıllar boyunca biriktirilen yaşamsal tecrübeler ve özellikle beynin sol yarısında sinirsel bağlantı ağları şeklinde temsil edilen karmaşık bilgi ağları, basit ve sade verilerden karmaşık sonuçlar ve isabetli tahminler üretme yeteneğinde artışı sağlar.

Yaşlı bir beyinde hücrelerin sayısı azalsa da genç ve erişkin beyne göre çok daha avantajlı bir duruma sahiptir: Yaşlı bir beyin, bağlantı yoğunluğu açısından genç beyinlere göre çok daha donanımlıdır. Beyin bağlantılarının, yaşamsal tecrübelerin kodlanması ve kaydedilmesi amacıyla kullanıldığını düşünürsek bu sonuç şaşırtıcı değildir. Belli bir yaşın üstündeki insanların olaylar arasındaki ilişkileri görmek ve derin bağlantıları fark etmek konusundaki becerileri, gençlerden çok daha ileridir.

Ayrıca son bölümde bahsedeceğimiz örüntü algısı, bu bağlantıların çeşitliliği ve miktarıyla da doğrudan ilintili olmalıdır ve bu yüzden yaşlı bireylerin karmaşık örüntüleri basit gözlemlerle algılayabilme, az veriden geniş sonuçlar çıkarabilme yetenekleri gençlere göre daha gelişkindir. Biz toplumda bu durumu "yaş almışlık" olarak niteliyoruz. (Bkz. NOT 3: Yaşlılık ve Beyin Üzerine) Ayrıca bu konunun önemine Örüntü Algısı ile ilgili bölümde (sf.255) tekrar döneceğiz.

"Genler ve aile belki evin temellerini
atar fakat biçimini belirleyen şey,
yer ve zamandır."

Jerome Kagan

4. BÖLÜM



DOĞUŞTAN GELEN REFLEKSLERİMİZ VE BİLGİLERİMİZ

BOŞ BİR LEVHA OLARAK MI DÜNYAYA GELİYORUZ?

Doğumdan önce anne karnında beynimiz hızla yeni bağlantılar oluştururken farklı bir çevre içerisindeydik. Her türlü çevresel etki, beynin gelişimini etkiler. Anne karnındayken annenin yaşamsal tatmin düzeyi, stresi, yiyip içtiği, düşündüğü, kısacası annenin zihinsel ve bedensel ortamı, bizim beyinsel ve bedensel gelişmemizi de büyük oranda belirler. Buradan bir şeyler alarak (ya da bazen bir şeyleri eksik alarak) anne bedeninden ayrılıyor ve kendi hayatımıza "merhaba" diyoruz.

Bu noktada, anne adaylarının telaşa kapılmaması için bir küçük tavsiye vermekte fayda var: Biyolojik sistem, milyarlarca yıldır son derece ince ayarlanmış bir çizgide ilerler ve türlerimizin devamını sağlayacak tüm mekanizmalar, yapı planımızda kodlanmış durumdadır. İnsanın kısıtlı bilgisiyle elde ettiği geçici bilimsel ipuçlarını esas alarak yapılacak "deneysel" girişimler, genellikle pek işe yaramaz. Zira tabiatın milyarlarca yıldır biriktirdiği tecrübelerin yanında, bizim birkaç yüz yıllık modern tıbbi yahut bilimsel bilgilerimiz çok bir anlam ifade etmez. Sağlıklı bir gelişim için tabiatınızın ve biyolojinizin temel kurallarına uymanız; zararlı alışkanlıklardan ve stresli ortamlardan uzak durmanız, mümkün mertebe doğal ve sağlıklı ortamları tercih etmeniz her şeyin ayarlandığı gibi gitmesi için yeterlidir. Doğadan kopuk olma anlamında bilinçsiz müdahale ve denemeler, faydasız, hatta bazen tam aksine zararlıdır.

Yeni doğmuş bir bebeğe dikkatlice baktığımızda, oldukça çeşitli ve zengin bir repertuarla dünyaya geldiğimizi fark edebiliyoruz.

Sinir sistemimize evrimsel olarak kodlanmış, diğer canlılarda pek çok örneğini gördüğümüz birçok temel programı doğuştan beraberimizde getiriyoruz. İnsanda aklımıza gelebilecek en basit program, doğar doğmaz kendini gösteren emme refleksidir. Beslenme için temel önem taşıyan bu refleksi öğrenmek için ilave bir çaba gerekmez. Hatta sadece basit bir emme hareketi değildir bize verilen; anne karnında içinde yaşadığımız amniyon sıvısında bulunan maddeler, annenin meme başı ve koltuk altı bölgelerinden de salgılanır ve bebek, annenin ufak bir yardımıyla, bu tanıdık kokuyu takip ederek, meme başını bulup hemen beslenmesine başlayabilir. Kavrama ve sıkıca tutma refleksleri de doğuştan getirdiğimiz repertuarın önemli bileşenlerindendir. Bebeğe bir şey uzatıp elleriyle temas ettirdiğinizde hızla kavrama hareketi yaptığını görebilirsiniz. Ellerini çekip bıraktığınızda hızla irkilir ve dört ayaklı bir canlıymışçasına çırpınarak bir yerlere tutunmaya çalışır.

Bunlar hareket sistemiyle ilgili doğuştan getirdiğimiz bazı reflekslerdir. Fakat insanoğlu aynı zamanda karmaşık bir varlıktır. Psikolojik ve zihinsel boyutu, diğer canlılarla kıyas kabul etmeyecek kadar karmaşık ve derindir. Verdiğimiz kararların, yaptığımız tercihlerin ne kadarının doğuştan kodlu refleksler olarak bizimle geldiği, ne kadarının yaşam süreci içinde kazanıldığı hâlâ tartışma konusudur. Ama şunu söyleyebiliyoruz: İnsana yapısal olarak en fazla benzeyen bonobo maymunları, şempanzeler gibi, "primatlar" dediğimiz hayvan gruplarının davranışları üzerine yapılan çalışmalara baktığımızda, ilk bakışta "Bu kesinlikle insana özgüdür." dediğimiz birçok davranışın örneklerini onlarda rahatlıkla gözlemleyebiliyoruz.

Öfke, kızgınlık, korku gibi temel duyguları bütün canlılarla ortak olarak paylaşıyoruz. Bunun yanında kıskançlık, adam kayırma, benzerini seçme, ırkçılık, gruplaşma, kandırma, hilekârlık gibi genellikle ancak insana has diye düşünülebilen davranışların benzerlerini, mesela maymun topluluklarında ve hatta daha alt düzey canlılarda da gözlemleyebiliyoruz. Bunlar "hayvani

tarafımız"la birlikte gelen, temel donanımsal özelliklerimize dair önemli işaretlerdir. İnsan olmak meselesini bu bilgiler olmadan değerlendirmek, oldukça eksik ve kimi zaman yanlış bazı sonuçlara varmaya sebep olabilir.

Doğuştan gelen bilgiler ne kadar karmaşık olabilir?

Yüksek lisans tezim için civcivler üzerinde çalışırken bizzat denediğim, oldukça öğretici bir deneyden bahsetmem burada yerinde olacak: Deneylerimize kaynak olarak kullandığımız bir civciv davranışı kitabında, yeni doğmuş civcivlerin "haç" işaretinden korkması üzerine ilk kez 1951 yılında yayınlanmış bir deneyden bahsedilir. Biz de bu kısmı okuyunca deneyi tekrarlamaya karar verdik.

O zamanlar, beyne giden kan dolaşımının belli bir zaman kesilmesinin sinir sisteminde nasıl etki yaptığını araştırmak üzere civciv beynini model olarak kullandığımız araştırmalar yürütüyorduk ve bu araştırmalar için kuluçkadan çıkar çıkmaz, hiç güneş ışığı görmeden karton kutularda laboratuvara getirilen bir günlük civcivleri kullanıyorduk.

Civcivlerimizin laboratuvardaki yaşama ortamları, bir metre kadar yükseğe asılmış bir ampulle aydınlatılan karton kutulardan ibaretti. Bu ortamda kitapta bahsi geçen deneyi tekrarlamak için tek yapmamız gereken, kartondan kestiğimiz 40 santimetre boyutlarında bir haç işaretini civcivlerin üzerinden "uçak gibi" uçurmaktı. Birkaç denemeden sonra, anlatılanların gerçek olduğunu hayretle müşahede ettik. Eğer haç işaretini, kısa tarafı hareket yönüne göre önde olacak şekilde uçurursak civcivler panik olup korkuyor ve dört bir yana kaçışıyorlardı. Fakat haç işaretini uzun tarafı önde olacak şekilde uçurduğumuzda, hiç umursamadan yerdeki kaplamayı gagalamaya devam ettiklerini izleyebiliyorduk.

İlk bakışta garip bir tepki gibi gözükse de biyolojik olarak çok anlamlı bir nedeni var: Tabiattaki yırtıcı kuşların yere düşen

gölgelerinde, boyun kısmının kısa, kuyruk kısmının uzun olması ve iki kanat açıklığının, aynen bir haç işareti gibi öne doğru bir noktadan çıkması söz konusudur. Turna gibi otçul kuşların gölgelerinde ise tam tersi bir durum vardır; bu kuşlarda uçuş yönüne doğru ön kısım uzun, kuyruk kısmı ise kanatların çıkış noktasına göre daha kısadır. Yani gün yüzü görmemiş bu civcivler, biyolojik donanımlarına kodlanmış olan bir tür bilgiyle, haç işaretinin yere düşen gölgesini yırtıcı veya yırtıcı olmayan kuş siluetlerine benzeterek ona uygun bir tepki ortaya koyuyorlardı.



Şekil 4.1: *Bazı kuş türlerinin siluetleri. Yırtıcı kuşlarla diğerlerinin farklarına dikkat ediniz. Civcivler bunu doğuştan ayırt edebiliyor gibi görünüyorlar.*

Bu şaşırtıcı deneyden sonra, kendi çalışmalarımıza da farklı bir gözle bakmaya başladık elbette. Çalışma grubumuz, eşzamanlı olarak, civcivlerin gagalama refleksleriyle ilgili bir öğrenme deneyi üzerinde de çalışmalar yürütüyordu. Civcivlerin de aynen bizim emme reflekslerimiz gibi, gördükleri her parlak nesneyi gagalamak şeklinde ortaya çıkan ve doğuştan gelen birtakım refleksleri var.

Bu temel refleksler büyük oranda benzeşiyordu fakat bir önceki örnekte söz konusu olan karmaşık davranış kalıbını ve civcivlerin nispeten oldukça basit sinir sistemi yapısını düşündüğümüzde, çok daha gelişmiş bir sinir sistemiyle dünyaya gelen insanoğlunun oldukça girift birçok becerileri doğuştan getirdiğini düşünmek, gayet mantıklı gözüküyor.

Adalet duygusu ve benzerini seçme gibi davranışlar

İnsan bebekleri, diğer canlılara göre oldukça "erken" doğduğu için bebekler üzerinde davranış deneyleri yaparak bilgi toplamak oldukça zor bir iştir. Çok küçük bebeklerden cevap almak oldukça zor bir iş olduğundan, bebeklerle yapılan çalışmaların bize sunduğu bilgiler oldukça sınırlıdır. Sağlıklı çalışmaları yapabildiğimiz en erken yaş aralığı, 4 ila 5 ay ve sonrasına ait çocuklardır. Bu yaştaki bebeklerin sağladığı bilgiler ise oldukça şaşırtıcıdır.

Mesela bebeklerin nominal bir adalet duygusunu doğuştan getirdiğini biliyoruz. Kötü ve iyi arasında ayrım yapabiliyorlar. Kötüyü cezalandırmaya doğuştan bir eğilimleri var. Kendi görünüşlerine benzer bireyleri seçme, onlara yönelme eğiliminde olduklarını biliyoruz. Yani bir nevi ön "ırkçılık" diyebileceğimiz bir davranış kalıbıyla doğuyor gibi görünüyoruz. Irkçılık tabirini güncel hayattaki kullanımı gibi doğrudan olumsuz almamakta fayda var. Kendi benzerini seçme, türünün ve kabilesinin faydasını öne alma, aslında temelde faydalı bir biyolojik reflekstir. Fakat bu itki, bizim hayvani tabiatımızda kodlu gelen özelliklerden birisidir. İnsan aynı zamanda belli bir yaştan sonra ırkı, rengi, cinsi ne olursa olsun bütün insanların aynı türün mensubu olduğunu anlayabilecek kadar da akıllı bir varlıktır.

Birçok canlı, doğuştan gelen bir adalet duygusuna da sahiptir. Maymunlarda yapılan deneyler, eşit bir görev karşılığında farklı ödül verilmesi durumunda, daha az değerli ödülü alan maymunların öfkelendiğini gösteriyor. Maymunlar hem fıstığı hem de üzümü severek yer. Basit bir görev sonucu ödül almaya şartlandırılmış iki maymun, birbirlerini görecek şekilde yerleştirilmiş kafeslerde, görevlerini yaptıkça (bir düğmeye bastıkça yahut bir nesneyi bir kaba koydukça) ödül olarak yiyecek alıyorlar. Her ikisi de fıstık alırken bir sorun yok fakat maymunlardan birine ödül olarak daha tatlı olan üzümü vermeye başladığınızda, fıstık almaya devam eden maymun hemen itiraz ediyor ve huysuzlanıyor. Sorun devam ederse büyük bir öfke nöbetine giren maymun, adalet sağlanana kadar sakinleşmiyor.

Dr. Frans de Waal, maymun davranışları üzerine dünyadaki sayılı uzmanlardan birisidir ve bu konuda yazdığı birçok kitabı Türkçeye çevrildi. Konuyla ilgilenenlerin bu kitapları okumalarını özellikle öneririm. Hayvan davranışlarına aşina olmaya başladığınızda insanı insan yapan özellikler listesinin gittikçe daraldığını hayretle fark edeceksiniz.

Biz doğuştan bazı özellikler getiriyoruz ama bir erişkinken sergilediğimiz davranışların ne kadarının doğuştan kodlandığını, ne kadarının sonradan öğrenilerek hayata geçirildiğini tam olarak bilemiyoruz. Ama şunu söyleyebiliriz: Çoğu davranışımız öğrendiklerimizden etkileniyor. Mesela ırkçılığın çocuksu hali olarak düşünebileceğimiz "benzerimizi tercih etme" eğilimiyle doğarken, gelişim sürecimizde bütün insanlara eşit yaklaşmayı sağlayan eşitlikçi bir anlayışı hayatımıza yerleştirebiliyoruz. Cinsel güdülerimizi yahut açlık gibi temel itkilerimizi, ahlaki yahut dinî nedenlerle baskı altına alabiliyoruz. Bir davranışı, biyolojik kökenli bir içgüdüyü şartlara göre "uyarlayabilme" özelliğine sahibiz. Hayvanlarda temel yaşamsal becerilerin ve yapısal programların bu şekilde değiştirilebilmesi pek rastladığımız bir olay değil. Bu da belki insanı diğer canlılardan farklı yapan en önemli özelliklerden birisi...

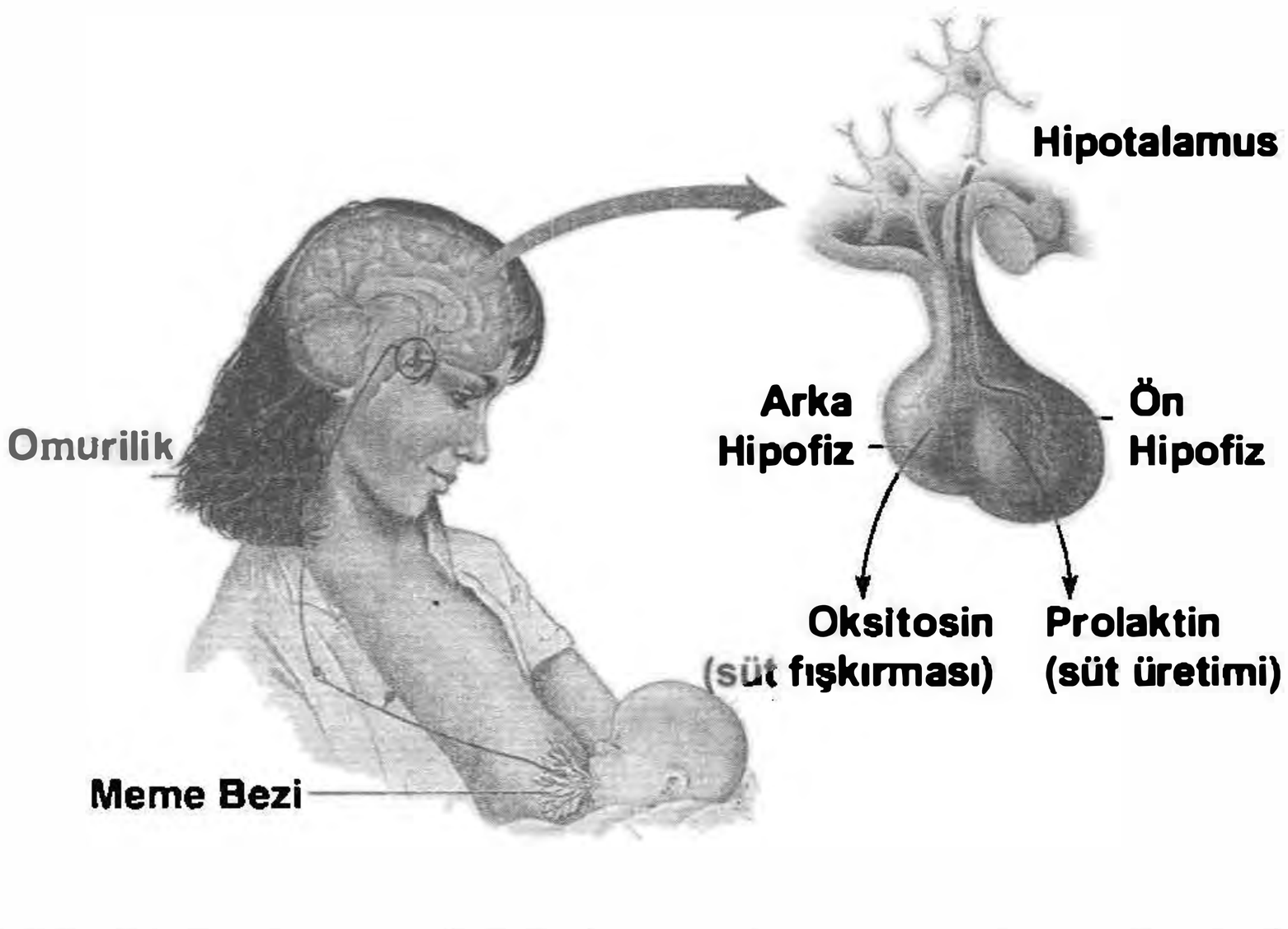
Bu çeşitlilik ve uyarlanabilirlik, insanın hangi özelliklerinin yapısal olarak geldiğini, hangilerinin ise sonradan kazanıldığını ayırt etmemizi oldukça zorlaştıran etkenlerden birisidir. Ama boş, hiçbir şey bilmeyen yaratıklar olarak doğmadığımızı kesin olarak söyleyebiliriz. Tabiatta bizimki gibi gelişkin bir sinir sistemine sahip başka bir canlı bilmiyoruz. Dolayısıyla bana göre bu konu, daha üzerinde çokça araştırma yapılması gereken ve insanın mahiyetine büyük oranda ışık tutabilecek temel konulardan bir tanesidir.

Anne ve babalar, annelik ve babalığa dair birçok davranışı aslında biyolojik sistemlerine kodlu olarak, farkında olmadan taşırlar. Bu tip temel davranışlar; bebeğin hayatta kalması, türün devamı gibi nedenlerle doğuştan kodlanması gereken, şansa bırakılamayacak, mümkün mertebe tüm bireylerde olması gereken davranışlardır. Örneğin; yavrusunu korumak için aslana saldıran tavuk örneğini

hepimiz biliriz. Annelik davranışı; çok ciddi bir cesaret, empatide derin bir artış, çocuk sesine karşı aşırı duyarlılık gibi bazı davranışsal değişikliklere neden olur ve bu davranışlar doğuştan gelen derin beyin devrelerine yakından bağlıdır.

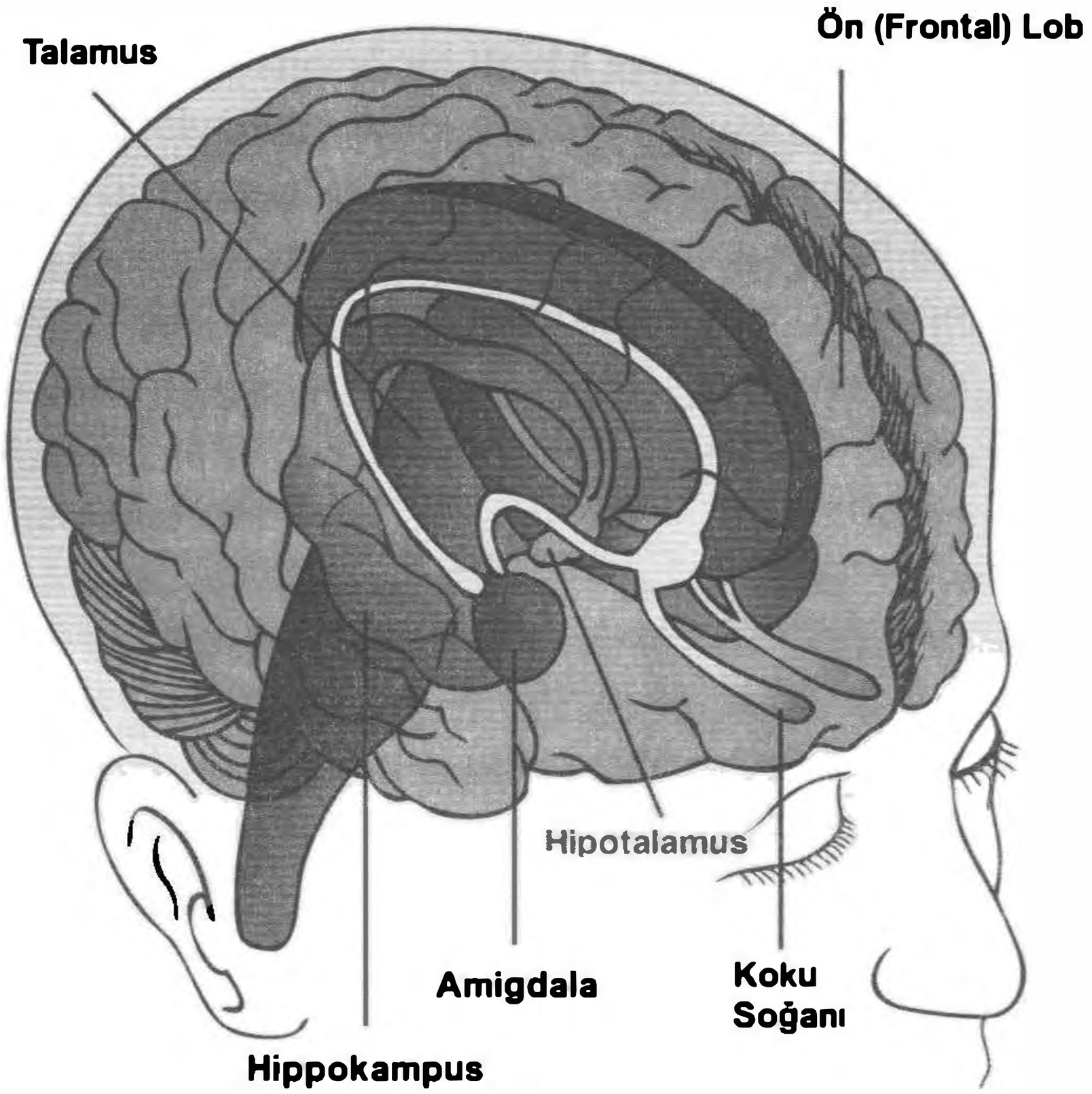
Davranışlar, beyin ve hormonların ilişkilerine bir örnek: Oksitosin

Anne olan hemen hemen tüm canlılarda -insan da dahil olmak üzere- "oksitosin" adlı bir hormon büyük miktarlarda salgılanır. Beynimizdeki hipotalamus adlı bölgeden kan dolaşımına verilen bu hormon, aslında doğum denen sürecin başlatılmasını ve annenin memelerinden sütün emzirme sırasında dışarı fışkırmasını sağladığı için memelilerde özel ve hayati bir öneme sahiptir. Oksitosin ayrıca annenin yavrusuna ilgi göstermesini kolaylaştıran, şefkati ve yavru bakımına yönelik davranışları kuvvetlendiren bir hormondur. Ama bu hormonun salgılanabileceği ya da etki edebileceği beyin bölgeleri olmasaydı böyle bir etkiden bahsedemezdik.



Şekil 4.2: *Oksitosin ve prolaktin hormonlarının emzirme sürecindeki görevleri. Bebek emme hareketini gerçekleştirdikçe, annenin beyni bu uyarıyı, süt yapımını ve salgılamasını artıran hormonların daha da fazla salgılanmasını sağlayan emirlere dönüştürür. Bu hormonlar sadece süt salgısını artırmakla da kalmazlar, annelik davranışları, sevgi ve şefkat gibi duygusal tepkilerin temelinde de yine aynı hormonlar vardır. Bu yüzden emzirme, anne ve bebek arasındaki bağlantıyı kuvvetlendiren en önemli unsurlardan birisidir.*

Oksitosinin bir başka etkisi, beyinde korku ve öfke gibi duygularla ilişkili olan amigdala adlı küçük bir bölgeyi de doğrudan etkilemesidir. Amigdala, korku duygumuzun yönetim yeridir ve aktif duruma geçtiğinde canlılar korku ve panik davranışları sergiler (Şekil 4.3). Oksitosin, özellikle annelerde, beyindeki bu korku merkezinin faaliyetini geçici olarak engeller ve böylece annelerin, yavrularını korumak adına daha saldırgan ve daha korkusuz olmasını sağlar. Tavuğu aslana saldırtan, bebeği için her türlü zorluğa göğüs geren kahraman anneleri destekleyen altyapı, büyük oranda bu oksitosin sistemidir.



Şekil 4.3: *Amigdala'nın beyindeki yeri ve diğer yapılarla olan ilişkisi*

Oksitosin hormonu aynı zamanda insanlar arasında bağlılık ve güven duygularını da yöneten bir hormondur. Vücudumuzdaki

oksitosin salgısı, cinsel ilişki sonrasında, orgazmı takiben, sarılma, kucaklaşma, tokalaşma ve koro halinde şarkı söyleme gibi durumlarda ölçülebilir derecede artar.

Bu bulgular, oksitosinin sosyal bağlanma ve sosyal gerginlik konularında merkezî rol oynayan bir hormon olduğunu gösteriyor. Sosyal fobilerden, mesela topluluk karşısında konuşma korkusundan muztarip insanlarda yapılan denemeler, burundan sprey şeklinde oksitosin uygulanmasının bu tip sorunların üstesinden gelmede yardımcı olabileceğini gösteriyor.

Beyninde oksitosin miktarı yahut oksitosinin etki edebileceği alıcıların miktarları düşük olan kişilerde veya hayvanlarda, oksitosinin eksikliğinden kaynaklanan birçok sorun ve davranış farklılığı izleyebiliyoruz. Örneğin; çok eşli yaşam gösteren tarla farelerinin beyinlerindeki oksitosin alıcıları, tek eşli yaşam sürenlere göre çok daha düşük yoğunlukta bulunmuştur. Yani oksitosin beyinde ne kadar az etki ederse bir eşe bağlanma dürtüsü de o kadar zayıflayabiliyor. İnsanlarda da benzer bir etkiyi düşündüren çalışmalar ve ön bulgular mevcuttur.

Bu kısa örnekler, doğuştan getirdiğimiz devre ve sistemlerin, davranışlarımız üzerinde ne kadar belirleyici ve yönlendirici etki yaptığına dair bir fikir vermek için yeterlidir. Burada en önemli nokta; davranışlarımızın biyolojik temellerini bilmenin, bozukluk ve aksaklıkları teşhiste bize sağlayacağı önemli iç görüleri fark etmek ve bir biyolojik organizma olarak her birimizin ne kadar karmaşık bir altyapı üzerinde faaliyet gösterdiğimize dair az da olsa bir fikir oluşturabilmektir.

Oksitosin nasıl salgılanır?: Oksitosin gerçekten de pek beklenmedik durumlara cevap olarak beynimizden salgılanıp, bizi sosyal olarak daha tatmin olmuş ve bağlı insanlara dönüştürebiliyor. Mesela:

- *İhtiyacı olan bir insana doğrudan para yardımında bulunmak:* Hayır organizasyonlarında bağışlar yapmanın böyle bir etkisi gösterilmemiş fakat ihtiyacı olan bir insana gerçekten yardım etmek... İşte o durumda oksitosin ciddi artış gösteriyor.

- *Bir arkadaşınıza sevgiyle sarılmak:* Sarılmak, oksitosin salgılatmanın en iyi yoludur. Belki de bu yüzden, sevgiyi ifade etmenin de en etkili yollarından birisidir.

- *Facebook'ta bir arkadaşınızın eski bir gönderisini beğenmek:* Evet, belki bunu çok fazla yapmıyorsunuz ama yeni bir gönderi yerine eskiden yüklenmiş ve artık ilgi çekmeyen bir gönderinin beğenilmesi, gönderen kişide ve sizde oksitosin salgılanmasına sebep oluyor. Nedeni ise eski ortak anıların hatırlanması. Tahmin edeceğiniz gibi, bir araya gelip eski günlerde olduğu gibi, hatıraları yadetmek de aynı işe yarıyor.

- *Komedi gösterileri izlemek:* Özellikle birlikte izlenen komedi gösterileri, izleyicilerin beyninde oksitosin salgılanmasını artırıyor. Topluluk karşısına çıkmadan önce stres yaşıyorsanız, yine en sevdiğiniz komedyenin gösterilerinden 15-20 dakikalık bir bölümü izledikten sonra konuşma yapmak faydalı olabilir. Zira gülmek, oksitosin salgısını artırır ve bu da topluluk karşısından kendinize güveninizi destekleyen bir altyapı oluşturur.

- *Güneşli bir günde yürüyüş:* Açık havada yapılan sakin yürüyüşlerin de oksitosin salgısını artırdığını biliyoruz. Eğer vaktim yok diyorsanız, Steve Jobs'un yaptığı gibi, bazı görüşmelerinizi yürürken yapmaya çalışın. Büyük fark yarattığını göreceksiniz!

- *Atış talimi yapmak*: Evet, biraz garip bir yol ama arkadaşlarla ateşli silah talimleri yapmanın oksitosin salgısını artırdığı gösterilmiş.

- *Size güvenen insanlarla bir arada olmaya çalışın:* Birisine güvenmek değil ama birilerinin size güvenmesi oksitosin salgılamanıza neden oluyor. Evliliklerin uzun sürmesini sağlayan önemli unsurlardan birisi de bu karşılıklı güven olmalı. İnsanların size güvenmesini nasıl sağlayacaksınız? Tabii ki bolca iyilik yapıp, açık ve dürüst olarak...

- *Sakinleştirici müzikler dinlemek:* Özellikle romantik ortamlarda tercih edilen ağır ritimli ve sakinleştirici müzikler tesadüf değil; zira bu tarz müzikleri dinlemenin de oksitosini artırdığı biliniyor.

- *Oksitosin salgılatıcı besinlere diyetinizde yer açın:* Neler oksitosin salgılatıyor? Yumurta, muz ve acı biber, oksitosin salgılatma açısından önde gelen besinler. Sıklıkla tüketmenizi öneririz.

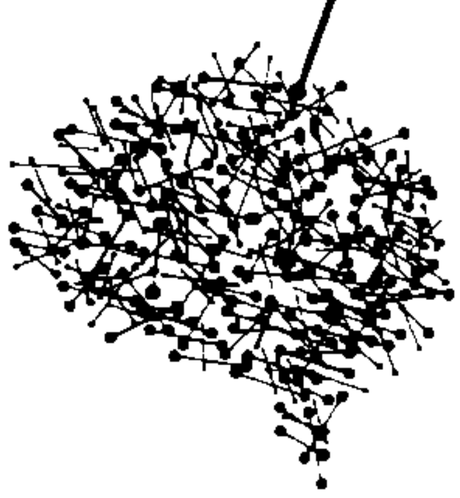
- *Derin nefes egzersizleri:* Tüm ruhsal ve bedensel disiplinlerin temel başlangıç noktası nefes alış verişini kontrol etmeye dayanır. Bu da tesadüf değil. Zira derin diyafram nefesleri, birkaç dakika içinde beyinden oksitosin salgılanmasını artırıyor. Gün içinde bu önemli egzersize muhakkak yer açın...

Elbette tüm iyiliklerin tek nedeni oksitosin değil. Fakat bu örneklerden de gördüğümüz gibi, güzel bir yaşamın temel özellikleri, bedenimizdeki oksitosin miktarını artırıyor. Oksitosinle ilgili son notumuz; bedenimizin salgıladığı en önemli *antienflamatuvar*, yani "iltihap engelleyici" maddelerden birisi olması. Bu da birçok kronik hastalığa neden olan inflamasyonun, oksitosinin fazla salgılandığı durumlarda engellenebiliyor olması anlamına geliyor. Aşkla dolu, büyük aileler içinde ve mutlu yaşayan kişilerin daha uzun ömürlü olmasını da günümüzde oksitosinin bu etkisine bağlayan çok araştırıcı var.

"Beyniniz biyolojik yapınızla size
verilmiştir; onu bir zihne dönüştüren şey
ise yaşamdır."

Jeffrey Eugenides

5. BÖLÜM



PLASTİK BEYİN

ÖĞRENDİKÇE DEĞİŞEN BİR "BİLGİSAYAR"

Daha önce beynin gelişimi konusunda da değindiğimiz gibi, beynimizin en önemli özelliği, tecrübeyle değişen bir öğrenme cihazı olmasıdır. Her türlü tecrübe, beynin yapısını "fiziksel olarak" değiştirir. Yeni bir insanla tanıştığınızı düşünün. O kişiyi ilk gördüğünüzde ona dair bir algı şemanız vardır. Sonra ondan ayrılıp hayatınıza devam ettiğinizi düşünün. Bir zaman sonra aynı kişiyle tekrar karşılaştığınızda o kişinin beyninizdeki temsili kesinlikle ilkinin aynısı değildir. Arada yaşadığınız ilgili-ilgisiz birçok deneyimle, az ya da çok, farklılaşmıştır. Fakat bu ikinci karşılaşmada artık siz, onu tanıyan birisi olarak bakıyor olacaksınız. Araya giren diğer başka deneyimler sonucunda, mesela üçüncü karşılaşmanızda, o kişinin sizdeki zihinsel temsili yine bambaşka olacaktır.

Algı kalıpları, sinirsel cevaplar, değerlendirme devreleri ve daha da önemlisi, beynin genel bağlantı yapısı sürekli olarak değişir. Buna rağmen içeride bir yerlerde o bilinci, algıyı, hatırayı, hafızayı sabit ve değişmez zannetmemizi sağlayan bir özellik vardır. Ona da şuur, benlik yahut bilinç gibi isimler veriyoruz. Kısacası, bahsettiğimiz bu zihinsel özellikler büyük oranda sinir sisteminin yapısal özelliklerinden bağımsız gözükmektedir.

Sinirbilimleri ve tıp dünyası, oldukça uzun bir süre boyunca beynin değişme kapasitesinin fazla farkında değildi. Beyin-bilgisayar benzetmesine dayanan anlayış modelimize bağlı olarak zihnimizde statik ve makina benzeri bir beyin algısı oluşmuştu. Dolayısıyla beynin tecrübeyle ya da zorlama sonucu

dikkate değer bir gelişim gösterebileceği fikri, ancak çok sayıda kanıt biriktikten sonra, oldukça geç kabul gören bir yaklaşım olmuştur.

Popüler bilime meraklı birçok insan, beyindeki sinir hücrelerinin yenilenme yeteneğinin olmadığını, yaşa bağlı olarak hücreleri hızla yitirdiğimizi ve bunların bir daha yerine konamadığını "bilir". Halbuki bugün gerçeğin böyle olmadığını biliyoruz. Mesela yaşlı beyinlerde hücre kaybı olduğu ve sonra bu hücrelerin yerine konulmadığı yönünde bulguların dayandığı, çokça referans gösterilen bir bilimsel çalışmanın, hatalı metotlarla yapılmış bir çalışma olduğu yıllar sonra ortaya çıktı. Söz konusu çalışmada, genç ve yaşlı beyinlerde hücrelerin sayısı yanlış hesaplanmış ve böylece yaşlı beyinlerde hücrelerin öldüğü ve gidenlerin tekrar yenilenmediği bilgisi uzun süre ders kitaplarında temel bilgilerden birisi olarak okutulmuştur.

Bugün bildiğimiz kadarıyla, beynin birçok bölgesi her yaşta yeni sinir hücreleri üretebilme yeteneğine sahiptir. Omuriliğimizden kaslarımıza, beynimizin üst katmanlarından omuriliğimize giden ve büyük mesafeler kateden sinir hücreleri dışında birçok sinir hücresi yenilenebiliyor. Beynimizdeki kök hücrelerin varlığını ve bu kök hücrelerden yeni sinir hücreleri üretilebildiğini biliyoruz. Yaş kaç olursa olsun beyindeki bu yenilenme kabiliyeti azalarak da olsa devam ediyor. Beynimizin bu daha yeni anlamaya başladığımız dinamik değişebilme ve gelişebilme özelliğine sinirbilimciler "plastisite" adını veriyorlar.

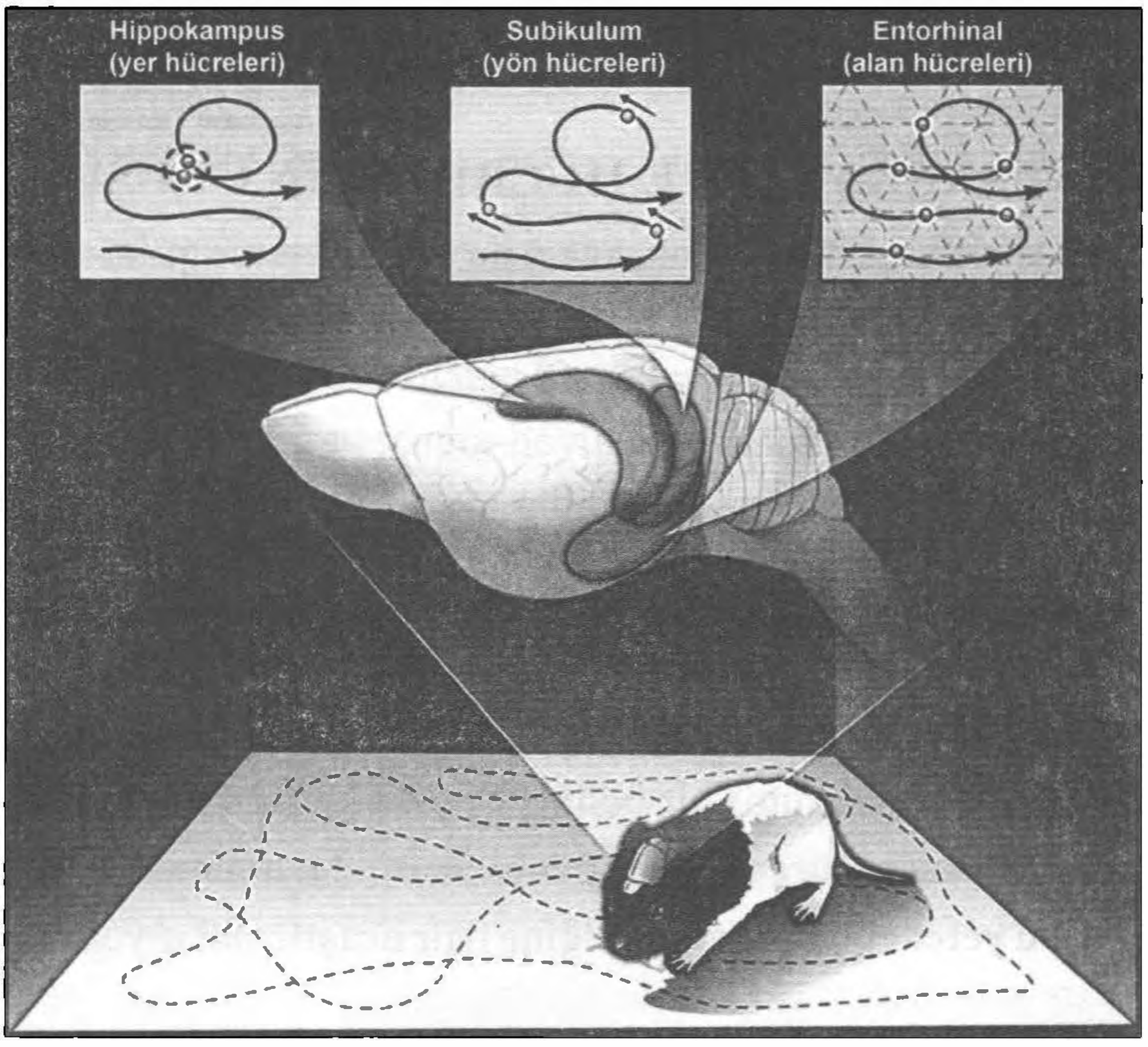
YENİ BAĞLANTI VE HÜCRELERİN OLUŞUMU

Hippokampus ve diğer yerlerde sinir hücresi üretimi

Farelerin kullandığı labirentte yön bulma deneylerine hepimiz, en azından karikatürlerden aşinayızdır. Bu tip deneylerde labirente çeşitli yollarla gizlenmiş bir ödül (yiyecek) konur ve hayvanların o ödülü ne kadar sürede bulduğuna, çeşitli durumların ve ilaçların vs. bu yeteneği nasıl etkilediğine dair araştırmalar yapılır.

1980'lerin sonlarında, farelerin bu karmaşık yolları nasıl bulduğu konusunda yapılan beyin araştırmaları, fare ve sıçanların beyninde "hippokampus" adlı bir bölgeyi göstermeye başladı. Bu bölge, adeta hayvanın beyninde bir yön bulma sistemi olarak iş görüyordu. Adına "yer hücreleri" denen özel hücreleri sayesinde, labirentte sağdan sola ne zaman dönüleceğini, bir kavşakta nasıl bir yol izleneceğini tamamen bu küçük beyin bölgesi denetliyordu. Hippokampus bölgesi, uzun yıllardır öğrenme ve hafıza gibi süreçlerden sorumlu olduğu bilinen bir bölge olmasının yanı sıra, bu yeni keşfedilen işlev araştırıcılarda doğal olarak taze bir merak uyandırdı. Hippokampus bölgesi, insan dahil tüm memeli canlıların, hatta sürüngen ve kuşların da beyinlerinde bulunur.

Peki, insan beynindeki hippokampus bölgesi de benzer işlevlere mi sahiptir? Bu soru, bir dizi önemli araştırmayı tetikledi ve beyin hakkında bildiğimiz birçok şeyi değiştirmemize neden olacak sonuçlar ardı ardına gelmeye başladı. Öncelikle bu bölgenin insanlarda da üç boyutlu uzayda yön bulmayla ilgili olduğu keşfedildi.

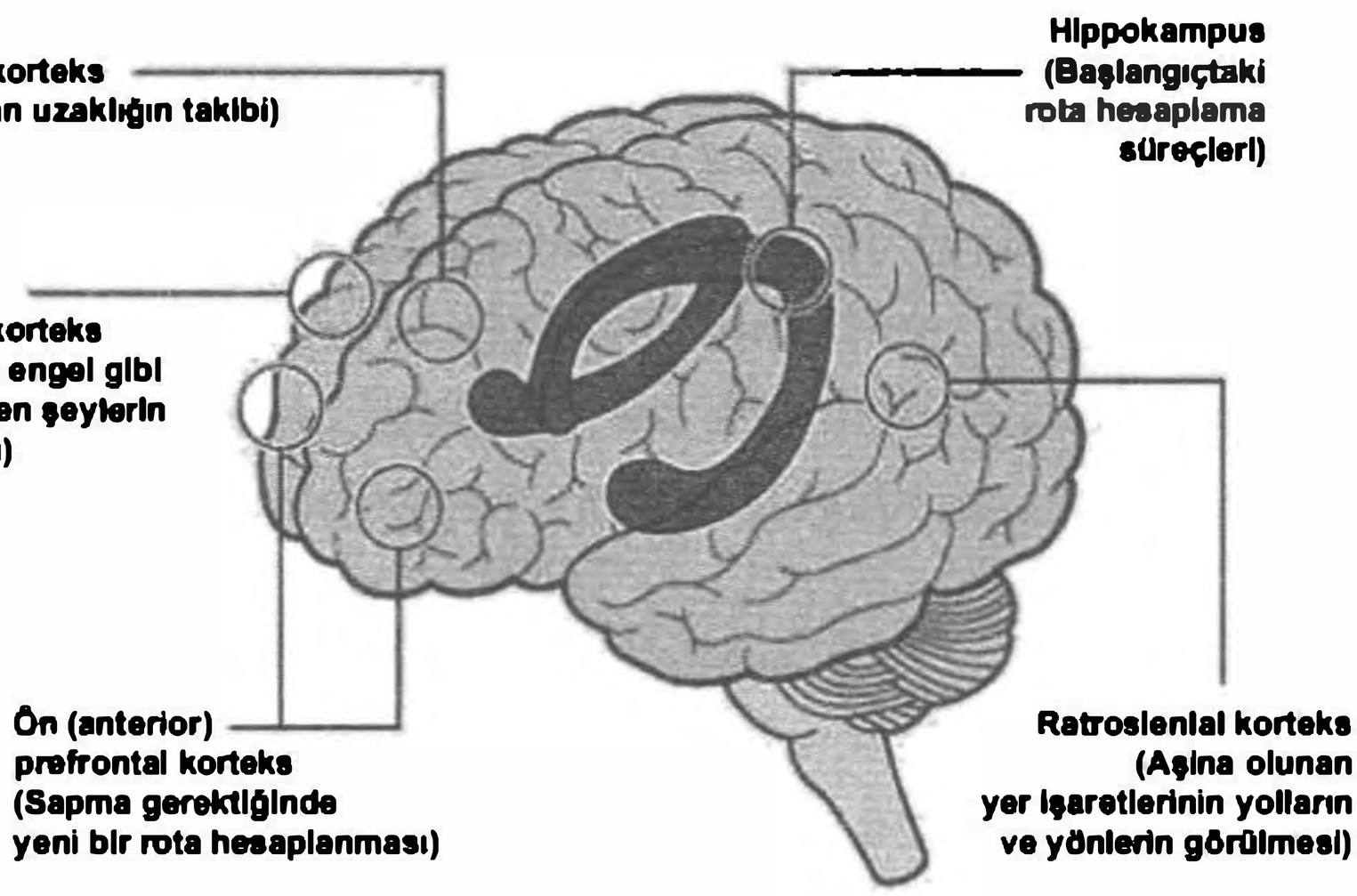


Şekil 5.1: *Farelerdeki yol ve yön bulma sistemi. Limbik sistemin önemli parçalarından birisi olan hippokampus ve onunla ilişkili subikulum, entorhinal korteks gibi yapılar, karmaşık bir "navigasyon" sistemi oluşturur. Benzer bir sistem bizim beyinlerimizde de mevcuttur.*

Londralı taksi şoförlerinin beyninde ne var?

Hemen ardından bilim adamlarının sorusu, aslında çoğumuzun aklına doğal olarak gelebilir fakat o dönemlerde beynin "yeni hücre üretmeyen, gelişemeyen" bir organ olduğu kabulü, bu sorunun sorulabilmesini bile sıra dışı yapacak kadar yaygındı. Bir grup araştırıcı şu "cesur" soruyu sordu: "Acaba bu yön tayini özelliğini çok kullanan insanların hippokampus bölgeleri, normal insanlara göre farklı mıdır?" Soruyu soran İngiltere'den bir araştırma grubu olunca akla ilk gelen denekler, elbette ki Londra'nın o sevimli siyah taksilerini kullanan taksi şoförleri oldu.

Taksi sürücülerinin beyninde neler oluyor?



Şekil 5.2: *Taksi sürücülerinin beyninde neler oluyor?*

Gerçekten de taksi şoförleri bu sorunun cevabını araştırmak için en iyi adaylardır. Çünkü büyük bir megapol olan Londra'da taksi şoförlüğü yapmak demek, koca şehrin haritasını da bir şekilde zihninizde tutmak demekti. Acaba böyle bir zorunluluk, beynin yapısında ölçülebilir bir değişikliğe neden olabilir miydi?

Gönüllü deneklerden iki grup oluşturuldu. Gruplardan birini taksi şoförleri, diğerini ise taksi şoförü olmayan insanlar oluşturdu. Deneklerin beyinleri taranıp da dijital yöntemlerle hippokampus bölgelerinin hacimleri hesaplandığında ilginç bir bulgu ortaya çıktı: Taksi şoförlerinde beynin "navigasyon" sistemi olan hippokampus bölgesi, diğer gruba göre yaklaşık %30 oranında daha büyüktü. Henüz yeni asistan olduğum dönemde üzerinde çokça tartışma yapılan bu makalenin sonuçlarına gelen itirazları gülümseyerek hatırlıyorum. Fakat sonuçlar, şüpheye yer bırakmayacak kadar kesindi ve daha sonra başka gruplar tarafından da tekrar edildi.

Bu sonuçların esas önemli noktası şudur: Taksi sürücülüğü, beynin gelişmekte olduğu erken çocukluk çağında başlanan bir iş değildir. İnsanlar bu işe genellikle erişkinlikten sonra başlar.

Dolayısıyla beyin gelişiminin çoktan bittiğini sandığımız bir dönemden sonra beynin bir bölgesi, ihtiyaca bağlı olarak gelişim gösterebilmekte ve bu değişim hacim cinsinden ölçülebilecek kadar büyük ölçekli bir anatomik farklılığa neden olmaktaydı. Ders kitaplarındaki birçok bilginin yeniden yazılmasına neden olan bu tip çalışmaların başlangıçta neden büyük itirazla karşılandığını anlamak çok zor değildir. Zira bilim adamları da insandır ve onların da geleneklere bağlılıkları vardır.

Bu çalışma, beynin belli bir özelliğinin yeterince zorlanması durumunda o işi üstlenen beyin bölgesinin büyüdüğünü fiziksel olarak gösteren öncü çalışmalardan bir tanesidir. Dolayısıyla kasların kullanıldıkça genişlemesi gibi beynin de zorlandıkça büyüyebileceği fikri, o günden sonra sayısız başka bilimsel çalışma ve klinik örnekle de desteklenerek genel-geçer bir bilgi haline gelmeye başladı.

BEYİNDE İŞLEVLERİN DEĞİŞMESİ

Az önce gördüğümüz hippokampus hacmi örneğinde karşımıza çıkan değişiklik, beynin yapısında ölçülebilir bir uyarlanma anlamına geldiği için böyle değişimlere "yapısal plastisite" adı veriliyor. Beynin bazı bölgelerinin, normalde yapmadıkları vazifeleri yapar hale gelmesi ya da beynin bazı bölgeleri çalışmadığı zaman onun vazifelerini komşu bölgelerin ya da başka bölgelerin devralması ise "işlevsel plastisite"dir. Zannettiğimizden çok daha büyük bir işlevsel plastisite kabiliyeti olan beynimiz, bizi bu alandaki örneklerle de şaşırtmaya devam ediyor.

Dokunma duyusu ihtiyaç duyulduğu takdirde ileri derecede uzmanlaşabilir. Mesela görme duyusunu kaybetmiş insanlar, okuyabilmek için Braille alfabesi adını verdiğimiz kabartma bir alfabe sistemini kolaylıkla öğrenebiliyorlar. Normalde bir insandan, parmaklarının ucuyla dokunduğu yüzeylerdeki ince detayları bu kadar maharetli bir biçimde tanımlamasını beklemeyebilirsiniz. Gerçekten de bu kadar derin bir hassasiyete, sıradan günlük hayatımızda fazla ihtiyacımız olmaz. Fakat görme duyusu kaybedildiğinde, dokunma duyusunun hassasiyetinde tekrarlı çalışmalarla hızla geliştirilebilen ilginç bir gelişim yaşanıyor.

Normalde, bir insan parmaklarıyla bir yere dokunduğu ya da bir nesneyi eliyle tanımaya çalıştığı zaman beyninin üst tarafında, tam tepe noktasına yakın bir bölge aktif hale gelir (Sağ elle dokunuluyorsa sol yarıdaki, sol elle dokunuluyorsa sağ yarıdaki bölge aktifleşir). Bu bölge, beyinde duyuların bilinçli olarak çözümlenip değerlendirildiği "duyu korteksi" adını verdiğimiz kısmıdır.

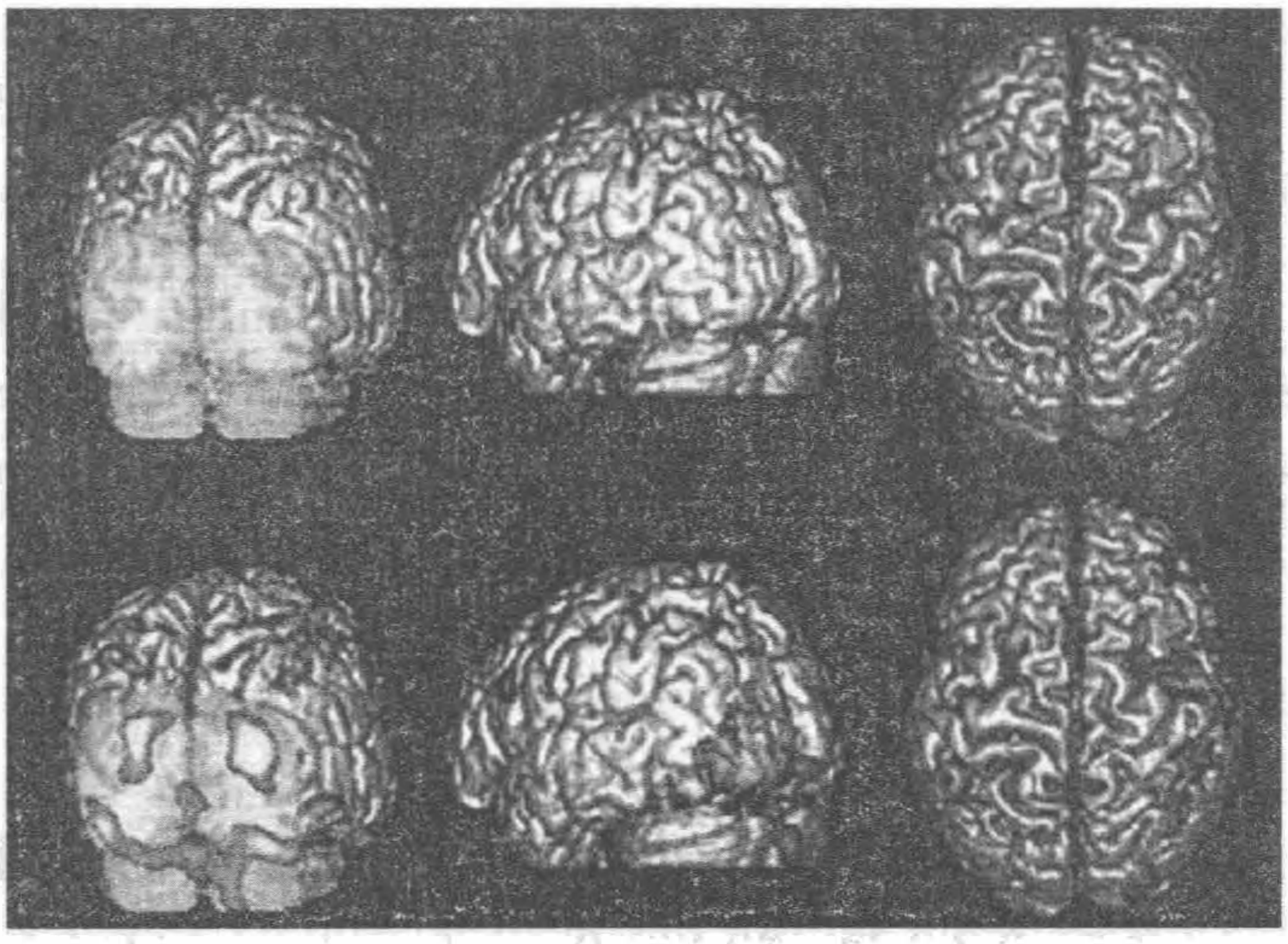
Bedende deri yoluyla aldığımız tüm temas duyuları bu bölgede çözümlenir ve bedenimizin minik bir algı haritası, topografik olarak bu gölgede kodlanmış gibidir.

Duyu açısından hassas olan parmak uçları ve dudaklar gibi bölgeler, beyindeki bu duyu alanlarında oldukça büyük bölgelerle temsil edilir. Çünkü bu bölgelerin hassas olması, örneğin dudaklarımızın birim alanında, bedenin birçok başka yerine göre çok daha fazla ve yoğun duyu algılayıcısının bulunmasına bağlıdır. Ne kadar çok algılayıcı, beyne bilgi gönderirse beyinde değerlendirme yapmak için o kadar çok sayıda beyin hücresine ve o kadar büyük bir alana ihtiyacımız olacağı açıktır.

Görme duyusunu yitirmiş ve Braille alfabesi öğrenen kişilerin beyninde acaba bir değişiklik oluyor muydu? Bir duyunun bu denli hassaslaşması, beyni ne kadar değiştirebilirdi? Bilim adamları bu konuyu araştırmak için gözdeki yahut görme sinirlerindeki hasarlar sebebiyle görme duyusunu kaybetmiş insanlar üzerinde bazı çalışmalar yaptılar. Bu insanlarda beynin görmeyle ilgili bölgesi olan, en arka kısımdaki oksipital lob görme alanları sağlamdır fakat gözden gelen görme bilgisi beynin bu kısımlarına ulaşamadığı için bilinçli görme işlevini yerine getiremezler. Bu insanların beyinleri, Braille alfabesini ilk öğrenmeye başladıkları günden itibaren, her gün işlevsel beyin görüntüleri yöntemleriyle incelendi. Bu tip görüntüleme yöntemleri, insanlar herhangi bir görevi yerine getirirken beynin hangi bölgelerinin daha yoğun çalıştığını gerçek zamanlı olarak gösterebilmektedir. Örneğin; işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) denen bir teknik, beyindeki kan ve oksijen kullanım miktarındaki farklılıkları, manyetik alanlar aracılığıyla görünür hale getirerek beynin işlevsel haritalarını çıkartmak için sıklıkla kullanılır.

Braille alfabesini öğrenen insanlarda yapılan işlevsel beyin taramaları, öğrenmenin ilk günlerinde, tüm insanlarda olduğu gibi, parmaklarla dokunulan yüzeyin değerlendirilmesi sırasında beynin tepesindeki duyu alanlarının beklendiği gibi aktif hale

geldiğini gösterdi. İlginç olan kısım, her gün Braille alfabesini talim eden deneklerin beyninde yaklaşık 5-6 gün sonra görülen faaliyet değişimiydi. Bir haftanın sonuna doğru kişilerin, parmaklarıyla okuma eyleminde ustalaşmalarına paralel olarak, beyinlerindeki faaliyet, üstteki duyu analiz alanlarından beynin arka kısmındaki oksipital bölgeye kaymaya başlıyordu. Biraz önce de belirttiğimiz gibi oksipital lob, beynin görme merkezini içeren kısımdır. Benzer bir durum, elleriyle bir cismi tanımaya çalışan, görme duyusunu kaybetmiş insanlarda da gösterilmiştir. Kısacası körlerde ellerden gelen dokunma bilgisi, kullanılmayan görmeyle ilgili beyin alanlarında değerlendirilmeye alınıyor.



Şekil 5.3: *Normal gören (üst sıra) ve kör olan (alt sıra) iki kişinin parmaklarıyla bir nesneyi tanımaya çalışması sırasında alınan beyin faaliyet kayıtları. Körlerde beynin arka kısmındaki görme alanı beklenmeyen şekilde aktif hale geçer. (Burton ve ark. J Neurophysiol. 2002 Dec;88(6):3359-71)*

Bu ilginç sonuç sadece görme yeteneğini kaybetmiş insanlarda gözlemlenmiyordu. Deney amaçlı olarak gözlerine bir hafta süreyle özel göz bağları takılan ve böylece görme duyusu yapay olarak engellenmiş insanlarda da aynı değişimi gözlemleyebile-

ceğimizi gösteren çalışmalar mevcuttur. Görünen o ki nedeni ne olursa olsun, beyne giden görme duyusu engellendiğinde artık işlevsiz ve girdisiz kalan beynin görme merkezleri, dokunma duyusundan gelen bilgiyi daha incelikli değerlendirmek üzere görev almaya başlıyor. Tabiri caizse, görme duyusunun beyne olan akışı kesildiğinde, insanlar adeta "parmaklarla görmeye" başlıyor. Deney sonlandırıldığında ve bu insanlar tekrar normal görme duyularına kavuştuklarında, birkaç gün içinde beyinlerindeki işlevsel düzenlenme tekrar eski haline dönüyor.

Bu tip bulguların bir başka önemli sonucu da şudur: İşlevsel görev dağılımı, beyindeki sağlam fakat kullanılmayan alanların yeni işler için tahsis edilmesiyle hızla değiştirilebiliyor. Bu sonuçlar, halk arasında sıklıkla dile getirilen "Beynin ancak %10'unu kullanıyoruz." inancının aksini ispatlayan belki de en önemli deneysel sonuçlardır.

Beyinde işlevsiz, kullanılmayan ve öylece duran bir alan bulamazsınız. Nasıl ki bir bilgisayarı açtığınızda tüm parçalarından elektrik geçer ve bilgisayarın tüm parçaları %100 çalışır konuma geçerse, beynimiz de sürekli olarak aktiftir ve çalışmadan duran bir yerini bulamazsınız. Fakat aynen bilgisayar örneğindeki gibi, "cihaz"ın tamamının çalışıyor olması, onu tam kapasiteyle kullandığımız anlamına da gelmiyor. Bugün hayal edebildiğimiz ve öngörebildiğimiz kadarıyla, beynimizin kapasite anlamında ne kadar kullanıldığına dair bir düşünürsek, aslında neredeyse hiç kullanılmadığı sonucuna varabiliriz.

Bu kadim tartışmayı keser mi bilmem ama şöyle kısaca ifade edeyim: Beynin çalışmayan hiçbir kısmı yoktur; donanım olarak %100 çalışır fakat kapasite anlamında bizler onu pek kullanmıyoruz. Bana soracak olursanız %10 oranı, kapasitemizi kullanma yüzdemiz olarak ele alınırsa çok cömertçe verilmiş bir orandır. Hele modern eğitim sisteminin mağdurları olan bizleri düşünürsek, oran çok daha vahim boyutlara iner. Bunun nedenlerine "Akış" ile ilgili son bölümümüzde (sf.280) yine döneceğiz.

ÇALIŞTIKÇA GELİŞEN BEYİN

Beynimizde duyularla ilgili alanlardan biraz önce bahsettik. Bir beden bölgesi duyu açısından ne kadar hassas ise beyindeki temsil alanı da o kadar büyük olmak durumundaydı. Benzer bir durum, hemen bu duyu alanlarına komşu olan ve beynimizde yine en tepe noktada, duyularımızı çözümleyen bölgelerin önünde yer alan motor kontrol alanları için de geçerlidir.

Bu bölgeler, bedenimizi hareket ettiren tüm kasların en üst kontrol istasyonlarını içerir. Örneğin; kolumuzu hareket ettirdeceğimiz zaman, beynin motor kontrol bölgelerinin o kolu kontrol eden bölgesindeki sinir hücreleri hareket emrini uzantıları aracılığıyla omuriliğimize gönderir. Omurilikte ise kaslarımıza giden sinirler uyarılarak kasların kasılması ve hareketin gerçekleşmesi sağlanır.

Duyularla ilgili bölgelerdeki mantık, ters yönde olsa da, burası için de geçerlidir: Bir kas grubu ne kadar incelikli ve maharetli kontrol edilmek isteniyorsa, o kas gruplarının beyindeki temsil alanları o kadar büyüktür. Mesela parmaklarımız çok ince işleri başarıyla yapabilecek kadar incelikli bir motor kontrol mekanizmasıyla yönetilir. İncecik tezhip desenlerini özenle kâğıda çizen de ağır bir bavulu taşıyabilen de aynı parmaklardır. Bu işlerin yapılabilmesi için her bir kas hücresini ayrı ayrı ve incelikli olarak kontrol edebilecek çok sayıda sinire ihtiyaç vardır.

Omuriliğimizde o kası kontrol eden bu kadar çok sayıda sinir olması, beyinde de o kadar çok sayıda kontrol hücresi gerektirir ve neticede, beyinde parmaklara ait hareket kontrol alanları,

diğer birçok kas grubunun temsil ettiği alanlara göre çok daha büyüktür. Buna karşılık, mesela sadece bizi dik tutmaya ve eğilip kalkmak gibi kaba hareketlere yardımcı olan kalça ve bel kasları gibi kasların hücreleri, kitlesel olarak hep birlikte kontrol edildiklerinden, az sayıda sinir hücresiyle uyarılmaları yeterlidir. Bu yüzden, bu tip kasların kontrol alanları, hem omurilikte hem de beyinde oldukça küçüktür.

Beyindeki motor kontrol alanlarının tecrübeyle genişlediğini, 1970'lerde özellikle maymunlar üzerinde yapılan öncü çalışmalardan beri biliyoruz. Tecrübeye bağlı olarak, hareketlerin beyin yüzeyindeki "kortikal haritaları" değişebiliyor ve genişleyebiliyor. Bunun en çarpıcı örneklerinden birisi, enstrüman çalmayı öğrenen insanlarda gözlenmektedir. Piyano gibi zorlu bir müzik aletini öğrenmek, kasların kontrolünde ciddi bir uzmanlaşma çalışmasıdır. Beyin görüntüleme çalışmaları, piyano çalmayı öğrenen insanların beyinlerinde, aynen maymunlarda da daha önceden görüldüğü gibi, parmakların hareketiyle ilgili motor kontrol alanlarının büyüdüğünü göstermektedir. Bu büyüme, beyin kabuğunda hücrelerin bölünerek daha fazla sayıda hücre oluşturmasından ziyade, hücreler arası bağlantıların ve sinapsların sayısının artmasıyla ortaya çıkıyor gibi gözükmektedir. Çalışma ne kadar yoğun sürdürülürse motor alanlardaki büyüme de o kadar ilerlemektedir.

Sizlere daha önce de bahsettiğim civcivler üzerinde yaptığımız çalışmalar, beynin öğrenmeye bağlı olarak geçirdiği değişimlere dair önemli kanıtlar sunmuştu. Civcivlerin gördükleri her şeyi gagalamaya dair bir reflekslerinin olduğunu bilirsiniz. Yumurtadan henüz yeni çıkmış civcivlerde dahi bu refleks vardır ve bu refleks üzerinden basit bir öğrenme çalışması yapabilirsiniz: Civcivlere birisi parlak siyah, diğeri de beyaz iki boncuk gösterilir ve civcivler içgüdüsel olarak bu parlak nesneleri gagalar. Daha sonra eğer siyah boncuğu acı bir sıvıya, beyaz boncuğu ise sadece suya batırıp çıkartırsak, civcivler siyah boncuğu gagaladıklarında şiddetli bir iğrenme tepkisi gösterir ve başlarını sallayıp

gagalarını yere sürtmeye başlarlar. Ardından tekrar siyah boncuğu gördüklerinde geriye doğru kaçarak bir "sakınma" refleksi gösterirler. Yani siyah boncuğun acı olduğunu öğrenmişlerdir. Beyaz boncuk sunulduğunda ise böyle bir tepki göstermezler ve onu gördükçe gagalamaya devam ederler.

Biz bu basit deneyi yaptıktan sonra civcivlerin beyinlerini çıkartarak, öğrenmeyle ilgili olduğu bilinen hippokampus bölgesindeki sinapsların sayısının nasıl değiştiğine baktık. (Bunu söylemesi, yapmasından çok daha kolaydır. Milimetrenin milyonda biri büyüklüğündeki sinapsları elektron mikroskop fotoğrafları üzerinden saymaya çalışmak gerçekten zor bir iştir!) Bu kadar basit bir öğrenme deneyinden sonra bile civcivlerin beynindeki sinapsların yoğunluğunun dikkate değer bir biçimde arttığını gördük. Yani acı bir boncuğu gagalamamayı öğrenmek kadar basit bir tecrübe bile, beyindeki hücreler arasındaki bağlantıların sayısını artırmakta ve beynin yapısını ölçülebilir bir şekilde değiştirmektedir.

Bütün bu bulguların ardından, bu satırları okurken sizin beyninize neler olduğunu varın siz hesap edin!

YAPISAL VE İŞLEVSEL PLASTİSİTENİN ŞAŞIRTICI ÖRNEKLERİ

Yarım beyinle yaşayabilir misiniz?

Hemisferektomi, bir insan beyninin yarısının ameliyatla çıkartılması anlamına gelen radikal bir cerrahi operasyonun adıdır. Erişkin bir insanda böyle bir ameliyat, onarılmaz hasarlarla sonuçlanır. Fakat 3 yaşın altındaki çocuklarda böyle bir operasyon yapılacak olursa oldukça ilginç sonuçlar görmeye de hazır olmalıyız. Zira çocukluğumuzdaki beynimiz, inanılmaz bir yeniden organize olma ve iyileşme yeteneğine sahiptir.

Bir çocuğun beyninin yarısı neden ameliyatla alınır? Bazı nadir vakalarda, beynin sadece bir yarısını etkileyen ve Rasmussen sendromu olarak bilinen bir rahatsızlıkta böyle radikal cerrahi çözümler denenmiştir. Bu rahatsızlıkta, beynin etkilenen bölümündeki hücreler sebebini bilmediğimiz bir şekilde ölmeye başlar. Bu durum çoğu zaman oldukça ağır epilepsi (sara) krizlerine neden olarak, çocuğun normal hayatını sürdürmesine engel teşkil edebilmekte. Bu tip vakalarda bazen, nadir de olsa, çocukların sorunlu beyin yarım küreleri uzun ve zahmetli bir ameliyatla tamamen çıkartılabiliyor ve tıpta bu işleme de "hemisferektomi" adı veriliyor.

Beyin ile bedenin, herkes için geçerli genel bir bağlantı sistemi vardır. Beynin sol tarafı bedenin sağ yarısını, sağ yarısı da bedenin sol yarısını kontrol eder. Normalde erişkin bir insana böyle

bir operasyon yapılacak olursa ve sözgelimi, beyninin sol tarafı çıkarılacak olursa bedeninin sağ kısmı tamamen felç olur. Ayrıca konuşma, anlama merkezleri gibi özellikle sol yarım kürede kuvvetli olan bölgeleri de kaybettiği için bu insan konuşma, anlama, dinleme, yazma yeteneklerini de kaybeder ve bunlar bir daha kolay kolay geri gelmez.

Çocuklarda böyle bir ameliyat yapıldığında ise şaşırtıcı bir şekilde yaklaşık 10-15 günlük bir fizik tedavi sürecinin sonunda hastaların büyük bir çoğunluğunun yürüyerek hastaneyi terk edebildiğini gözlemliyoruz. Beyninin sol yarısının alındığı vakalarda, konuşma ve anlama yetenekleri dahi hızla düzelebiliyor. Alınan beyin yarım küresinin karşı tarafında kalan vücut bölgesinde bazen kolda, bazen bacakta sadece hafif bir güçsüzlük kalabiliyor. Onun dışında neredeyse bütün işlevleri çok kısa sürede tekrar yerine geliyor.

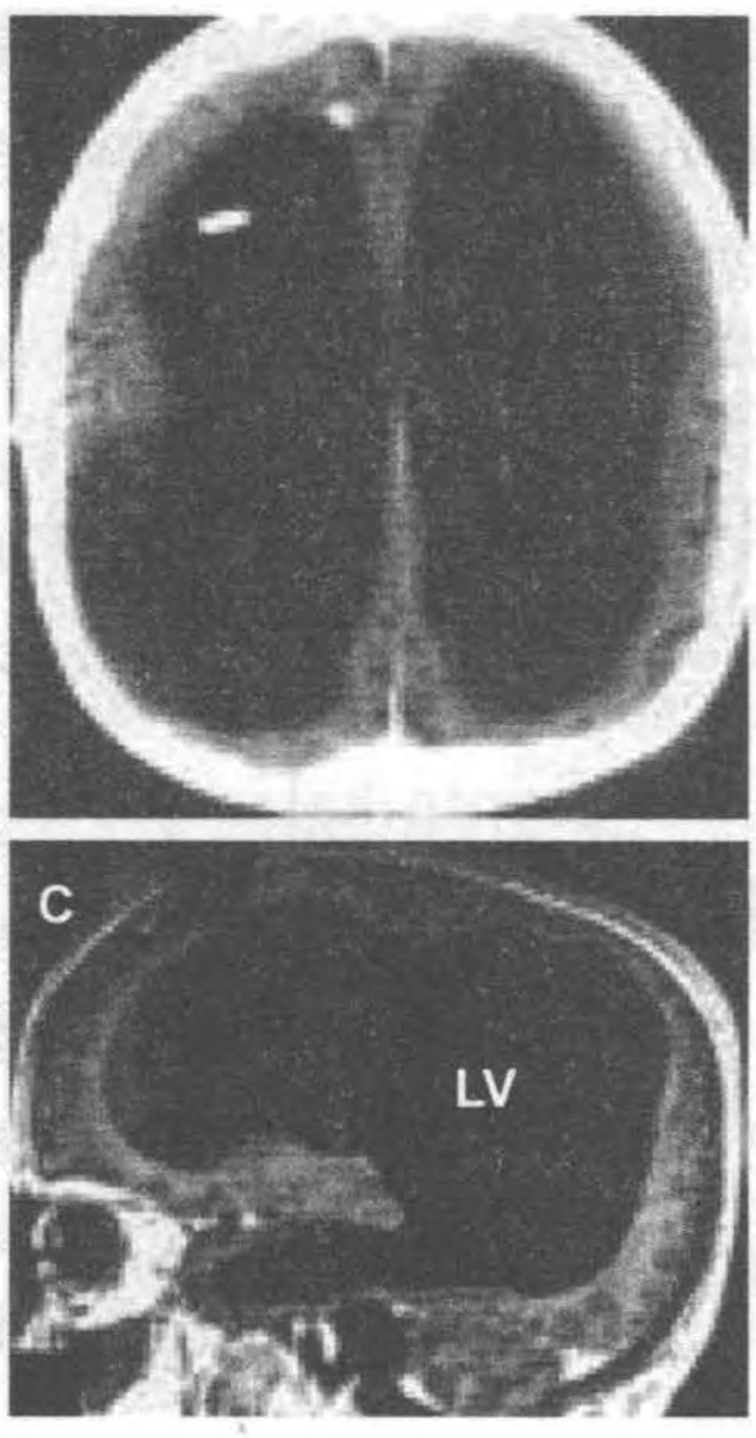
Çocuk beyni çok hızlı bir gelişim süreci içerisindedir ve buna bağlı olarak müthiş bir plastisiteye sahiptir. Anlayabildiğimiz kadarıyla, böyle bir operasyon sonucu alınan beyin yarısının sorumluluğunda olan bütün görevler, hızla sağlam beyin yarısına aktarılmaktadır. Sağlam yarım küre, yani beynin kalan yarısı yeniden öyle bir bağlantı sistemi kurar ki vücudun diğer yarısını da kontrol etmeyi öğrenebilir.

Beyninin %80'inin hasarlı olduğunu tesadüfen öğrenen adam

İlginç bir başka vakada, 40'lı yaşlarında bir adam, sürekli baş ağrısı ve sol bacağında güçsüzlük şikâyetiyle hastaneye başvuruyor. Bir dizi fizik muayeneye rağmen herhangi bir sorun bulunamayınca bir de beyin filmi çekilmesine karar veriliyor. Görülen manzara, bütün uzmanları hayrete düşürecek kadar şaşırtıcı...

Normal bir insanın beynini görüntülediğinizde beyninin ortasında sıvı dolu boşluklar vardır. Beynin ancak %2'sini kaplayan

bu küçük alanlara "beyin ventrikülleri" denir. Fakat bu adamın beyin filmlerine bakıldığında, beynin her iki yarım küresinin ortasındaki boşlukların sıvıyla dolarak şiştiği ve beynin %80'ini kaplayacak kadar irileşmiş olduğu görülüyordu. Beyin dokusu, aşırı derecede genişlemiş boşluklarla sert kafatası arasında adeta ezilmişti ve adamın 1,4 kilogram olması gereken beyninin ağırlığı neredeyse 300 grama kadar düşmüştü. Beyninin neredeyse %80'ini kaybetmiş olan bu hasta, hiçbir hareket bozukluğu olmadan sadece ufak tefek şikâyetlerle hastaneye kadar gelebilmişti. Normal şartlarda bu kadar hasar görmüş bir beyinle hayatta kalmak mümkün değildir.



Şekil 5.4: *Erişkin hidrosefalus vakasına ait röntgen filmi. LV ile gösterilen kısım, sıvı dolu beyin boşluğudur ve kafatası hacminin çoğunu kaplayacak derecede büyüdüğü görülüyor (Feuillet ve ark. 2007, Lancet 370, 262).*

Adamın başına gelen bu hastalığın ismi "erişkin hidrosefalusu"dur. Aslında hidrosefalus daha çok bebeklerde görülür. Kelimenin Türkçe anlamı "su kafa" olarak tercüme edilebilir.

Yeni doğan bebeklerde beynin içindeki sıvının dolaşımında bir sorun yahut dolaşım yollarında bir tıkanıklık olduğunda beyin boşluklarında biriken sıvı, kafa içindeki sıvı basıncının artmasına neden olur. Bebeklerde kafatası yumuşak ve tam kemikleşmemiş olduğu için bu basınç artışına bağlı olarak bebeğin kafası büyüyebilir ve belli bir düzeye kadar beyin çok ciddi bir hasar görmez. Cerrahi operasyonla tıkanıklık giderildiği takdirde, bebek normal yaşamına devam edebilir. Erişkinlerde ise durum çok farklıdır. Kafatası çok sertleşmiş olduğu için böyle

bir basınç artışında beyin, kafatasının altında hızlıca ezilir ve genellikle ölümle sonuçlanan bir durum meydana gelir.

Uzmanlar bu vakayı farklı kılan hususu ise basınç artışının zaman içinde çok yavaş bir seyirde gelişmesiyle açıklıyorlar. Yavaş ilerleyen bir hidrosefalus sendromu sonucunda, beyin seneler boyunca ağır ağır sıvı biriktirirken beyin dokusu yavaşça eziliyor ve küçülüyor. Basınç artışı ve ezilme sonucu sağlıklı çalışma yeteneklerini yavaş yavaş yitirmeye başlayan beyin bölgeleri, işlevlerini komşu bölgelere devredecek yeterli zamanı bulabiliyor. Bu yeni bölgeler de ezildikçe işlevlerini yine diğer bölgelere devrediyor. Böylece geride kalan çok küçük bir beyin dokusu, bedenin birçok faaliyetini sorunsuz bir şekilde gerçekleştirebiliyor.

Ağır ağır meydana gelen bu vakanın da bize gösterdiği gibi beynin uyarlanabilme gücünün hayal edebileceğimiz bir sınırı yok gibidir. Beyin dokusunun uyum sağlama yeteneği ve potansiyeli müthiştir. Bu tip özel vakalar, tıp literatüründe ancak bir-iki tane olacak kadar nadir olaylar olsa da işlevsel uyarlanabilme yeteneğinin ne kadar ileri düzeylere varabileceğini bizlere gösteren ilginç bir örnek olarak dikkate değerdir.

Müzik ve beyin

Beynin plastisitesi konusunda en çarpıcı örneklerden birisi, müziğin beyne yaptığı etkilerle ilgilidir. Bu kısımda kısaca müziğin beynimizde nasıl değerlendirildiği ve bu gizemli uyaranın beynimize neler yaptığına bakalım.

Müzik algısı, "lisan" dediğimiz özelliğimizle yakından ilişkili, insana has bir algılama yeteneğine verdiğimiz isimdir. Belli frekansta duyulabilir seslerin (nota) belli kalıplarla (gam veya makam) dizilmesiyle oluşan sesler, her insanda farklı duygu ve düşüncelerin ortaya çıkmasına, bazen beynin çalışma sisteminin tamamen değişmesine kadar varan etkiler yapabiliyor. Beynin ve zihnin sadece sesle böyle şekillendirilebilmesinin altında,

beynimizin doğuştan lisan ve müzik algısına göre yapılandırılmış olması yatıyor.

Beynin bütün bilişsel yeteneklerini birer birer kaybettiği Alzheimer hastalığı gibi yıkıcı durumlarda bile, müzikle uğraşmış insanların müzikal yetenekleri çok az zarar görüyor ve kimi zaman kendi adını dahi hatırlayamayan insanlar, eskiden öğrendikleri ezgileri rahatlıkla hatırlayıp terennüm edebiliyorlar. Örneğin; ünlü psikolog-yazar Oliver Sacks'ın kitaplarında bu konuda ilginç örnekler mevcuttur. Bu örnekler, müziğin beynimizde ne kadar derin ve kalıcı bir biçimde kaydedildiğini farklı açılardan göstermesi bakımından önemlidir. Yazar Daniel Levitin'in "*This is Your Brain on Music*" adlı kitabı, bu konuda yazılmış güzel eserlerden birisidir. Beynin müzikle olan ilişkisi hakkında çok ilginç bilgiye yer veren Levitin, müzik algısının gelişimi hakkında da ilginç ipuçları veriyor.

Müzik algısı beynimizde "şemalar" aracılığıyla gerçekleştiriliyor gibi gözükmektedir. Aslında şemalar; yaşamın erken dönemlerinde dinlenen müzik parçaları, sıklıkla duyulan ezgiler, bu ezgilerin melodik ve armonik yapıları ile bu müzik parçalarının zihinde bıraktıkları hissî etkiler (müzikle yapılan sübjektif hissî bağlantılar) gibi etkenlerin ortaklaşa ortaya çıkardığı, kişiye özel kalıplardır.

Kişiler, belli bir yaştan sonra, duydukları herhangi bir müzik ezgisini, zihinlerindeki bu şemalara göre değerlendirerek algılıyor ve onlarla bu şemalara göre bağlantı kuruyor. Levitin'e göre bu şemalar, algımızı belirleyen yaşamsal öneme sahip süzgeçler gibi iş görerek "neyi nasıl algılayacağımızı" dahi belirliyor.

Çocukların müziğe olan ilgisi anne karnından başlamakla birlikte yaklaşık 10 yaş civarında şemaların teşekkül etme süreci başlıyor ve bu dönemde müzikal arayışlar gündeme geliyor. 14 yaş civarında ise o zamana kadar dinlenen müzik kalıplarına

hissî olarak yapılan bağlantıların da etkisiyle, müzik tercihleri sağlam bir şekilde oturmaya başlıyor. Bu dönemden sonra dinlenen tüm müzik eserleri, gençlik dönemindeki bu kalıplara göre değerlendirilerek "beğenilen" veya "beğenilmeyen" olarak sınıflandırılıyor.

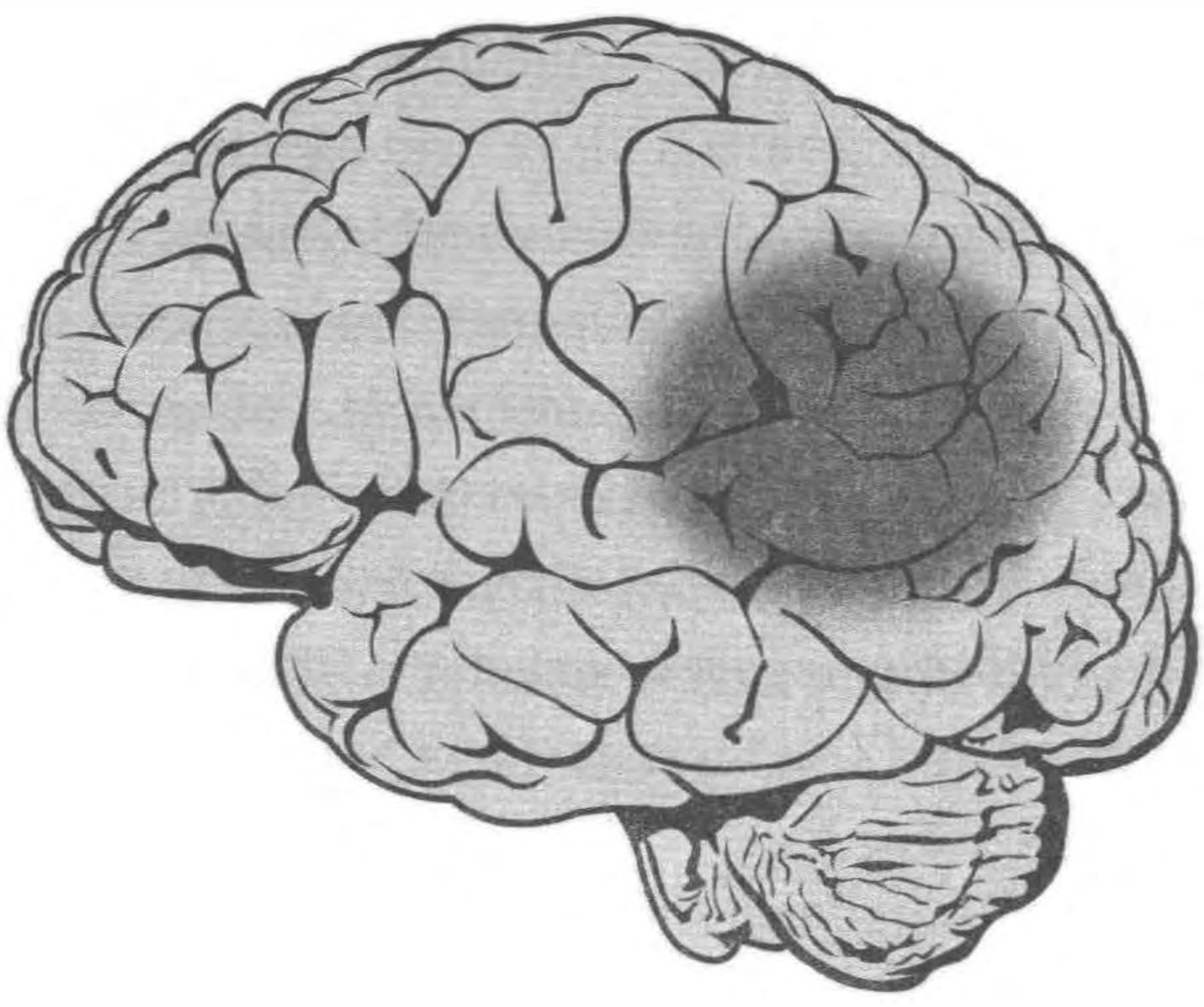
Müzik aynı zamanda bir kültürel kod taşıyıcısı olarak da önemlidir. Erken yaşlarda zihne oturan müzikal yapı, müzik dinleyen insanı, o müzikal içeriğin taşıdığı kültür kodlarına da sonuna kadar açık hale getiriyor. Kısacası beyin, dinlediği müzik türlerine göre "formatlanıyor" dersek konuyu çok abartmış olmayacağız!

Bu bilgilerin verdiği mesaj aslında çok açık: Müzik sadece "hoş zaman geçirmek, rahatlamak veya heyecanlanmak" için dinlenen ses dizilerinden ibaret değil; müzik doğrudan beynimizi biçimlendirici ve hayatımızı yönlendirici bir etkiye sahip. Bu gerçeği göz önüne aldığımızda ilk ve orta öğretim dönemlerinde ve özellikle okul öncesi dönemde çocuklarımıza verilecek müzik eğitiminin ne kadar dikkatlice planlanması gerektiği bir kez daha ortaya çıkıyor. Ayrıca aileler, müziği sadece bir "dolgu ve eğlence aracı" olarak görüp çocuklarının "kulaklarından girenlere", en azından "ağzından giren" besinler kadar dikkat etmezlerse, ileride öngörülemeyecek sonuçlarla karşılaşmaları hiç şaşırtıcı olmayacaktır. (Zira bu sonuçların birçoğunu zaten günlük hayatımızda yaşıyoruz.)

Müziğin insan toplumlarının tamamında ortak bir özellik olduğunu biliyoruz. Yeryüzünde birbirinden farklı birçok insan topluluğu var. Bunların birçoğu farklı dil ve mantık sistemleri kullanırken müzik tüm insan toplumlarında ortak bir özelliktir. Dünyanın ücra köşelerinde yaşayan bazı kabilelerde sayı ve renk gibi kavramlar bulunmazken, bir "dil" ve özel bir "müzik" muhakkak karşımıza çıkıyor. Matematik ve sayma hakkında hiçbir kavramı olmayan toplulukların bile müziği kullanması, müziğin evrenselliği hususunda başlı başına ilginç bir bulgudur.

Dilin müziği konusuna girmeden önce, müziğin insan beyninde meşgul ettiği alanlara ve nasıl bir çözümlemeye uğradığına kısaca bir bakalım:

Müzik algılamasının ve dil yeteneğinin beyinde yönetildiği noktaları kısmen biliyoruz. Fakat bunların arasındaki ilişkileri veya eğer mevcutsa dilin müziğini ve müziğin dilini çözümleyen ortak beyin bölgelerini henüz tam olarak keşfedemedik. Bildiklerimizden bazıları şunlar: Müzik ve sesler, öncelikle beynimizin yan kısımları olan temporal loblardaki işitme merkezlerinde çözümleniyor. Ardından parietooksipitotemporal korteks denen, beynimizin sol yan-arka bölümlerinde yer alan ve içinde Wernicke alanı olarak bildiğimiz özel bölgeleri de içeren "ilişkilendirme" (asosiyasyon) alanlarında bu verilerin "anlamı" çözümleniyor.



Şekil 5.5: *Dünyayı Anlamlandırmak: İnsan beyninin sol yandan görünüşü. Koyu renkte gösterilen bölge birçok duyunun anlamlandırıldığı parieto-oksipito-temporal ilişkilendirme alanını temsil ediyor.*

Bu çözümleme ardından veriler, beynin iç kısımlarında "limbik sistem" olarak bildiğimiz, hislerimizi ve iç dünyamızı kontrol eden bölgelere yönlendiriliyor ve burada verilerin "duygusal"

anlamları deşifre ediliyor. Bu deşifreye göre de bedenimizde, beynin üst kısımları ve hipotalamus (Bkz. Şekil 4.3) dediğimiz kontrol merkezi üzerinden karmaşık tepkiler üretiliyor. (Gözlerimiz yaşarabiliyor, kas gerginliğimiz azalabiliyor, hatta bağışıklık sistemimizin çalışması değiştirilebiliyor!) Bunlar beynimizin daha ziyade "sol" yarısında olan işlerdir.

Bu bölgelerin sağ taraftaki karşılıkları ise müziğin "armonik" çözümlemesini yaparak, duygusal deşifreyi sağlayacak olan limbik sisteme ilave veri sağlıyor. Nitekim beynin sağ bölgesindeki hasarlar genellikle müziğin duygusunu anlamayı etkilerken, soldaki hasarlar daha çok metrik çözümlemeyi (ritim, tempo ve ton algılamasını) bozuyor. (Bkz. Not 4: Müzikal Akış ve Kaos Üzerine)

Müzik doğal... Peki, dans?

Müziği algıladığımızda aktivitesi dikkate değer oranda artan bir başka yapı da beyinciktir (cerebellum). Beyincik aslında hareketlerimizi kontrol eden, dengemizi korumamızı sağlayan bir hareket bilgisayarı gibi işlev görür. Beyne oranla bayağı küçük olmasına rağmen, beyindeki toplam sinir hücresi sayısının yarısından fazla sayıda sinir hücresi içermesi açısından dikkate değer bir bölgedir.

Bütün vücuttan denge ve duyu verilerini alarak vücudun durumu hakkında bilgi edinen, hareketlerimizin (konuşma dahil) amacına uygun gerçekleşmesini sağlayan bu yapının müzikle aktive olması ilginçtir. Yapılan deneyler, beyinciğin gürültü işitildiğinde aktifleşmediğini ama "müzik" duyulduğunda aktif olduğunu gösteriyor. Hareket sistemimizin kalbinin bu şekilde müzikten etkilenmesi de elbette ki "dans" dediğimiz hadisenin sadece öğrenilen bir tepki olmadığını gösteriyor. Zira birçok deneyde, çalınan müziğin temposuna uygun beden hareketleri birçok denekte kendiliğinden ortaya çıkıyor.

Bu özet bilgilerden de anlaşılacağı üzere müzik, zihnimizin ayrılmaz bir parçası ve onun adeta temel özelliklerinden birisidir. Zihnimizin çalışma sisteminin temelini oluşturan özelliklerden birisi olarak dahi ele alabileceğimiz müziğin, bir "eğlence aracı olmak"tan çok daha öte işlevleri olduğu açık.

Dilin müziği veya müziğin dili

Dil ile müzik arasında yakın bir ilişki olduğundan bahsetmiştim. Bu ilişkiyi aslında biraz düşününce çıkartmak oldukça kolaydır. Konuşurken duygusal içeriği yansıtmak üzere ses tonumuzda ve şiddetinde yaptığımız ayarlamalar ve dinlediğimiz konuşmalardaki ses tonu özelliklerinden devşirdiğimiz anlamlar bu konuda güzel ipuçları veriyor. Dile eşlik eden müzikal unsurlar, duygularımızın ifadesi için vazgeçilmez bir öneme sahip. Fakat dil ve müzik ilişkisi sadece bununla sınırlı değil...

Müziği ve lisan kullanımındaki ses değişimlerini algılayan bölgelerin beyinde büyük oranda ortak olduğunu ve bu bölgelerin uğradığı bir hasar sonucunda bu yeteneklerin kaybolduğunu yahut zarar gördüğünü biliyoruz. Fakat aynı zamanda dilimiz, beynimizin çalışma sistemini şekillendiren çok önemli bir yetenektir ve bu doğal yetenek, zihnimizin tüm ürünlerini -müzik de dahil olmak üzere- etkiler. Kişinin anadilinin fonetik özellikleri ve öğrenilmiş aksan yapısı; müzik algısı ve üretimi üzerinde de doğrudan bir etkiye sahiptir.

Müzik ve beyin üzerine önemli çalışmaları olan Dr. Aniruddth Patel, müziğin tüm insan toplumlarında ortak olarak gözlenebilen bir özellik olduğunu vurgulayarak ilginç bir dizi çalışma gerçekleştirmiş. Bu çalışmalara göre Fransızca ve İngilizce dillerinde kullanılan hecelerin uzunluk ve kısalık dizilimleri birbirinden farklı. Bu farkı özel bir parametre halinde sayısallaştıran araştırıcılar, ardışık hecelerin birbirlerine göre uzunluk değişimlerinin iki dil arasında farklı olduğunu gösterebiliyor. Buna

göre Fransızcada ardışık heceler arasındaki uzunluk değişkenliği (varyasyonu) İngilizceye göre daha az; yani İngilizcede konuşurken uzun ve kısa heceler (sesler) birbirine girmiş vaziyette kullanılıyor ve böylece heceler arası varyasyon daha yüksek oranda ortaya çıkıyor. Fransızca ise ona göre daha düz ve heceler arası değişkenliği nispeten az bir lisan.

Farklı lisanlar arasındaki bu fark zaten bilinen bir hadise. Patel ve ekibinin ortaya koyduğu karşılaştırma ise İngiliz ve Fransız bestecilerin eserlerindeki vuruş ölçü değişkenlikleriyle, bestecilerin anadillerinin değişkenlik değerleri arasındaki ilişki. Patel, aynen dilde olduğu gibi, İngiliz bestecilerin müzik eserlerinin daha inişli çıkışlı, yani varyasyonu daha fazla; Fransız eserlerinin ise daha ritmik ve varyasyonu az ölçülerden oluştuğunu gösteriyor. Kısacası, bestecilerin anadillerinin ritmi ile yaptıkları müzik arasında yakın bir ilişki var. Bu tek başına ele alındığında bile oldukça önemli bir bulgu. Çünkü bize, müziğin lisanla olan ilişkisini bir kez daha başka bir açıdan göstermenin yanı sıra, insan topluluklarının özgün müzikal yeteneklerinin, dilleriyle bağlantısını ve bu bağlantının özgünlüğünü bir kez daha vurguluyor.

Patel, eski dönem Alman bestecilerin eserlerinin, yüksek değişkenlik gösteren Alman diline uygun olmayan bir şekilde, düşük varyasyon katsayısına sahip eserlerden oluştuğuna dikkat çekerek bunun temel sebebinin, o dönemlerde Alman müziğinin İtalyan müziğinden yoğun biçimde etkilenmesi olduğu vurguluyor. İlerleyen dönemlerde ise, özellikle Almanların ünlü milliyetçi bestekârı Wagner'in eserlerinde en üst noktada olmak üzere, Almanca ile Alman müziği arasındaki bu fark hızla kapanmaya başlıyor (Wagner'in, Adolf Hitler ve günümüzdeki bazı heavy metal müzisyenlerinin yoğun olarak ilham aldığı bir besteci olduğunu bu noktada tekrar hatırlamakta fayda var). Bu örneğin, dış etkilere gereğinden fazla açık, hatta dış kültürlerin baskısı altında bir müzik kültürünün toplumları nasıl etkileyeceğine dair düşünenler için güzel bir örnek oluşturduğunu düşünüyorum.

Türkçenin bu açıdan nasıl bir indekse sahip olduğuyla ilgili bir çalışma bildiğimiz kadarıyla mevcut değil. Fakat bu konuda yapılacak çalışmalarda, birçok müzik türünün var olduğu böyle bir coğrafyada çok ilginç sonuçlara ulaşılması sürpriz olmaz. Elbette bu kadar renkli bir kültürde bu konuları bilimsel olarak çalışmak da o kadar kolay değil...

Müzik ve beynin plastisitesi

Buraya kadar kısaca ele aldığımız kadarıyla, müzik beyni doğrudan ilgilendiren bir konu. Halen nasıl algılandığını veya beynimizde neden bu kadar etki yaptığını bilmesek de konuyla ilgili ilginç bilgiler sürekli olarak birikiyor. Öncelikle, müzisyenlerin beyni üzerinde yapılan ve müzisyen olmayan insanlarla karşılaştırmalar sonucunda ilginç verilere ulaşılan çalışmalar, beynin müzikle dikkate değer biçimde hem yapısal hem de işlevsel olarak değiştiğini gösteriyor. Kısaca beynimizdeki müzik algılama mekanizmasına bakalım.

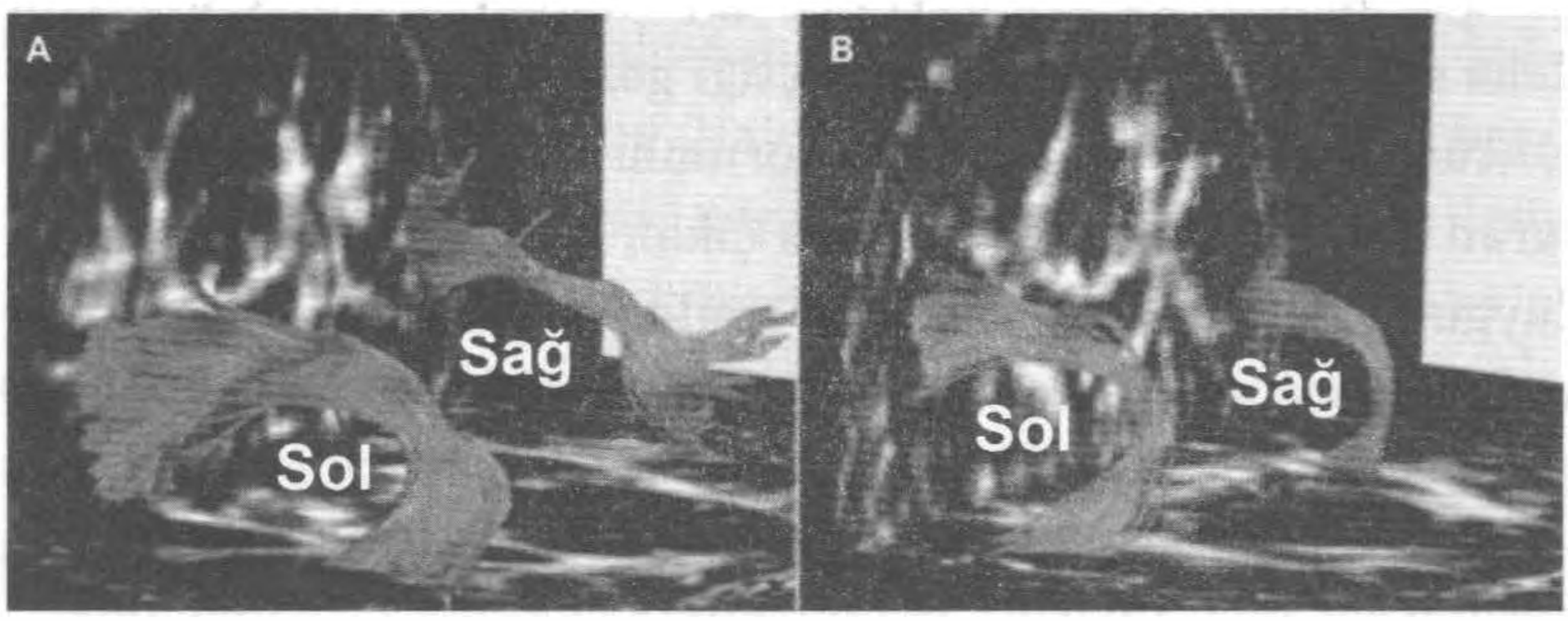
Bütün duyularda olduğu gibi, işitmede de ses dalgaları, kulağımızın iç kısımlarında bulunan duyma alıcılarıyla elektriksel sinyallere çevrilip beynimize gönderilir. Önce beyin sağındaki "koklear çekirdekler"e ulaşan bu bilgi, bir dizi ara istasyondan geçerek beyne gönderilir. Ara istasyonlar sesin nereden geldiği, ton farklılıkları, şiddet düzeyi gibi temel bilgileri çözümler ve sesle ilgili bir refleks gösterilmesi gerekiyorsa onu tetikler. Örneğin; yüksek bir patlama sesine karşı gösterdiğimiz ani irkilme, buradaki şuur altı merkezlerin marifetidir. Sonra işitme bilgisi, yine elektriksel sinir potansiyelleri halinde önce son ara durak olan talamusa, oradan da beyin kabuğuna ulaştırılır. Şakak loblarımızın hemen üst kısmındaki birincil işitme alanları, kulaktan gelen bilginin frekans ve şiddet çözümlemesini yaparak gelen ses bilgisine dair ilk üst düzey analizi gerçekleştirir.

Sağda ve solda olmak üzere iki adet kulağımızın olması gibi, yine sağda ve solda beynimizin iki adet işitme merkezi vardır. Bu merkezlerin faaliyetleri işlevsel manyetik rezonans görüntüleme ile izlendiğinde ilginç bir görev dağılımı görülür. Müzisyen olmayan insanlarda, konuşma sesi yahut başka bir ses dinletildiğinde, beynin daha çok sol yarısında bulunan işitme alanları aktifleşir. Bu beklenen bir durumdur, çünkü gelen sesin içeriğinin analiz edilmesi ve mesajın anlaşılması, genellikle "analitik görevlerde uzmanlaşmış" olan sol beynin işidir. Fakat aynı insanlara müzik dinletildiğinde, bu kez beynin sağ yarısındaki işitme alanının daha geniş biçimde faaliyete geçtiği gözlemlenir. Sağ beyin, bütüncül örüntüyü algılamaktan sorumlu olduğu için müziği oluşturan nota dizgelerinden ortaya çıkan karmaşık örüntünün ve duygunun sağ beyin tarafından analiz edilmesi de amaca gayet uygun düşer.

Dolayısıyla müzik, sadece bu işlem basamakları açısından bile normal ses uyaranlarından farklıdır. Fakat müzisyen beyinlerine bakıldığında durum biraz değişir. Konuşma ve diğer sesler, müzisyenlerde de aynen sol tarafta çözümlenir fakat bu kez müzik dinletilecek olursa, müzisyenlerin beyninde daha ziyade sol işitme alanının faaliyete geçtiği gözlenir. Bunun sebebi, müzisyenlerin sürekli olarak müziği analiz etme alışkanlığı kazanmış olmalarıdır ve bir müzisyen müzik duyduğunda onun genel örüntüsünden çok, detaylarına, dizilerine ve teknik yönlerine odaklanmaya programlanmıştır. Bu basit gözlem, müziğin beyindeki işlemleri nasıl etkilediğine dair ilginç bir veridir.

Müzikle uğraşan insanların beyin yapılarında da ilginç değişimler gözlenir. Örneğin; konuşma ve anlama merkezleri arasında kalan arkuat bağlantı adlı bir veri yolu, beynimizin entelektüel işlevleri ve özellikle de işitsel kaynaklı verileri işlemesi açısından çok önemlidir. Bu yolun hasar gördüğü durumlarda, "iletim afazisi" denen özel bir söz yitimi tipi görülür ve bu tip hastalar, konuşulan dili anlayamadıkları gibi uygun cevap üretme yeteneklerini de çeşitli derecelerde yitirirler. Bu ileti yolu, DTI

(diffusion tensor imaging) gibi beyin görüntüleme yöntemleri aracılığıyla girişime gerek olmadan görüntülenebilir. Bu görüntüleme çalışmaları sonucunda, müzisyenlerin beynindeki arkuat bağlantı demetinin, müzisyen olmayanlara göre dikkate değer derecede kalın olduğu gösterilmiştir. Bunun anlamı şudur: Müzik gibi yoğun duyusal bilgi işleme ve zihinsel yorumlama süreci gerektiren bir uyaranla meslek olarak uğraşmak, beynin alt yapısında ölçülebilir değişiklikler yapar.



Şekil 5.6: *Solda bir müzisyenin, sağda ise müzisyen olmayan bir insanın beynindeki arkuat bağlantılarının görüntüsü (Wan ve Schlaug. 2010, The Neuroscientist, 16(5) 566-577).*

Çalamıyorsan hayal et...

Beynimizin kabuk kısmındaki bazı alanların hareketlerimizi kontrol ettiğini ve bu bölümlerin hareket üzerinde ustalaştıkça büyüdüğünü uzun zamandır biliyoruz. Örneğin; daha önce piyano çalmamış bir insan piyano eğitimine başlayıp düzenli olarak çalışmaya devam ettiğinde bir hafta içerisinde, beyninde parmaklarını kontrol etmekle ilgili bölümlerin alanlarının büyüdüğünü görebiliyoruz. Bu büyüme, pratiğe ve ayrılan zamana bağlı olarak değişebiliyor.

Parmak alanlarının büyümesi, parmaklara giden emirlerin karmaşıklaşması sonucu daha fazla sinir hücresinin ve daha fazla

uzantının bu parmakların kontrolünde görev almaya başlaması anlamına gelir. Alanlar büyüdükçe parmakların ve diğer kasların kontrolünde ustalaşan kişi, çaldığı enstrümana daha hâkim hale gelmeye başlar. Çalışma bırakıldıktan aylar sonra bu bölgelerin halen normalden daha büyük olduğu ve uzun zaman içinde yavaş yavaş eski durumuna doğru gerilediği bilinmekte. Fakat kabul edilen genel durum, bu tip tecrübelerin beyni kalıcı olarak değiştirdiği yönündedir; piyano öğrencisi hayatı boyunca bir daha piyano çalmasa bile, beyninde o ilk çalışmalarındaki değişikliğin izleri, azalarak da olsa, ömür boyu devam edecek.

Başka bazı deneyler, beyindeki kontrol alanlarının sadece fiziksel pratikle değişmediğini gösteriyor. Bir grup denek, her gün 15 dakika kadar piyano çaldıklarını hayal ediyor. Deneyin bütün içeriği bu. Bu sırada her gün deneklerin beyin taramaları gerçekleştiriliyor ve beyinlerindeki değişiklikler işlevsel olarak tespit edilmeye çalışılıyor. Bir hafta sonunda, araştırma ekibi beklemedikleri o beklenmedik sonucun kanıtlarını görmeye başlıyor: Sadece piyano çaldığını düşünen insanların beyninde, parmakların kontrolünde görevli olan bölgelerin etki alanları genişlemeye başlıyor. Yani parmaklarıyla karmaşık bir iş yaptıklarını sadece hayal etmek bile bu insanların motor becerileriyle ilgili alanlarının değişmesini sağlayabiliyor. Elbette bu deneyden, sadece akşamları yattığımız yerden 15 dakika kadar hayal kurarak piyano çalabileceğimiz anlamı çıkartılmamalı. Böyle bir şey (çok şükür ki) mümkün değil.

Burada söz konusu olan, zihnen parmaklara yoğunlaşmanın, beyinde plastik değişiklikleri tetikleyebilmesidir. Denekler, piyano çalmayı bilmiyorlarsa (ki söz konusu deneylerde böyle kişiler tercih ediliyor), düşünerek piyano çalmayı öğrenmiyorlar; sadece parmaklarıyla ilgili kurdukları zihinsel egzersiz dünyası, beyinlerindeki bağlantı sistemini etkileyerek parmaklara ayrılan alanların büyümesini sağlıyor.

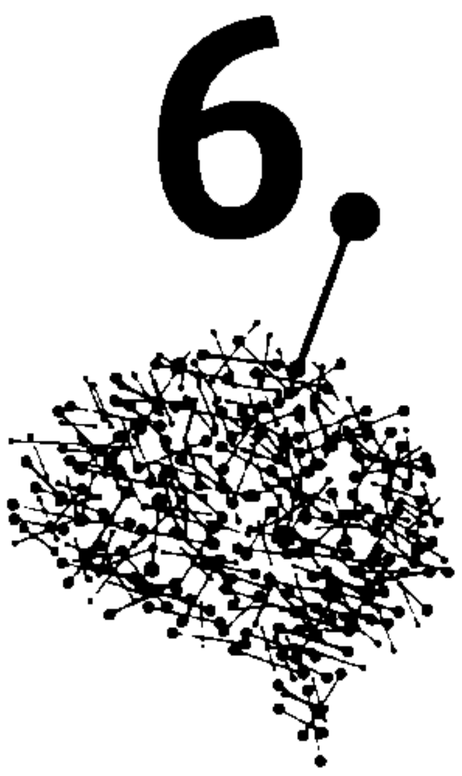
Bu tip çalışmaların sonuçları ve düşünce olarak varabilecekleri noktalar sınırsızdır. Gerçekte de ciddi ve derinlikli olarak

düşünmek, beynimizi değiştiriyor. Aslında bakarsanız, beynin değişmediği bir düşünce ve algı eylemi söz konusu değil. Dolayısıyla, beynin harcadığı enerji düzeyinde ölçülebilir bir değişiklik yapmayacak kadar zahmetsiz bir iş olan düşünme mesaisinden tasarruf etmek, çok akıllıca olmasa gerek. Zira bütün kanıtlar gösteriyor ki: "Düşünce, düşüneni değiştiriyor..."

İşte "beyin" derken böyle acayip bir parçamızdan bahsediyoruz...

"Ben bir beyinden ibaretim Watson;
geri kalanım sadece bir ilave..."

Arthur Connan Doyle,
The Adventure of the Mazarin Stone



6. BÖLÜM

BEYNİMİZİN BÖLÜMLERİ

HANGİ BÖLÜMÜN NE İŞ YAPTIĞINI NASIL BİLİYORUZ?

Beyin bilgisinin tarihine kısa bir bakış

Herhangi bir canlının beynini çıkarıp masaya koyduğumuzda anatomik olarak tuhaf bir şey görürüz. Diğer organların anatomileri, işlevlerine dair kabaca bir fikir verirken beyin ise büzülmüş, kanlı, damarlı, oldukça farklı, pelte gibi yapısıyla bize çok fazla bir şey söyleyemez. Başlıca bu sebepten, araştırıcılar ve düşünürler tarafından uzun yıllar boyu pek bir şeye benzetilememiştir.

"Beyin" sözcüğü, yazılı olarak ilk kez MÖ 1700'lerden kalma Mısır hiyerogliflerinde karşımıza çıkar. Bu kaynaklarda oldukça detaylı tarif edilirken işlevi konusunda herhangi bir bilgi yoktur. Özellikle mumyalama konusunda ileri derecede deneyim sahibi olan antik Mısır, bütün organlar gibi, beyin hakkında da ileri düzeyde bir bilgiye sahip görünüyor. Fakat mumyalama işlemi sırasında diğer iç organlarla beraber vücuttan çıkartılan ve gömülen beyin, o zamanlar çok önem atfedilen bir organ değildi.

Ardından, MÖ 4. yüzyıl civarlarında yaşayan ünlü düşünür Eflatun (Platon), zihni beyinle ilişkilendirdi ve beynin, zihinsel süreçlerin merkezi olduğunu düşündü. En ünlü öğrencisi Aristo, hayvanlar üzerinde anatomik deneyler de yaparak, "zihnin merkezinin kalp olduğu" ve "beynin, kalbi soğutmakla görevli bir organ olduğu" yönünde bir düşünce geliştirdi. Daha sonra devrinin en meşhur cerrah ve düşünürlerinden olan Galen de beynin, sıvı

enerjileri yoluyla beden hareketlerini kontrol eden bir organ olabileceği sonucuna vardı.

Beyinle ilgili fikirler 16. yüzyıla kadar kabaca bu merkezde ilerledi, ta ki 1600'lerde ünlü matematikçi düşünür Descartes, "hayvani ruhlar" dediği sıvılar aracılığıyla, beynin bedeni ve düşünceleri yönettiğini öne sürene kadar... Descartes, düalizm olarak bildiğimiz "ikici" görüşün kurucularındandı ve ruhla bedenin ayrı şeyler olduğuna ve ikisinin birbiriyle, beyindeki "epifiz bezi" aracılığıyla iletişim kurduğuna inanıyordu.

1700'lerden itibaren başlayan Avrupa aydınlanması, sinirbilimlerinde de yeni anlayışların gelişmesini sağladı. Sinir dokunun elektriksel enerjiyle bilgi alışverişi yaptığı, hücrelerin bağlantıları aracılığıyla bu enerjiyi değiş tokuş ettiği anlaşıldı. Ardından Purkinje ve Golgi gibi araştırıcılar, beynin ince yapısını detaylı çalışmalarıyla ortaya koymaya başladılar. Bugün beyin hakkında bildiklerimizin büyük kısmı ise son bir asırdır yapılan bilimsel çalışmalara ve son 30 yılda geliştirilmiş olan modern görüntüleme yöntemlerine dayanmaktadır.

Bugün bildiğimiz temel bir gerçek, beynin sırrının detaylarda gizli olduğudur. Nasıl çalıştığını anlayabilmek için detayları incelemek, parçaların birbirlerine nasıl bağlandığını iyi anlamak zorundayız. Beynin zihinsel olaylarla ilişkili olduğu kazalarla ya da gözlemlerle anlaşılmaya başlandıktan sonra hafızanın, korkuların, kıskançlığın ve farklı zihinsel birtakım özelliklerimizin beynin belli kısımları tarafından kontrol edildiği fikri yavaş yavaş ortaya çıkmaya başlamıştır. Bugün hız kesmeden devam eden işlevsel görüntüleme çalışmalarıyla, beynimizin tüm insanlar için geçerli olan ortak işlevsel haritasını oldukça detaylı biçimde elde etmiş durumdayız. (Bkz. Not 5: Eski ve Yeni Frenoloji Üzerine)

Beyin görüntüleme teknikleri

Beynimiz, kafatasımızın içinde, sıvıyla dolu bir haznede gizli saklı duran bir organımızdır. Dolayısıyla sağlıklı bir insanda

dışarıdan beyin hakkında fikir elde etmek kolay iş değildir. Ancak belli bazı rahatsızlıklar, ameliyatlar, yaralanmalar ve kazalar neticesinde biriktirilebilen bilgiler, yüzyıllar boyunca beyin hakkında bildiklerimizin büyük bölümünü oluşturdu.



Şekil 6.1: *Beynimizin kesitlerini yüksek çözünürlükte görüntüleyebildiğimiz görüntüleme yöntemlerinden bir tanesi olan manyetik rezonans görüntüleme (MRI).*

Her ne kadar çözünürlük ve ayrım gücü açısından sınırlı olsa da kafatasımızın içindeki o acayip organı ilk kez X ışınlarıyla gördük. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise fizikteki gelişmeler yepyeni görüntüleme yöntemlerinin kapısını açtı. Bilgisayarlı tomografi halen kullanılmaktadır. 1952 yılında tanımlanan, güçlü manyetik alanların bedenle etkileşime girmesi ve bu etkileşimin görüntüye dönüştürülmesi esasına dayanan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise canlı bedenlerin görüntülenmesi konusunda adeta bir çığır açtı. (Bkz: NOT 6: Beyin görüntüleme teknikleri üzerine)

BEYNİMİZİN TEMEL BÖLÜMLERİ

Merkezî sinir sistemimizin yapısı, milyarlarca yıllık canlılık tarihini en iyi yansıtan hiyerarşik yapılanma örneğidir. Çünkü beynin yapısını anlamak için baktığımızda, aşağıdan yukarıya doğru gittikçe basitten karmaşığa ve temel işlevlerden detaylı uzman devrelere doğru ilginç bir sıralı dizilim söz konusudur. Bu yüzden, kendi sinir sistemimizin yapısını anlamanın en kolay yolu, hatta "olmazsa olmaz şartı", dünyayı paylaştığımız diğer canlıların sinir sistemlerinin genel yapılanmasına ve aralarındaki ilişkilere bakmaktır.

Bizler, biyolojik sınıflandırma olarak "kordalılar" olarak bilinen bir canlılar sınıfına dahil ediliriz. Korda, "sırt ipi" demektir. Sırtında ip şeklinde bir sinir yapısı olan bütün canlılar insanlarla beraber aynı gruba girer. Bizdeki "omurilik" dediğimiz sinir tüpü, işlevsel olarak diğer canlılardaki "korda"nın gelişmiş bir türevidir. Kordalılardan daha eski, daha sade[3] yapılı canlılara baktığımızda sinir sistemlerinin, bütün bedene yayılmış bir sinir ağı yapısı gösterdiğini görürüz. Örneğin; denizanaları gibi yumuşakçalarda yahut hidra gibi canlılarda böyledir.

Karmaşıklık düzeyi açısından bu tip canlılar ile kordalılar arasında toprak solucanları, yassı kurtlar ve nihayet böcekler gibi canlıların sinir sistemi dikkatimizi çeker. Burada, canlının karmaşık davranışlarıyla paralel olarak bölümlere ayrılmış ve

3 Bazı kaynaklarda, erken dönem canlıların bedensel özellikleri için "daha ilkel" ve "daha basit" gibi nitelemeler kullanıldığını sıklıkla görürüz. Bana göre basitlik ve ilkellik, kesinlikle hiçbir canlının nitelenmesinde kullanılmaması gereken terimlerdir. Halen en basit canlıların bile sinir sistemlerindeki karmaşık devre kalıplarını anlamaktan acizken belki "daha sade" gibi bir ifade kullanmak, insana daha çok yakışan bir niteleme biçimi olacaktır diye düşünüyorum.

özelleşmeler içermeye başlayan daha ileri düzeyde yapılanmış bir sinir sistemi görmeye başlarız.

Sinir sistemleri bedene eş dağılımlı olarak yayılmış denizanası gibi canlılarla -sözgelimi- bir yassı kurdun (planaria) sinir sisteminin temel farkı, bu canlıların farklı yaşam ve hareket biçimleriyle ilgilidir. Canlıların hareketleri karmaşıklaştıkça ve belirli bir yöne (öne) doğru hareket ağır basmaya başladığında, bedenin hareket yönüne bağlı olarak "sefalizasyon" dediğimiz "kafalılaşma süreci" başlar. Bu bedensel farkın en önemli sebebi, bazı duyu organlarının hareket yönüne doğru bedenin ön kısmında bulunmasının daha avantajlı olmasıdır.

Bu sayede canlılar, hareket yönlerine doğru olan bölgedeki değişimleri algılayabilir ve besin var mı, yok mu daha iyi anlayabilir. Bunun için koku alma, görme, işitme gibi duyuların bedenin ön tarafına doğru yerleştirilmesi mantıklı bir seçenektir. Böyle olunca da bu duyu organlarından gelecek verileri işleyecek sinir hücresi yumaklarının da yine baş bölgesinde toplanması ve hücre sayılarının da göreceli olarak artması gerekir. Dolayısıyla, belirli bir yönde hareket eden canlılarda ön kısım "kafa" dediğimiz yapı şeklinde bir şişkinliğe sahiptir ve sefalizasyon dediğimiz süreç de işte bunu anlatır. Mesela yassı kurtların başı üçgen şeklindedir ve bedenin diğer kısımlarına göre biraz daha büyüktür, çünkü orada tam olarak "beyin" diyemesek de iri bir ganglion (sinir hücresi yumağı) yapısı bulunur. Vücudun geri kalanı da ip merdiven şeklinde bir sinir sistemine sahiptir. (Bkz. Şekil 1.4).

Canlılarda biraz daha ileri gidersek, sinir sisteminin organizasyon düzeyi de ona göre karmaşıklaşır. Balıklara, sürüngenlere baktığımızda önde başın içerisindeki sinir dokusu bölümünün gittikçe büyüdüğünü görürüz. Mesela sürüngenlerde temel yaşamsal güdüleri yürüten "beyin sapı yapısı"nın yanı sıra, basit düzeyde yol bulma, gelişkin bir koku alma gibi işlevleri komplike bir şekilde yerine getiren üst düzey bir "sürüngen beyni" söz konusudur.

Canlı basamaklarında biraz daha yukarı çıktığımızda memelilerde, özellikle de maymunların dahil olduğu primatlar denen canlı

grubunda öfke, kin duyma, intikam alma gibi daha yüksek duyguları üretebilen bir "duygusal beyin katmanı"nın karşımıza çıktığını görüyoruz. Bu katman, temel işlevleri kontrol eden beyin sapı bölümünün üzerini kaplayan koku ve içgüdüsel davranışları kontrol eden orta beyin kısımlarının etrafını saracak şekilde yerleşir ve adeta daha temel işlevlere sahip kısımların üzerinde, o bölümlerle yakın ilişki içerisinde iş gören bir ek katman gibidir.

Canlılık tarihi açısından bakacak olursak bu katman, yüz milyonlarca yıllık bir geçmişe sahiptir ve bu bölümün temel devreleri, insan dahil olmak üzere, bu bölgelere sahip bütün organizmalarda temelde aynı kurallara göre işler.

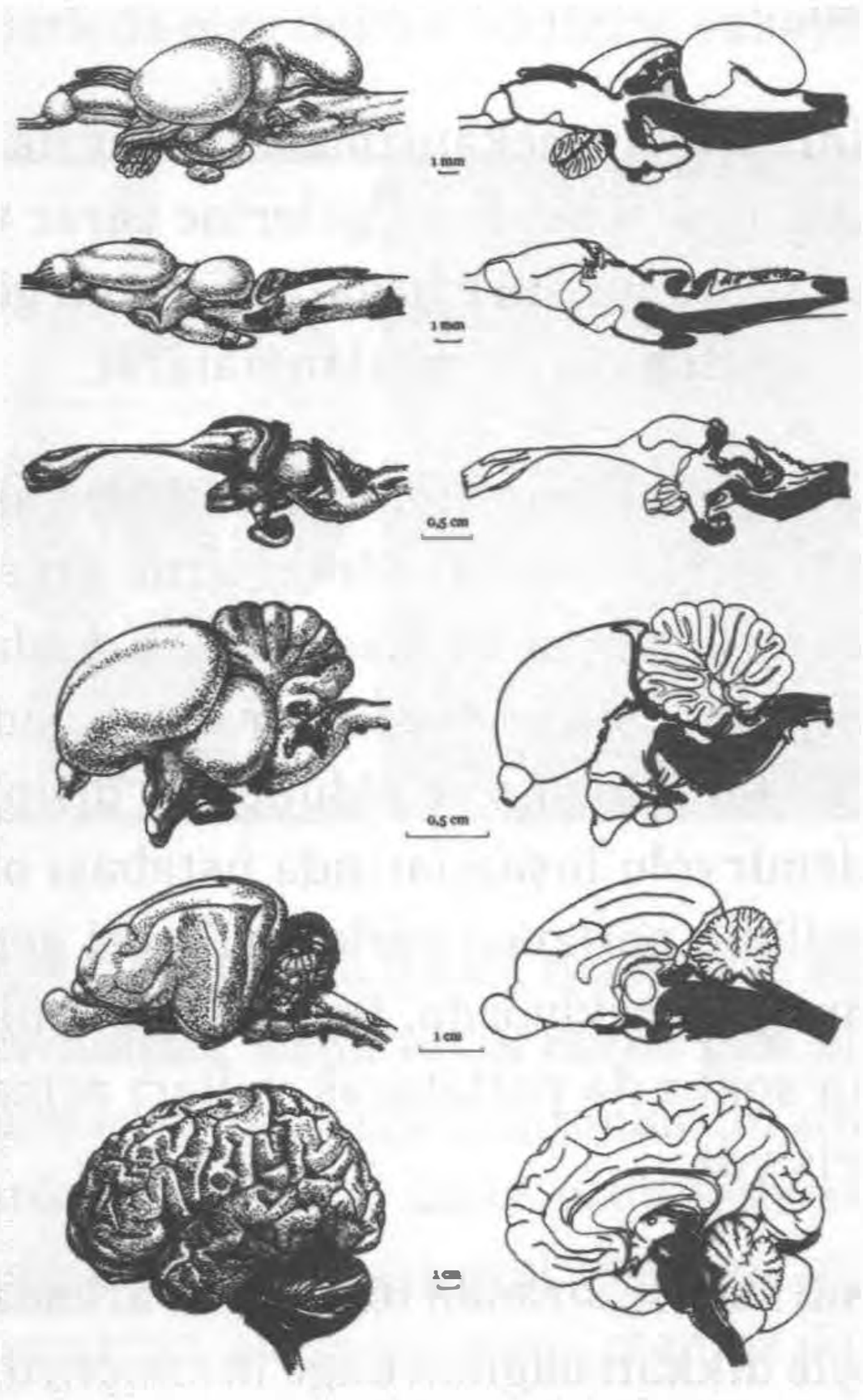
En üst seviyede ise primatlardan itibaren insanın da dahil olduğu canlılar grubunda gözlemlediğimiz ve "yeni kabuk" anlamına gelen "neokorteks" adıyla bilinen bir dış katman karşımıza çıkar. Neokorteks, beynin canlılık tarihinde görünen en son kısmı olduğu için oraya "neo/yeni" ismi uygun görülmüştür.

Neokorteks yahut kısaca beyin korteksi, altı farklı hücre tabakasından oluşan, sıkışık düzende onlarca farklı sinir hücresi içeren ve hücrelerin çok yoğun bir biçimde haberleşme bağlantıları yaptığı, birkaç milimetre kalınlığında ince bir gri madde[4] tabakasıdır. Bu tabakanın "taslak" hali kuşlarda görülmeye başlasa da en belirgin halde memeli canlılarda gözlenir.

Bir maymun, hatta bir kedi beyni ile insan beyni arasındaki farklara baktığınızda, ilk etapta büyüklük dışında çok fazla bir fark dikkatinizi çekmeyebilir. Her ikisinin de dış yüzeyi kırışık bir kabuk tabakasıyla kaplıdır ve iç kısımlardaki temel bölgeler hemen hemen aynı büyüklükte ve oranlardadır. Fakat karşılaştırmayı beyin kabuğunun bölgeleri üzerinden yaparsanız

4 Beynimizin kesitlerine baktığımızda en dışta koyu renkli kabuk tabakası ve iç kısımda da arada yine koyu renkli bölgeler olmasına rağmen genellikle sarımsı beyaz renkte farklı bir katman karşımıza çıkar. Dıştaki bu koyu tabaka daha çok sinir hücrelerinin gövdelerini içerir ve gri madde olarak adlandırılır. İçteki beyaz kısımlar ise daha çok hücrelerin haberleşme hatları olan uzantılarından oluşur ve bol yağlı içeriği nedeniyle beyaz gözüktüğünden beyaz yahut ak madde olarak bilinir.

çarpıcı farka hemen ulaşırsınız: İnsan beyin kabuğunun ön (frontal) bölgesi, diğer tüm memeli canlıların ön beyinlerinden çok daha büyük bir hacim oranını kaplar.



(a) Balık (gökkuşağı alabalığı)

(b) İkiyaşamlı (yeşil kurbağa)

(c) Sürüngen (kertenkele)

(d) Kuş (güvercin)

(e) Memeli (kedi)

(f) Memeli (insan)

Şekil 6.2: *Omurgalı canlıların beyinlerinin soy ağacı. Genel hatlarıyla bölümlerin sabit olduğunu fakat bazı bölümlerin canlıların ihtiyaçlarına göre farklı gelişmişlik düzeylerinde olduğunu görüyoruz. Günümüzde yaşayan canlıların beyinleri arasında bir ilkellik-gelişmişlik sıralamasından ziyade, farklı ortamlara uyum sağlama açısından fark vardır. Zira yaşayan tüm canlıların beyinleri, canlılık tarihi göz önüne alındığında, aynı düzeyde "gelişmişliğe" sahiptir. Şeklin sağ tarafında, soldaki beyinlerin enine kesitleri üzerinde en alt düzey (bazal) korteks altı bölgeler işaretlenerek gösterilmiştir.*

İnsan beyin kabuğunun yaklaşık %40 kadarı ön beyin tarafından oluşturulurken, bu oran en gelişmiş maymunlarda yahut gayet zeki olan yunuslarda en fazla %15 civarlarındadır. İnsan ve

diğer "korteksli" canlılar arasındaki derin davranış farklılıkları göz önüne alındığında, bu gelişmiş ön beynin bu farktan sorumlu olduğu, aklımıza gelen ilk düşünce olacaktır.

Bizi insan yapan devreler

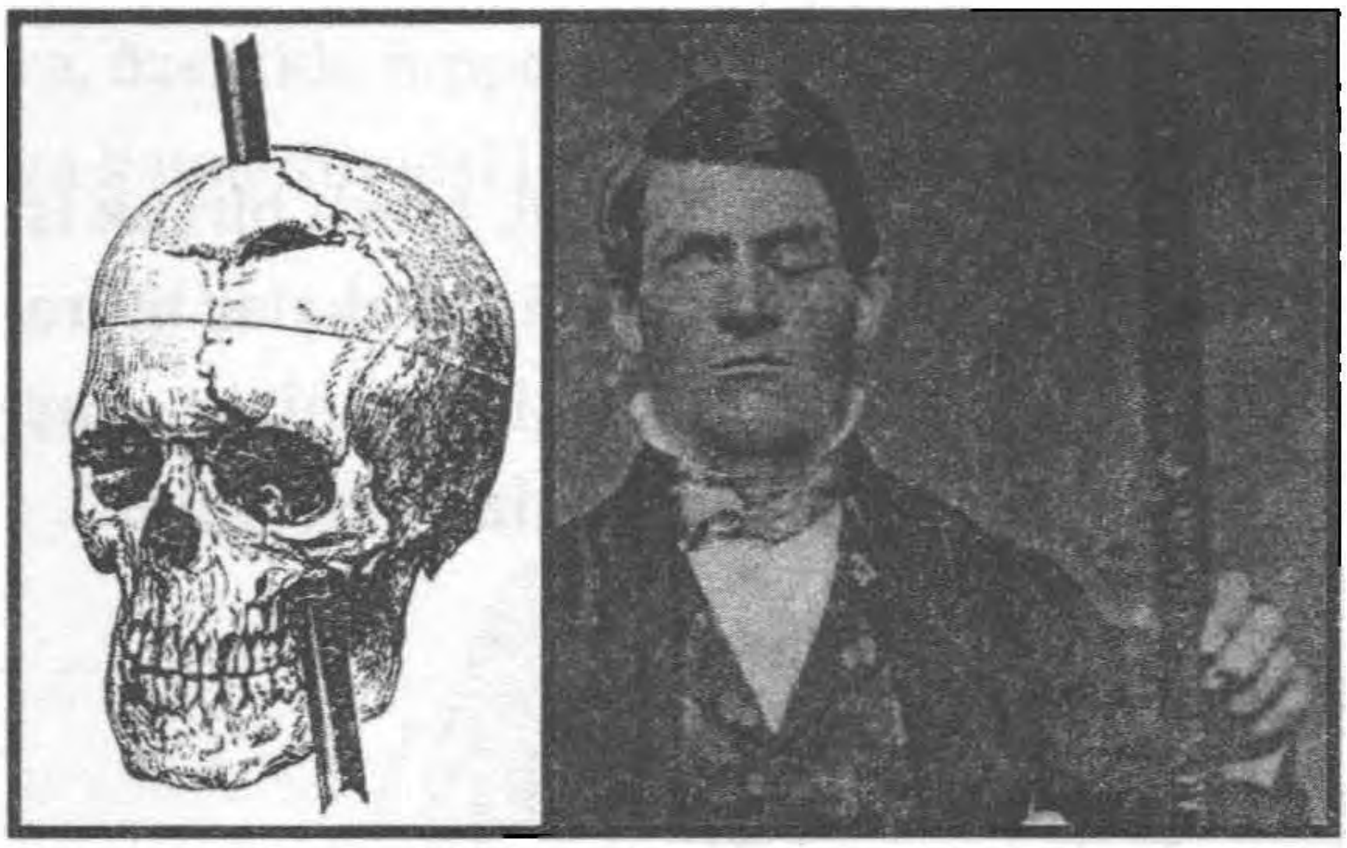
Tarih boyunca insan beyninin işleyiş mekanizmasına dair ilk ve en önemli bilgilerin bir kısmı, çeşitli beyin bölgelerine zarar veren ve kurbanların kazadan sonra bir süre hayatta kalarak gözlemlenmesine imkân veren çeşitli kaza ve yaralanmalardı.

Aralarında belki de en ünlüsü, 1800'lerin sonunda ABD'de yaşayan Phineas Gage'in yaşadığı feci kazadır. O dönemlerde Amerika'da bir demiryolu işçisi olarak çalışan Phineas Gage arkadaşları tarafından çok sevilen, işinde usta ve saygın bir ustabaşıdır. Evine ve ailesine bağlıdır, iyi bir babadır ve oldukça öz disiplin sahibi bir insandır. Gage, demiryolu inşaatlarında ustabaşı olarak görev yapıyordu ve özellikle patlayıcı yerleştirilmesi gereken noktalarda onun uzmanlığı gerekiyordu. Demir bir çubukla patlayıcı maddeyi sıkıştırıp sonra da patlatarak yolları açmak, Gage'in temel işlerinden birisiydi.

Sinirbilim tarihinin en önemli kazası, sıradan bir iş günü arkadaşlarının şakalaşması nedeniyle dikkati dağılan Gage'in sıkıştırdığı patlayıcı erken patlayınca ortaya çıktı. Elinde tuttuğu 1,5 metre uzunluğunda ve 30 cm kalınlığındaki demir kazığın saniyenin kesirleri içinde önce sol elmacık kemiğinin altından kafatasına girmesi, sol gözünün sinirlerini kopartması, ardından beyninin ön kısmını parçalayıp beyin parçalarıyla birlikte kafasının tepe kısmında çıkmasıyla, Gage kanlar içinde yere yığılmıştı.

Kazadan dakikalar sonra ayağa kalkan ve etrafına ne oldu dercesine bakan Gage, arkadaşlarında büyük şaşkınlığa sebep oldu. Kafatasının üzerindeki koca deliğe ve sağa sola saçılan beyin parçalarına rağmen, görmeyen sol gözü dışında Gage'de pek bir sorun gözükmüyordu. Bir ara öğürüp kustuğunda beyninin bir kısmı daha kafatasındaki delikten dışarı boşalmıştı. Fakat Gage'de halen belirgin bir hareket bozukluğu görülmüyordu. Ardın-

dan Gage'i evine götüren arkadaşları doktoru beklerken muhtemelen bu akıl ermez duruma bir anlam vermeye çalışıyordu. Saatler sonra gelen doktor, yarasına pansuman yaptıktan sonra bir dizi test yapacak ve Gage'in motor davranışlarında hiçbir sorunla rastlamayacaktı. O zamanlar beyin hakkındaki bilgiler çok sınırlı da olsa doktor bu ilginç vakayı takibe almaya karar verdi.



Şekil 6.3: *Sinirbilim tarihinin belki de en ünlü kazazedesi Phineas Gage*

Gage bir-iki hafta içinde iyileşmeye başladığında sergilediği garip davranışlar, onun artık eskisi gibi bir adam olamayacağının ilk işaretlerini veriyordu. İnsanlar tarafından takdir toplayan bütün üstün meziyetleri adeta uçup gitmişti. Gage birkaç hafta içinde, terbiye kurallarına riayet etmeyen, gelecek endişesinin kırıntısını taşımayan, ahlak yoksunu, utanma duygusunu yitirmiş bir adama dönüşmüştü. Mesela tuvalet ihtiyacını dahi sokaklarda gidermekte bir beis görmüyordu. Akabinde doğal olarak işsiz ve parasız kalınca, sirklerde boy göstererek kazığıyla birlikte yarasını sergilemekte bile bir sorun görmedi. Kısacası Phineas Gage, kendisini olduğu kişi yapan neredeyse bütün insani özelliklerini bir kazayla kaybetmişti.

Phineas Gage, ön beyin hasarları konusunda tarihte tek örnek değildir; ondan sonra sayısız benzer vaka rapor edilmiştir. Fakat onların en ünlülerinden birisi olan Gage vakası, bizi diğerleriyle aynı sonuca götürüyor: Beynimizin ön bölgesi, bizi insan yapan ve diğer canlılardan farklı kılan irade, kontrol, ahlaki değerler, dürtü kontrolü gibi özelliklerimizin yönetim yeridir. Bu bölgenin hasar alması veya doğuştan zayıf olması durumunda, insani kurallara uyum gösterme anlamında ciddi sorunlar ortaya çıkar.

KAZARA ÖĞRENDİKLERİMİZ

Beynimizin sadece ön bölgesiyle ilgili değil, farklı birçok işlevlere sahip diğer alanlarıyla ilgili de ilginç vakalar literatüre geçmiştir. Bunlardan birkaçına bakarak beynimizin çalışmasına dair ne gibi ipuçları yakalayabileceğimizi inceleyelim.

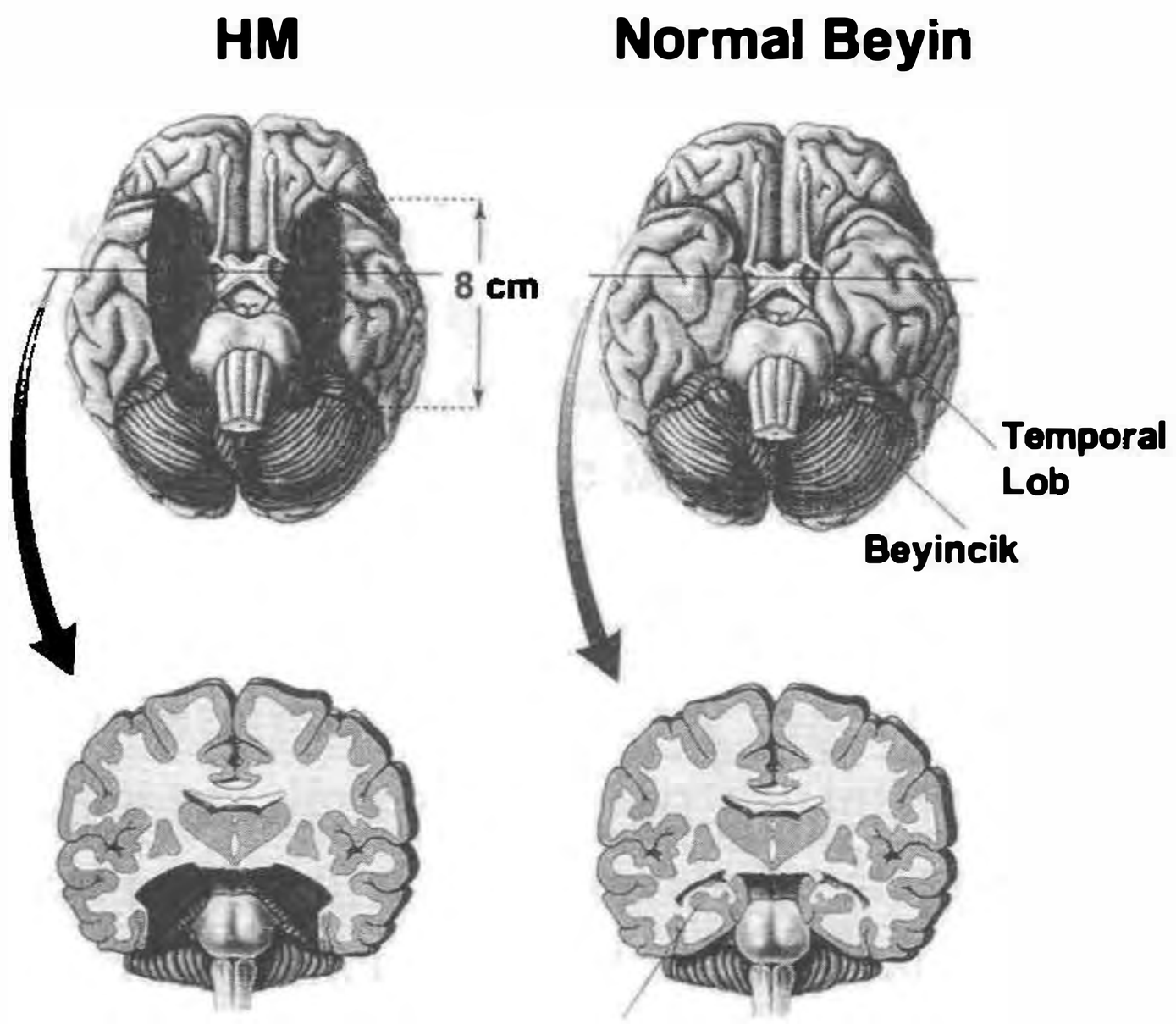
H.M. vakası

H.M. rumuzuyla bilinen genç bir epilepsi hastası, öğrenme ve hafıza çalışmaları açısından en önemli vakalardan birisidir. 1953 yılında geçirdiği cerrahi operasyon sonucu karşılaştığı hafıza sorunu, 2008'de 82 yaşında hayata veda edene kadar yıllar boyunca çalışılmış ve en geniş düzeyde araştırılmış vaka olarak tıp literatüründe yerini almıştır.

Çocukluk çağlarından beri devam eden ve büyüdükçe şiddetlenen ileri düzeyde epilepsi rahatsızlığına sahip Henry Gustav Molaison, 1953 yılında William Beecher Scoville adlı bir beyin cerrahının kapısını çaldı. Süregiden tedavilerden herhangi bir olumlu sonuç alınamadığından, Molaison'un epilepsisinin odağı olan beyin bölgelerinin ameliyatla çıkartılmasına karar verildi. Bu bölgeler, her iki şakak lobunun neredeyse tamamını içeren geniş bir beyin alanını kapsıyordu.

Ameliyat başarılı bir şekilde tamamlandı ve H.M.'nin beyninin şakak loblarıyla birlikte, bu lobların içinde bulunan hippokampus, amigdala gibi limbik sistem bölümleri de çıkartıldı. Epilepsi nöbetlerini durdurma açısından ameliyat gayet başarılı sonuç

vermişti. Fakat ameliyattan hemen sonra H.M.'nin "anterograd amnezi" denen özel bir hafıza kaybına tutulduğu fark edildi. Eski anılarını net olarak hatırlayabiliyordu ama yeni tanıştığı insanları birkaç dakika sonra unutuyor, izlediği veya gördüğü hiçbir şeyi hafızasında tutamıyordu. Birkaç dakikadan daha uzun filmleri, başlangıcını unuttuğu için izleyemiyordu. Bu garip durum, cerrahların öngöremediği bir sonuçtu ve bu operasyondan sonra, özellikle hippokampus denen bölgenin yeni bilgilerin hafızaya kaydedilmesi için gerekli bir yapı olduğu anlaşıldı.



Şekil 6.4: *Bir başka ünlü sinirbilim vakası H.M.'nin beynine yapılan cerrahi operasyonun şematik çizimi. Epilepsi krizlerini engellemek üzere doktorlar H.M.'nin temporal loblarının büyük kısmını ameliyatla çıkartmışlardı.*

H.M. gibi birçok vaka tıp kaynaklarında mevcuttur. Bunların bir kısmı cerrahi operasyonlar, bir kısmı ise yaralanmalar, kanamalar, inmeler yahut tümörler sonucunda benzer hafıza problemleri yaşamış insanlardır. Hepsindeki hafıza kayıt sorunu ortaktır: Eski anılar olduğu gibi dururken yeni bilgiler uzun

vadede kaydedilemez. Fakat bu hastaların bir kısmıyla yapılan deneyler ilginç bir farklılığı ortaya çıkartmıştır.

Bir deneyde, hippokampusları olmadığı için yeni hafıza oluşturamayan bir hasta, iki yeni doktorla tanıştırılır. Doktorlardan bir tanesi, kendisine verilen rol gereği hastaya çok sıcak ve yakın davranırken diğeri de mesafeli ve aksi doktor rolünü oynar. Tam bir gün sonra, aynı iki kişinin fotoğrafları hastaya gösterilir ve bunları tanıyıp tanımadığı sorulur. Hasta açıkça daha önce hiç görmediğini beyan ettikten sonra, kendisine bunlardan hangisini arkadaş olarak seçmek isteyeceği sorulur. Hasta her durumda, hatırlamasa bile kendisine iyi davranan doktorun resmini seçmektedir.

Bir başka deneyde ise yine aynı tip hafıza problemi olan bir hasta bir doktorla tanıştırılır. Doktor tokalaşmak için elini uzatır ve daha önce avuç içine yerleştirmiş olduğu bir iğne, hastanın avucuna batar ve canını acıtır. Hasta, doktorun neden böyle bir şey yaptığına anlam veremese de birkaç dakika içinde bu olayı ve doktoru tümüyle unutacaktır. Ertesi gün aynı doktorla tekrar tanıştırılır. Her şey yolundadır, selamlaşırlar. Fakat doktor tokalaşmak için elini uzattığında hasta elini uzatmakta tereddüt eder. Doktor ısrarla tokalaşmak istese de hasta bunu reddeder. Sebebini sorduklarında ise hasta nedenini bilmediğini, sadece istemediğini şaşkınlıkla ifade edecektir.

Bu gibi deneyler bize hafıza mekanizmamızın ne kadar karmaşık bileşenler içerdiğini bir kez daha gösteriyor. Sözel hafıza bileşenlerimiz hippokampus gibi bölgeler tarafından işlenip kaydedilirken, duyguların ve duyuların hafızası farklı yerlerde ve farklı biçimlerde kaydediliyor gibi gözükmektedir. Hippokampus bölgeleri ameliyatla çıkartılsa bile, duyuların ve duyguların anıları beyinde başarıyla kaydedilmeye devam etmektedir.

Duygularla ilişkili beyin bölgeleri beynin lisan bölümleriyle doğrudan bağlantılı olmadığı için sözlerle ifade edilemeyen duygular,

dile dökülemez fakat sandığımızdan çok daha etkili bir şekilde davranışlarımızı yönlendirir. Bununla ilgili daha ilginç örnekleri, karar verme mekanizmalarımızı tartışırken inceleyeceğiz.

Beyin bedeni anlayamazsa...

Sinirbilimci Antonio Damasio, "*Descartes'in Yanılgısı*" adlı çok önemli kitabında, inme geçiren bir yargıcın ilginç öyküsünden bahseder. Amerikan yüksek mahkeme yargıçlarından William O. Douglas'ın beyninin sağ tarafını ve özellikle de üst-arka bölümlerini etkileyen bir damar tıkanması neticesinde, sağ beynin "parietal" lob adlı bölümünde yaygın bir hasar meydana gelmiştir.

Bu hasarın en önemli etkisi ise yargıcın, bedeninin sol tarafını kullanamamasıdır. Çünkü etkilenen alanlar arasında bedenin sol tarafının hareketlerini kontrol eden hareket kontrol merkezleri de bulunmaktadır ve böyle bir inme sonucunda, bedenin karşı tarafı büyük oranda felç olur. Yargıç Douglas'ta da durum tam olarak buydu. Fakat yargıcın sorunu sadece bununla da sınırlı değildi: Yargıç, kolunu ve bacaklarını hareket ettirememesine ve tekerlekli sandalyeye mahkûm olmasına rağmen, bedeninin sol yarısının felç olduğu gerçeğini bir türlü kabul etmiyordu.

Sol kolunu veya sol bacağını oynatması istendiğinde, diğer sağlam eliyle felçli kolunu ve bacağını oynatmaya çalışıyordu, tek başına neden hareket ettiremediği sorulduğunda da "Kendi başına bir şey yapacak gibi durmuyor." şeklinde espriyle karışık kaçamak cevaplarla yetiniyordu. Yargıç yalan söylüyor değildi; beyninin sağ kısmında felçten etkilenen bölümlerden birisi aynı zamanda bedenin uzaydaki durumunun ve varlığının algılanmasıyla ilgili devreleri de içeriyordu. Bu devreler hasar gördüğünde hasta artık bedeninin belli bir bölümünün durumunu, hatta varlığını dahi algılayamaz hale geliyordu. Durum çok garip olsa da zamanla tek sorunun bu olmadığı ortaya çıktı; aynı zamanda Phineas Gage vakasında görüldüğü gibi, yargıcın sosyal ilişkiler, insanlarla

münasebet ve planlama-uygulama özellikleri açısından gittikçe zayıflayan bir performansa sahip olduğu da gözleniyordu. Yani bu sağ beyin hasarı, zihnin tamamında genel bir işleyiş bozukluğunu netice verecek karmaşık bir bozukluk tablosu ortaya koyuyordu.

Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi, kişilik ve insanı insan yapan özellikler, sadece tek bir beyin bölgesinin işlevi olmaktan çok, tüm beyin kabuğunun ve muhtemelen diğer alt beyin yapılarının birlikte ve sağlıklı işlemesiyle ortaya çıkan bir kaliteler bütünüdür. Birçok yüksek düzey zihinsel özellik için de böyle çok merkezli bir devreler sistemi söz konusudur. Böyle bakıldığında beynimiz; basit devrelerin daha karmaşıklarla, onların da farklı seviyelerde daha karmaşık devrelerle birleştiği, birbiriyle bolca ortak nokta içeren sayısız farklı sistemin birlikteliğiyle kendini gösteren üst düzeyde bir "sistemler süper sistemi"dir.

Bu karmakarışık sisteme dair en önemli bilgilerimizi ve iç görülerimizi de maalesef böyle kazalar, hatalı cerrahi operasyonlar ve yaralanmalar gibi istenmeyen durumlar neticesinde öğrenebildik.

"Her birimizin içinde, tanımadığımız
bir yabancı vardır."

Carl Gustav Jung

"Bir ben vardır bende, benden içeri..."

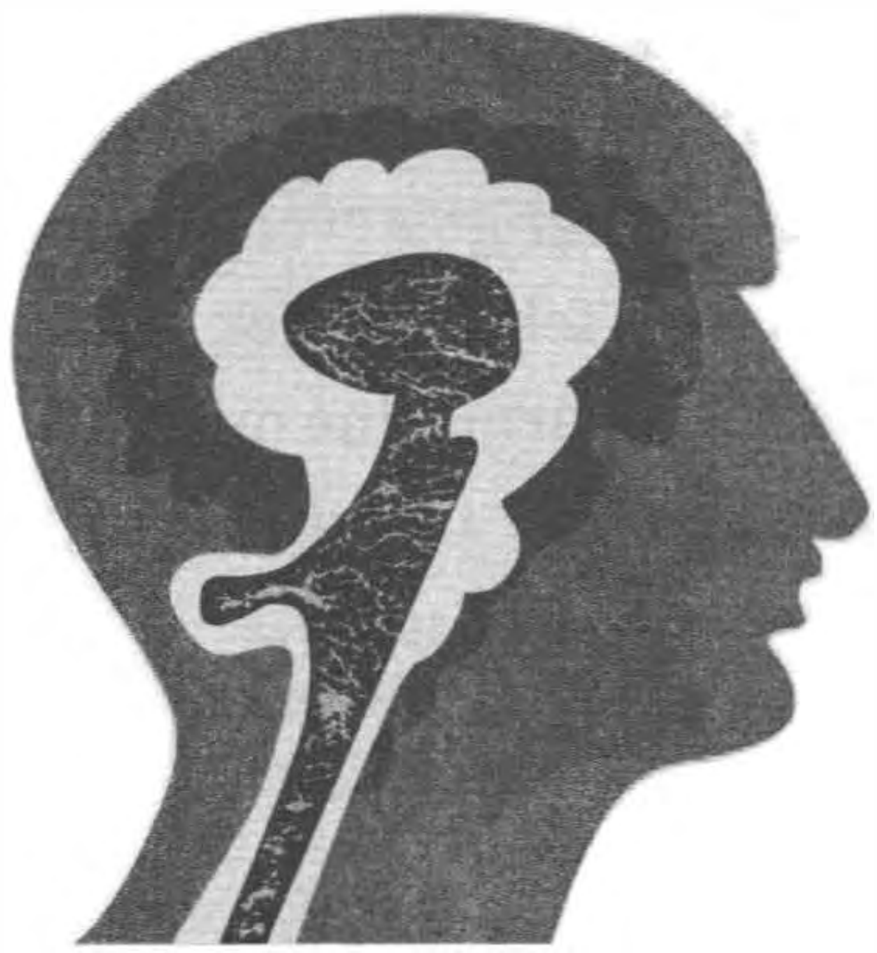
Yunus Emre

7. BÖLÜM



BEYNİN KATMANLARI

BASİTTEN KARMAŞIĞA, AŞAĞIDAN YUKARIYA



Şekil 7.1: Sürüngen (en içte), duygusal (ortada açık renk) ve düşünen (en dıştaki) beyin katmanlarının organizasyonu

Buraya kadar anlattıklarımızı kısaca özetleyecek olursak beynimizin hiyerarşik yapısını en basit haliyle şöyle sınıflandırabiliriz: Beyin sapı (Sürüngen beyin), Orta beyin (Memeli beyni), Üst Beyin (Gelişkin memeli ve İnsan beyni).

Bu katmanları ve temel görevlerini anlamak, beynimizin ve zihnimizin işleyişiyle ilgili bize oldukça faydalı ipuçları ve farklı bir iç görü sağlayacaktır.

a. Beyin sapı (Sürüngen beyni)

Bu bölüm, kalbimizin atışından solunum ritmimize, yutma refleksinden iç organlarımızın çalışmasını düzenleyen ritimlere kadar birçok temel yaşamsal işlevi yürüten bölümdür. Beyni olan bütün canlılarda bu bölüm hemen hemen aynı özelliklere sahip olacak şekilde mevcuttur. Bu bölümden alınan bir hasar genellikle hayatla bağdaşmaz ve canlının doğrudan ölümüne neden olur.

b. Orta beyin (Memeli beyni)

Duygularımızı ve içgüdülerimizi yöneten beyin bölgeleri burada bulunur. Yapısı itibariyle beyin sapına göre çok daha karmaşıktır ve farklı görevlerde özelleşmiş çok sayıda değişik yapıyı bir arada bulundurur. Korku, öfke, haset, cinsellik, sevgi, tutku gibi temel duygulanımların yanı sıra, hareketlerimizin planlanmasında, hafıza oluşumunda, hatırlamada ve bütün bedenimizdeki hormon haberleşmesinin düzenlenmesinde görev alan farklı birçok yapıdan müteşekkildir.

Bu bölgedeki bir hasar, yaralanma veya bozukluk, yerine ve etkilediği yapılara göre çok farklı etkiler gösterebilir. Genellikle yaşamın temel gereksinimlerini tehdit etmez fakat organizmanın normal yaşamını idame ettirmesine mâni olacak kadar derin davranış bozukluklarına ve fizyolojik değişikliklere neden olabilir.

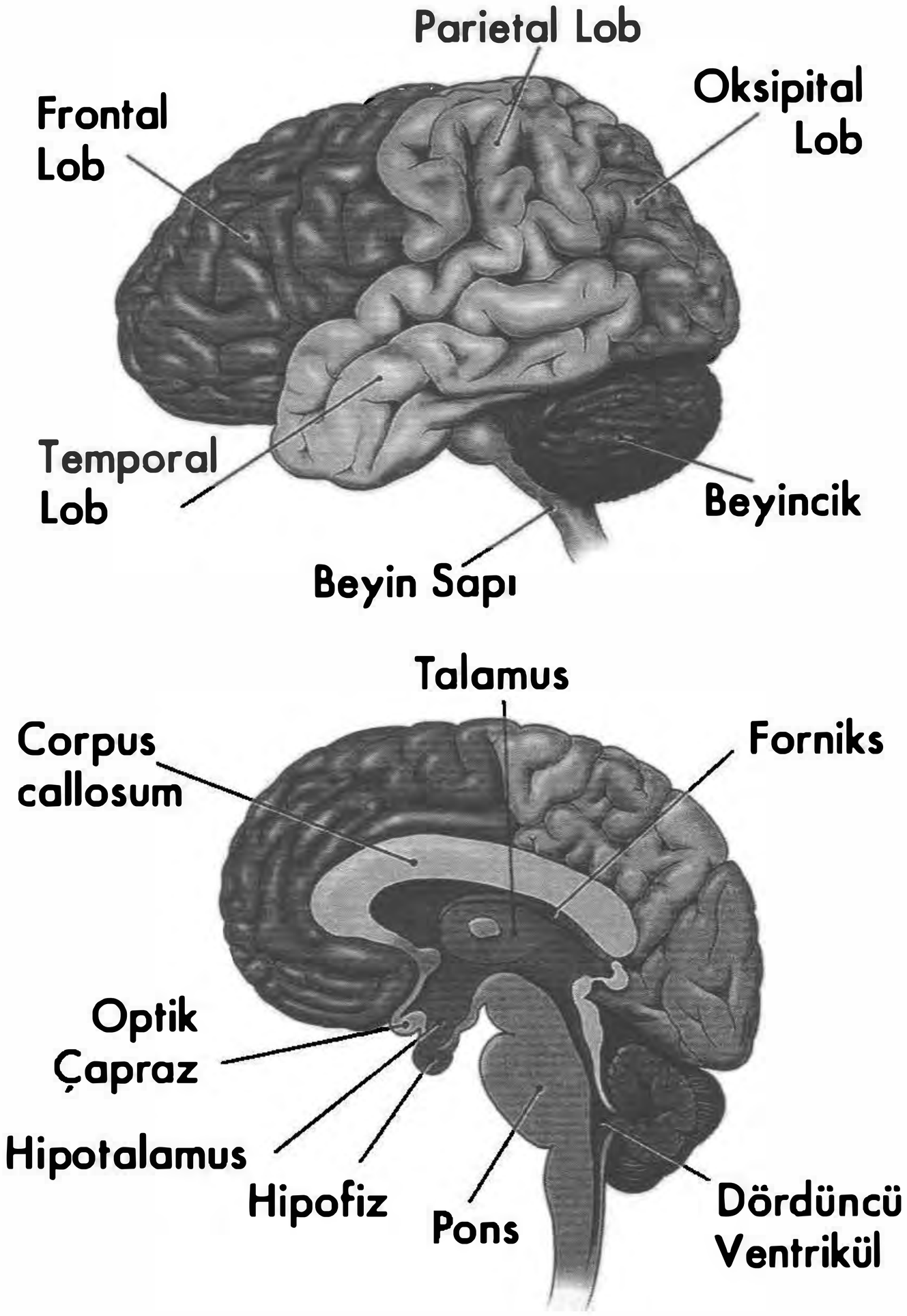
c. Üst beyin (Gelişkin memeli ve İnsan beyni)

Beyni en dıştan saran ve tarihsel olarak en son ortaya çıkan bu tabaka; algı, farkındalık, hareketlerin iradeli kontrolü, zihinsel ve bedensel strateji geliştirme, sosyal kuralların algılanması ve uygulanması gibi çok daha üst düzey bilişsel işlevlerden sorumludur.

İnsanlarda, diğer memelilerden farklı olarak aşırı gelişmiş olarak karşımıza çıkan üst beynin ön bölümü; irade, dürtü kontrolü, yüksek zihinsel işlevler, çalışma hafızası, kişilik özellikleri, ahlak kurallarına uyma ve karmaşık stratejileri üretebilme ve anlayabilme gibi insana has özellikleri yönetir.

Bunların daha alt kısmında ise merkezî sinir sisteminin genellikle beyinde ayrı olarak değerlendirilen diğer bir parçası olan omurilik yer alır ve bu yapı, omur kemiklerimizin içinde, ensemizden belimiz hizasına kadar uzanan karmaşık bir sinir tüpüdür. Omurilik, beyin ile beden arasında bir ara istasyonlar

sistemi olarak görev yapmanın yanı sıra, yürüme, çiğneme ve diğer ritmik hareketler gibi karmaşık ve sıralı davranışları kendi başına gerçekleştirebilecek yeterlilikte devrelere sahiptir.



Şekil 7.2: *Merkezî sinir sistemimizin tüm temel bölümlerinin topluca gösterimi*

Bu katmanları ne kadar ayrı yapılar halinde listeliyor olsak da aslında beynimizin ve zihnimizin işlevleri, bunların hep birlikte katıldığı ve birbirlerini henüz tam anlayamadığımız yollarla etkileyebildikleri bir orkestrasyona dayanır. Bu etkileşimler, günlük hayatımızda çokça deneyimlediğimiz basit olaylardan rahatlıkla çıkartılabilir. Mesela geçmişte sizi utandıran yahut duygusal

olarak derinden etkileyen bir anınızı hatırladığınızda fizyolojik değişkenlerinizde ölçülebilir farklılıklar meydana gelir.

Hatırlama işi, bugün bildiğimiz kadarıyla, üst beyin kabuğu ile talamus dediğimiz orta beyin bölgesinin ortak bir işlevidir. Üst katmanlarda olan bu hatırlama işlemi, alttaki duygusal beyni faaliyete geçirip o duyguları tekrar yaşamamızı sağlar. Bu duygular ise daha alt katmandaki beyin sapı bölgelerimize etki ederek kalp hızımızın, kan basıncımızın ve soluk ritmimizin değişmesine neden olabilir.

Yukarından aşağı doğru bu tip etkileşimler, günlük hayatımızda çok yaygındır. Bir film izlerken, film kahramanının içine düştüğü tehlikeli yahut acı verici bir durum, bizim bedenimizde de sanki benzer bir durumda kalmışçasına fizyolojik tepkiler üretir. Zira görme ve işitme yoluyla üst beyinde algılanan filmin görüntü ve sesleri, ayna nöron sistemi dediğimiz bir sistemin de yardımıyla, duygularımızı harekete geçirir ve yine en alt beyin katmanları üzerinden fizyolojimizi etkiler.

Bu katmanların etkileşimleri sadece yukarıdan aşağı doğru değildir. Duygusal beyninizi uyaran herhangi bir "duygusal" durum değişikliği, hem üst beynin kontrol ettiği davranışlarınızı hem de alt beynin kontrol ettiği temel yaşamsal ritimlerinizi etkiler. Tersi de doğrudur. Örneğin; duygusal olarak gergin olduğunuz durumlarda birkaç dakikalık basit nefes egzersizleri yapmanın sakinleştirici etkisini önceden deneyimlemiş olabilirsiniz. Nefes ritmi en alt beyin sapı bölgelerince ayarlanır ve bilinçli müdahaleyle bir süre bu ritim değiştirilmeye çalışıldığında yeni ve sakin ritim yapısı, alt beyinden üst kısımlara, yani duygusal ve düşünen beyne doğru sakinleştirici sinyallerin gitmesini sağlar ve böylece zihnen genel bir rahatlama yaşamış olursunuz. Yoga ve meditasyon gibi beden-zihin disiplinlerinin genellikle nefes kontrolüyle işe başlamaları, bu temel mekanizmaya dayanır.

Üstten alta, yani düşünen beyinden, daha derinlerdeki otomatik devrelere doğru olan kontrol sistemi, ters yönde olan kontrol sistemleri kadar güçlü değildir. Acıktığınızda, cinsel istek duyduğunuzda alt beyin bölgeleri, düşünen beyin üzerinde ciddi davranışsal etkiler yaparak hayatınızı sürdürmek ve üremek üzere gerekli davranışları göstermeye sizi zorlar.

Üst beyinle alt bölgeleri kontrol etmek de mümkündür. Mesela istediğiniz zaman nefes almayı durdurup nefesinizi tutabilirsiniz. Fakat yeterince uzun dayanırsanız üst beyninize giden oksijen azalır, kontrolü zayıflar, bayılma dediğimiz hadise meydana gelir ve alt beyin bölgeleri tekrar kontrolü ele geçirerek sizi normal soluk ritminize döndürür. Bayılmasanız bile alt beyninizin soluk alma dürtüsüne uzun süre engel olmanız çok zordur; bu yüzden oturduğunuz yerde nefesinizi tutarak intihar edemezsiniz. İyi ki de bunu yapamıyoruz, çünkü nefes ve kalp atışı gibi temel ritimler yaşamsaldır ve uyku gibi bilincin tümden devreden çıktığı durumlarda dahi devam etmesi gerekmektedir. Yani temel yaşamsal işlevler, üst beynin keyfine ve ağırkanlı devrelerine bırakılamayacak kadar ciddi işlerdir.

Duygusal beynimizin ürettiği güdüleri de oldukça sınırlı olarak kontrol edebiliyoruz. Cinsel güdüler, açlık, susuzluk, kıskançlık, öfke, garez gibi duygular duygusal beynimiz tarafından üretilir. Bunların üzerinde çok sınırlı bir kontrolümüz olduğunu yakinen biliyoruz. Bu bölümleri kontrol etmenin insandaki tek yolu, ahlaki ve manevi kodlardır. Bunlar özellikle beynin ön bölümündeki devrelerle yönetilir ve bu devreler erken yaşlarda ne kadar sağlamlaştırılırsa temel dürtüleri kontrol altına alma konusunda ileride o kadar başarılı olabileceklerdir.

Sağlamlaştırma ise sürekli zihinsel ve pratik deneyim ister; değerlerin sağlamca öğrenilmesi yetmez. Bunların yaşamda sıklıkla deneyimlenmesi, pozitif davranışların ödüllendirilmesi, negatif yahut olumsuz davranışların ise uygun biçimde

cezalandırılması gerekir. Eğer bunlar olmazsa bu devreler itkileri kontrol edebilecek kadar güçlenemez ve "dürtü kontrol sorunları" ile boğuşan, günümüzde pek de yabancı olmadığımız insan tipinin yetişmesini sağlayacak uygun bir ortam teşkil edilmiş olur. Kültürümüzde "terbiye" dediğimiz kavram da işte doğrudan bu mevzu ile ilgilidir.

Beynimizin en üst katmanı, yaşadığımız bütün gerçekliğin çok ince bir kısmıyla ilgilenen, adına "bilinçli algılama" dediğimiz, dışarıdaki gerçek dünyanın milyarda biri bile olmayan minik bir parçasıyla uğraşan korteksimizdir. Duyular aracılığıyla kendisine sunulan bilgileri, yaşamda biriktirdiği deneyim ve öğrenilmişliklerle harmanlayarak bizim için bir dış gerçeklik resmi çizmekle görevlidir. Gördüklerimizi, duyduklarımızı ve diğer duyularımızdan gelen izlenimlerimizi genellikle "dışarıda" deneyimleriz; yani onlar dış dünyaya dair algılar olarak algılanır. Fakat aslında, beynin yaptığı şey bunun tam tersidir.

Duyu organlarıyla, sadece elektrik sinyalleri halinde beyne iletilen dokunma, tatma, işitme, koklama, görme, beden duyuları ve daha birçok bilgi, dış dünya hakkında doğrudan hiçbir deneyimi olmayan bir et parçası tarafından anbean yorumlanır ve dış dünya denen şey, bizzat bu algılar temel alınarak, zihnimizin "içinde" kurgulanır. Algıladığımız ve tecrübe ettiğimiz her şey, en küçük detaylardan evrendeki galaksi sistemlerine kadar her şey, zihnimizin içindeki bir temsilden ibarettir. Kısacası, biz bir evrenin içinde yaşıyoruz ama o evrenin içinde herkes, kendi kurguladığı özel evreninin içinde bir yaşam sürdürmektedir.

Beyin bağlantı yapımızın eşsiz ve parmak izi gibi yegâne olduğundan bahsetmiştik. Bunu da göz önüne alınca her birimiz, kendimize özel ve benzersiz bir evrende yaşıyoruz demektir ki bu da insanı anlamada önümüzdeki en önemli sorunların temel kaynaklarından birisidir. Bu tartışmaya biraz daha geniş olarak "Duyuların Dünyası" başlıklı bölümde (sf.195) tekrar döneceğiz.

Katmanlar arasındaki ilişkilerin öğrettikleri

Bu üç bölümün etkileşim halinde olması iyi anlaşılırsa bütün davranışlarımızın kökenini çözümlemek için önemli bir çıkış noktası yakalamak mümkündür. Bu üç katmanın etkileşimlerinin anlaşılması; akılcı seçim yapmak, bilinçli yaşamak, düşünerek karar vermek gibi işlevlere dair yepyeni bir bakış açısı sunar. Örneğin; "Kararlarımızı Kim Veriyor?" başlıklı bölümde tartışacağımız gibi, çoğu zaman kararlarımızı akılcı/rasyonel beynimizle veya korteksimizle verdiğimizi düşünürüz fakat gerçek öyle değildir. Kararların büyük bir çoğunluğu, ortadaki duygusal beyin ile alttaki sürüngen beynin duygusal yönlendirmeleri ve dilsiz ittirmeleri sonucunda alınan kararlardır. Akılcı beynimiz, daha sonra bu kararlarımız için bolca "akılcı" bahane üretebilir. Bunlara gelmeden önce, katmanlar arasındaki ilişkilerin bizi nasıl etkilediğine dair birkaç örneğe bakalım.

BEDEN ÜZERİNDEN "ZİHİN KONTROLÜ"

Üniversiteye ilk başladığım sıralarda kişisel gelişim kitaplarının önderlerinden olan bir kitap, o günlerde birçok insanın olduğu gibi benim de gündemime girmişti. Anthony Robbins'in yazdığı "*İçinizdeki Devi Uyandırın*" başlıklı kitap, ardından gelecek binlerce taklit ve benzerlerinin ilk ve en etkili örneklerinden birisidir; bilenler bilir.

Kitabı süratle okuduğumu hatırlıyorum (belki de beyin meselesiyle ilgilenmemde önemli bir payı bile olabilir). Kitapta motivasyon anlamında birçok ilginç, dikkate değer tavsiye ve olay aktarılıyordu. Ama bunlar arasında o dönemde bana en garip gelen tavsiye, her sabah -hatta fırsat bulduğumuz her durumda- bir aynanın karşısına geçip kendi kendimize "sırıtmamızı" öneren kısımdı. Robbins bunu önerirken, "yüzünüzdeki gülme kaslarının faaliyetlerinin beyninize etki yaparak sizi mutlu bir ruh haline sokacağını" anlatıyordu.

Birkaç kez denedim fakat alışmamış birisi için ayna karşısında sabahın köründe kendi kendine "maymunluk yapmak" gerçekten de zor bir iş ve ciddi motivasyon istiyor! Fikir o dönemlerde bana ne kadar saçma gelse de bu ilginç tavsiyeyi defaatle denediğim için hiç unutmadım. Ayrıca bana sorarsanız işe de yarıyordu ama bunu kimseye anlatmaya cesaret edememiştim.

Yıllar sonra, sinirbilimleri alanında eğitimimize başladığımız dönemler içinde, sinir sisteminin çalışmasına dair hayret verici bilgiler ardı ardına yayınlanmaya başladı. Bunların bir kısmı öğrenmemiz gereken teknik detaylardı; bir kısmı ise bildiklerimizi

birleştirerek yeni anlamlar üretmemizi zorunlu kılan birleştirici (integratif) sinirbilimlerine dair konulardı.

Ayna karşısındaki "kendi kendime sırıtma" tecrübelerimin de etkisiyle, benim dikkatimi en çok çeken konu "Bedenlenmiş Biliş" (Embodied cognition) denen meseleydi. Aslında felsefi bir mesele olan bedenlenmiş biliş; bilişsel durumların, insan vücudunun duruş ve hareketleri tarafından belirlendiğini öne süren bir görüştü. Günümüzde sinirbilimsel açıdan bu konuda çok daha fazla şey öğrenmiş durumdayız.

Beden durumu, bilince nasıl etki eder?

Bedenlenmiş bilişle ilgili çarpıcı örnek ve önerilere geçmeden önce, bedenimizin duruşunun nasıl olup da bilişsel dünyamıza, yani zihnimize etki edebildiğine kısaca bir bakalım:

Beynimizden ve omuriliğimizden oluşan merkezî sinir sistemimiz, bedenimizdeki bütün süreçlerin üst kontrol santrali gibi görev yapar. Bunu yaparken bedenin her noktasından çeşitli duyu organlarımız aracılığıyla aldığı verileri kullanır ve bu verileri değerlendirerek nasıl bir tepki veya tepkiler dizisi üretilmesi gerektiğini hesaplar.

Merkezî sinir sistemimize bilgi taşıyan o ünlü beş temel duyumuzu biliyoruz: Görme, işitme, koku, tat ve dokunma. Bunun dışında ağrı, kaşınma, gıdıklanma gibi duyulara da aşinayız. Zira bu tip duyuları kimi zaman tamamen kimi zaman da kısmen, "bilinçli" olarak algılayabiliyoruz. Fakat merkezî sinir sistemimize bunların hepsinden çok daha fazla bilgi aktaran başka duyu sistemlerimiz de var. Biz bunları bilinçli olarak hissetmediğimiz için genellikle varlıklarından haberdar bile değiliz.

Bu duyular, bedenimizin durumu hakkında son derece detaylı bilgileri beynimize ve omuriliğimize aktaran "beden duyuları" dediğimiz duyulardır. İç organların gerginliği, eklemlerimizin

açısı, derimizin gerginliği, kaslarımızın boyu ve boylarındaki değişimin hızı, tendonlarımıza binen yük miktarı, derimizin altındaki katmanlardan taşınan farklı tipte hisler... Bu ve bunlar gibi onlarca farklı duyu tipi, biz farkında olmasak da her saniye milyonlarca "bit"lik duyu bilgisini merkezî sinir sistemimize aktarır.

Beynimiz bu duyular sayesinde, bedenimizin nasıl bir hareket yaptığını, uzaydaki üç boyutlu bedensel durumumuzu, az sonra yapacağımız bir hareket için yüzlerce kasımızın her birine nasıl emirler göndereceğimizi ve daha nice karmaşık hesaplamayı, bize hiç fark ettirmeden her an gerçekleştirir. Kısacası, bedenimizin her türlü durumuna dair bilgiler, hiç durmaksızın sinir sistemimize adeta "akmaktadır" desek yeridir. Hal böyle olunca bedendeki her türlü değişiklik beynimize bilgi olarak gönderilir ve beynin tepki verme sürecinde bu bilgiler esas olarak alınır.

Bedenlenmiş biliş konusundaki örnekler gerçekten çok eğlenceli ve öğreticidir. Öncelikle şu ilk tecrübemize gelelim: Ayna karşısında kendi kendine sırıtmak, gerçekten de insan beyninin "kendini daha mutlu hissetmesini" sağlıyor! Yüzümüzdeki gülme kaslarından çıkan "geri bildirim" sinyalleri, beynimize "komik ve keyif verici bir durum" olduğunda verilen sinyallerle aynı olduğu için, beynimiz daha önceden devreye soktuğu bağlantıları yine devreye sokuyor ve biz "daha mutlu" hissediyoruz.

Bu konudaki başka deney, mizahi bir yazı okuyan bir grup insana "dişlerinin arasında yatay olarak bir kalem tutmaları" söylendiğinde neler olduğunu gösteriyor. Bu şekilde, bir kalemi dişlerinizin arasında yatay olarak ısırıp dudaklarınızı gerecek bir duruşla metni okursanız, ağızlarında kalem olmadan okuyanlara göre metni daha "komik" buluyorsunuz! Yanak kaslarındaki kasılmalar, espri anlayışınızı doğrudan etkiliyor.

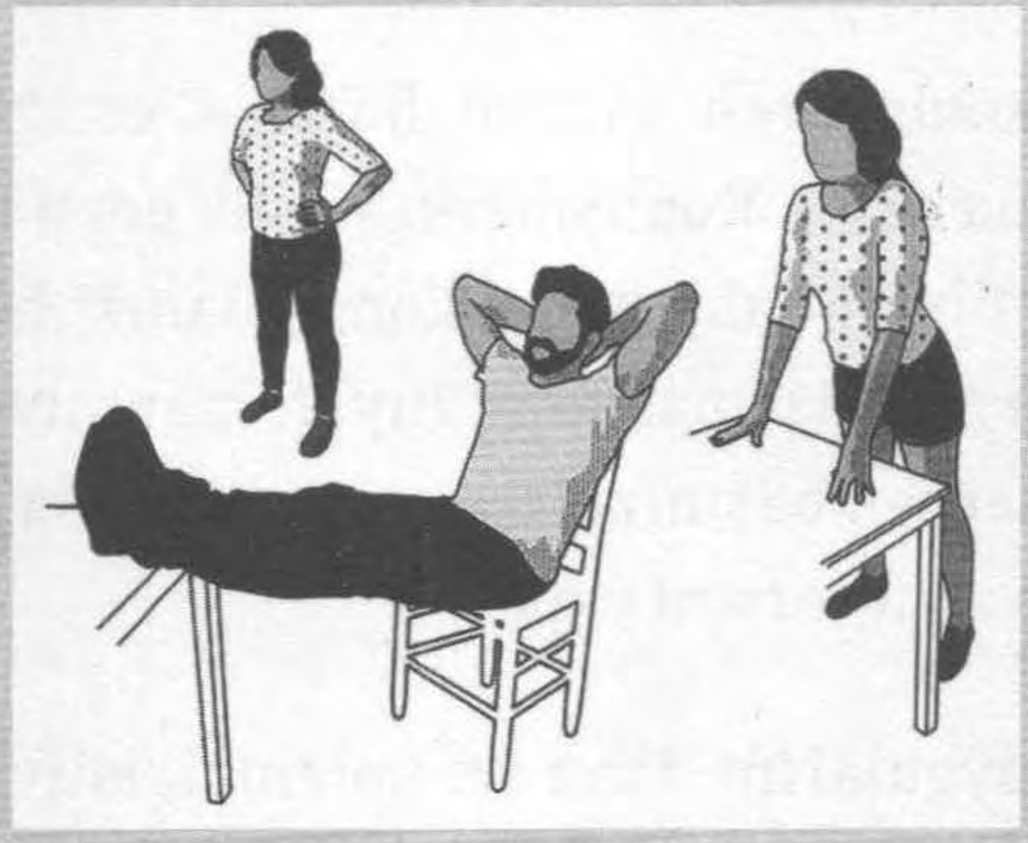
Bir başka çalışmada ise güneşli havalarda güneş gözlüğü takan insanların daha sakin bir ruh haline büründüğünü öğrendik. Hepimizin bildiği gibi güneşli bir günde açık havada bulunmak,

refleks olarak kaşlarımızı çatmamıza neden olur. Bu refleks aslında gözümüze giren ışık miktarını azaltmaya yöneliktir. Fakat yüzümüzün şekline dikkat edersek çatılan kaşlarımız, kızgın olduğumuzdakine çok benzer bir yüz ifadesine bürünmemize neden olur. Yine aynı bedensel geri-bildirim mekanizması nedeniyle, göze gelen yoğun güneş ışığı, insanları daha sinirli yapıyor. Bunun önüne geçmenin en kolay yolu ise bir güneş gözlüğü kullanmak yahut diğer insanlarla bir mesele halledeceksek gölgelik bir yer bulmak...

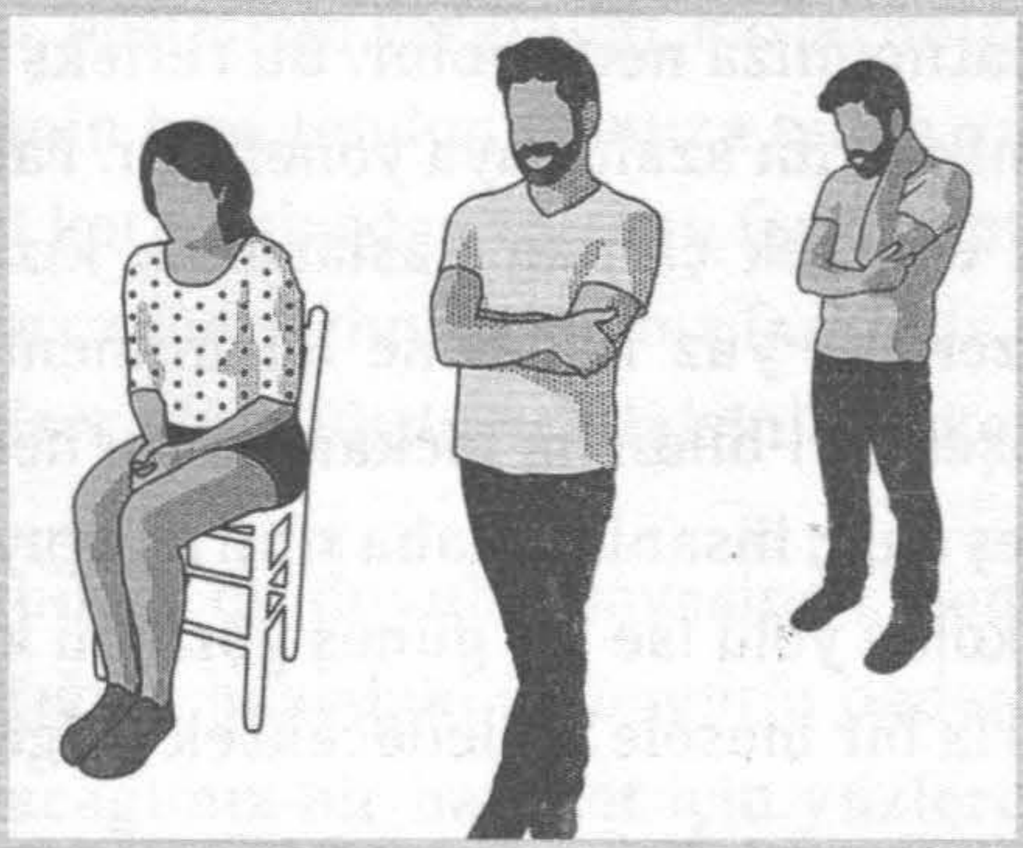
"Bedenlenmiş biliş"ten gelen ipuçları

Son olarak, zihinsel performansınızı belli amaçlar doğrultusunda yönetmenize izin verecek bazı bedensel ipuçlarından kısaca bahsedeyim:

- Kendinizi zayıf veya güçsüz hissediyorsanız yahut topluluk karşısında konuşmak gibi cesaret isteyen bir göreviniz varsa, mikrofona geçmeden önce sessiz-sakin bir yerde sadece iki dakika boyunca "açık duruş" dediğimiz bir duruşta bekleyin (mesela ayakta, ayaklar iki yana açık, eller belde ve omuzlar dik: "Süpermen duruşu"). İki dakika sonunda kan dolaşımınızda stres işareti olan kortizol hormonunun miktarı ciddi oranda azalırken cesaret verici testosteron miktarında ölçülebilir bir artış olacak. Etkilerini de hemen hissedeceksiniz.



Şekil 7.3-A: Açık-hâkim ve yüksek güç çağrıştıran duruş örnekleri



Şekil 7.3-B: Kapalı-korumacı ve düşük güç çağrıştıran duruşlara örnekler

- İrade gücünüzü artırmak istediğinizde, kaslarınızı hafif sıkıp gevşeterek yapacağınız bir egzersiz çok faydalı olacaktır. Gergin kaslar, iradeyi kuvvetlendiriyor. (Karatecilerin kiremitlere vurmadan önceki halini hatırlayın!)

- Çözülmesi zor bir probleme daha iyi yoğunlaşmak istiyorsanız, bir dakika kadar kollarınızı kavuşturmayı deneyin. Çaprazlanmış kolların sebatı artırdığı deneysel olarak gösterilmiş durumda.

- Kısa bir süre sırt üstü uzanmanın alternatif düşünceler üretmenizi kolaylaştıracağını biliyor muydunuz? Kolları kavuşturmak yeterli gelmezse bir de bunu deneyin...

- Hazır yere uzanmışken bir 10 dakika kestirmeye ne dersiniz? 10 dakikalık hafif bir uyku (ama daha uzun olmasın) bilişsel performansı dikkat çekici ölçüde artırıyor.

- Konuşurken elimizin, kolumuzun sürekli hareket ettiğine dikkat ettiniz mi? Boşuna değil: Konuşmanıza eşlik eden beden hareketleri (jestler) hem daha kolay konuşmanızı hem de mesajın karşıya daha net ulaşmasını sağlıyor. İnanmıyorsanız, ağzınızla "evet" derken başınızı "hayır" anlamında iki yana sallamaya çalışın yahut tersini yapın!

- Karşınızdaki insanın duygularını daha iyi anlamak istiyorsanız tek yapmanız gereken onun hareketlerini taklit etmek.

Fazla abartmazsanız empati kurmanın en iyi yollarından birisidir.

- Farklı bir aksanda konuşulan dili anlamakta zorlanıyorsanız, o aksanı taklit etmeye çalışın. Taklit ettikçe daha iyi anlamaya başladığınızı fark edeceksiniz. Taklit, yine beden-beyin geri-bildirim ekseninde önemli bir etkendir ve beyninizin anlamayla ilgili sistemlerini, anlaşılmak istenen uyarana yahut içeriğe göre "akort" eder. Bu yüzden taklit, öğrenmenin en iyi yollarından birisidir.

UTANINCA BİZE NELER OLUYOR?

Utanına duygusu, sosyal varlığımızı ve statümüzü tehdit eden durumlar karşısında verdiğimiz bir tepkidir. Bu tehdit algısı elbette sübjektif ve kişiye göre çokça değişkendir fakat değişik düzeylerde de olsa, sağlıklı bir beyin taşıyan her bireyde bir çeşit utanma duygusu mevcuttur. Utanma tepkisi karmaşıktır ve sonuçları durumlara göre çok farklılık gösterebilir. Burada bizi ilgilendiren, utanan bir insana genel olarak neler olduğu ve sadece bir zihinsel değerlendirmeden ibaret olan utanma duygusunun bedene nasıl yansıyabildiği sorunudur.

Beyin sapı dediğimiz bölgenin, temel yaşamsal işlevleri kontrol ettiğini konuştuk. Bunu gerçekleştirmek için en önemli araçlarından birisi, vücuttaki bütün otomatik işleri kontrol eden devreleri yönetebilecek bir yetkiye sahip olmasıdır. Bağırsakların çalışması, idrar yapmamız, kaslarımızın gerginliği, vücudumuzdaki adrenalin düzeyi gibi otomatik işlevleri kontrol eden, "otonom sinir sistemi" dediğimiz bir sistemi mevcuttur ve bu sistem ağırlıklı olarak beyin sapımızın kontrolü altındadır.

Otonom sinir sistemi, anatomik veya görsel olarak bakınca görülebilecek yahut diğer yapılardan ayrı olarak incelenebilecek yapısal bir tanımlama değildir. Bedenin otomatik faaliyetlerini yürüten son derece karmaşık sinir uzantılarının ve onların yönetim merkezlerinin tümüne birlikte verdiğimiz "işlevsel" bir isimdir. Otonom sinir sistemi, "sempatik" ve "parasempatik sinir sistemi" olmak üzere iki farklı işlevsel bölümden oluşur. İnsan kızdığında, korktuğunda, utandığında yahut egzersiz gibi

ilave enerji gerektiren bir durumla karşı karşıya kaldığında "sempatik sinir sistemi" denen otonom sinir sistemi bölümü, bedenin kontrolünü ele geçirir.

Etkilerinin tamamı, bedenin söz konusu durumdaki ihtiyaçlarını karşılamaya yöneliktir: Daha iyi görebilmemiz için göz bebeklerimizi genişletir, kaslara daha çok kan gidebilmesi için kalbi hızlandırır, kan basıncını yükseltir, boşuna enerji harcanmasını engellemek ve var olan enerjinin kaslara yönlendirilmesini sağlamak üzere sindirim faaliyetlerini yavaşlatır, böbreklerden idrar üretimini azaltır veya tamamen kesebilir... Kısacası sempatik sistem, bedenin her yerini "Savaş ya da kaç!" tepkisine hazırlamak üzere tasarlanmıştır.

Genellikle sempatik sisteme zıt yönde çalışan parasempatik sinir sistemi ise yemek yedikten sonraki ya da uykuya geçmeden önceki o rahat hâletiruhiyenin düzenleyicisidir. Etkileri, sempatik sistemle neredeyse tamamen zıttır: Göz bebeklerini daraltır, sindirim faaliyetlerini artırır, kasları gevşetir, kan basıncını ve kalp hızını düşürür, idrar yapımını artırır... Kısacası beyni "Kestir ve sindir" durumuna hazırlayan sistem, parasempatik sistemdir.

Bu iki sistem normal yaşamımız sırasında genellikle dinamik bir denge halinde çalışır. İçinde bulunduğumuz zihin ve beden durumuna göre bazen sempatik, bazen de parasempatik durum daha baskın hale gelir. Öğlen yemeğinden sonra hafif bir uyku bastığında, sabah trafikte gerginleştiğiniz dakikalarda, işlerinizi bitirdikten sonra bir fincan kahveyle müzik dinlerken yaşadığınız rahatlık duygusunda bu iki sistemin karşılıklı etkileşimleri önemli rol yonar.

Otonom sinir sisteminin kontrol merkezi, beyin sapı ve onun tepesinde bulunan hipotalamus adlı küçük bir bölgedir. Üç gramlık bir et parçası olmasına rağmen bedenimizde irademiz dışında çalışan binlerce faaliyeti sürekli olarak koordine eden hipotalamus, adeta bir orkestra şefi gibi, milyonlarca fizyolojik sürecin duruma göre

uyum içinde çalışması ve canlılık dengesinin korunması için sürekli sinirsel ve hormonal yollarla bedenimizi kontrol eder.

Bu devrelerin bahsettiğimiz işlevleri, canlının hayatta kalması için olmazsa olmaz işlevlerdir. Beyni olan tüm canlılarda, otonom sinir sistemi yapıları da aynen bizdeki gibi çalışır. Hayvanların hayatlarını tehdit eden durumlardan kurtulabilmeleri, besin bulabilmeleri, üreyebilmeleri ve diğer tüm işlevleri, bu otomatik kontrol sisteminin doğru çalışmasına bağlıdır.

İnsan ise oldukça karmaşık davranış kalıplarına sahip bir canlıdır ve diğer birçok hayvanın beyninde olanlara benzer devreler, bazen başımıza beklenmedik işler açar. Akılda tutmamız gereken en önemli nokta bence şudur: Hayvanlar âleminde tehlike, hemen her zaman "gerçek bir tehlike"dir ve alınacak önlemler hayatın devamı için elzemdir. Tehlike atlatıldığında ve tekrar güvenli bir ortama geçildiğinde sempatik faaliyet hızla azalır ve yerini parasempatik faaliyete bırakır. Fakat bilişsel dünyası son derece karışık olan insan, çoğu zaman gerçekten hayatını tehdit eden bir durum olmasa da çok farklı zihinsel ve bedensel stres faktörleri nedeniyle, bu sistemler arasındaki dengenin uzun süre boyunca bozulması sorunuyla karşı karşıyadır.

Bizdeki temel alt beyin devreleri, üst beynimizin gönderdiği "tehdit" sinyallerinin ince algılamasını yapabilecek durumda değildir. Bazen basit bir sınav stresi, bedende hayati bir tehlike kadar ciddi tepkiler doğurabilir. Modern yaşamda sürekli karşılaştığımız uzun dönem stres faktörleri, sürekli normalden daha fazla bir "sempatik sistem faaliyeti" nedeniyle, beden çalışmamızı bozacak kadar ileri düzeyde sonuçları ortaya çıkartabilir. Doğal yaşam biçiminden koparak insan yapımı suni yaşam şartlarına hapsolmaya devam ettiğimiz sürece, milyarlarca yıl boyunca tabiattaki kurallara göre şekillendirilmiş olan bu karmaşık sistemin başımıza daha çok olumsuz işler açmasını bekleyebiliriz. Özetle: İnsan, karmaşık bilişsel dünyası ile daha alt düzeydeki temel yaşamsal refleksleri arasında sıklıkla sorun yaşayan bir canlıdır; hatta bu konuda dünyada tek canlı olması kuvvetle muhtemeldir.

Konuyu daha fazla dağıtmadan, sosyal olarak bizi olumsuz etkileyen durumların nasıl etki gösterdiğine dönelim: Geçmişte, toplum önünde utandığınız, gülünç duruma düştüğünüz yahut ciddi bir topluluk önünde konuşma kaygısı yaşadığınız bir anı zihninizde canlandırmaya çalışın. Eğer yeterince yoğunlaşıp o ana zihnen geri dönerseniz, şu anda ortada herhangi bir sorun yokken ve sadece düşündüğünüz için, vücudunuzda o hadise sırasında oluşan reaksiyonların oldukça hafifletilmiş halleri ortaya çıkmaya başlar. Kan basıncınız artar, kalbiniz hızlanır, göz-bebekleriniz genişler, tükürük salgınız azalır; kısacası, sempatik sinir sistemi bedeninizin kontrolünü ele geçirmeye başlar.

Neden bu tepkiler ortada belirgin bir uyaran yokken, sadece düşününce bile ortaya çıkabiliyor? Yine beyninizin üst kısımları ve talamus bölgesinin işbirliğiyle geri çağırılan bu olumsuz anılar, beynin alt bölgelerine bu hatırayla ilgili mesajları gönderiyor ve o hatıranın oluştuğu sırada aktif olarak görev alan sinir devreleri, tekrar faaliyete geçmeye çalışıyor. Bunun amacı, yeniden benzer bir durumla karşılaşma riskine karşı bedeni hazır tutmaktır aslında...

Toplum içinde utanç verici bir duruma düştüğünüzde (daha doğrusu, genellikle, utanılacak bir hale düştüğünüze siz kanaat getirdiğinizde) engel olamayacağınız bir olaylar şelalesi tetiklenmiş olur. Beyin kabuğunuz "Şu anda rezil oldum!" parolasıyla, sosyal varlığınızı tehdit eden bu can sıkıcı durumdan kurtulmanız için beynin alt bölümlerine sürekli olumsuz mesajlar göndermeye başlar. Artık zihinsel olarak ciddi bir stres sürecine girilmiş durumdadır.

Beyin sapı merkezleri, yukarıdan ve duygusal beyinden aldığı alarm sinyalleriyle, bir korku ya da öfke durumunda ne oluyorsa ona çok benzer bir tepkiler dizisini tetikler. Yüzünüze bir anda kan hücum eder. Kalbiniz deli gibi çarpmaya başlar, kan basıncınız yükselir, yüzeysel damarlardaki kan miktarınızdaki artış derinizde kızarmalara yol açar, göz bebekleriniz büyür, idrar oluşumunuz azalır, tükürük salgınız azaldığından ağzınız

kurur ve diliniz yapış yapış olur. Bunun yanı sıra, mantıklı düşünme ve karar verme mekanizmaları da geçici olarak hemen tatile çıkartılır. Zira dediğim gibi, beyninizin sempatik sistem tepkileri, ne kadar alçaltıcı olursa olsun, "sosyal" bir sorunla hayat-memat meselesi olabilecek bir tehlikeyi birbirinden ayırabilecek incelikli becerilere sahip değildir. Dolayısıyla tepkiler, belli bir eşikten sonra genellikle en tepe noktada verilmeye başlanır.

Utandığımız zaman engel olamadığımız o tepkileri başlatan esas merkezler, üzerinde neredeyse hiç bilinçli kontrol sahibi olmadığımız beyin sapı yapıları olduğundan, bu tepkileri bastırmak için o anda göstereceğimiz neredeyse tüm çabalar sonuçsuz kalmaya mahkûmdur. Bu gibi durumlarla başa çıkabilmenin tek yolu, önceden bu konuda iyi bir eğitim almış üst beyin devrelerine sahip olmaktır. Çünkü kriz anında böyle bir irade göstermek, tecrübesiz bir üst beyin için imkânsızdır. Fakat insanların çoğu, sosyal ortamlarda deneyimlerini ve görgülerini artırdıkça bu duyguyu kontrol altına almayı zamanla öğrenebilir.

Diğer bir grup insanda ise bu tepkilerin, daha da kötüye gittiğini ve sosyal sorunlar oluşturma derecesinde içe kapanıklıkla sonuçlanabilecek bir ruh hali ortaya çıkarttığını biliyoruz. Bu tip duyarlı insanlardaki esas sorun, böyle deneyimlerle ilgili hatıraları konusunda takıntılı olmaları ve az önce sizden istediğim gibi, bu tip tecrübeleri sürekli hatırlayarak o durumu zihnen sürekli prova etmeleridir. Bu provalar, stres tepkisi üreten devrelerin bağlantılarını kuvvetlendirip etkinliğini artırırken kontrol devrelerini daha da fazla zayıflatır.

Sonuç olarak, her tecrübede stres tepkileri biraz daha yoğunlaşmış olarak ortaya çıkmaya başlar. Elbette bu kısır döngüyü bazı ilaç ve müdahalelerle kısmen kesmek ve belirtileri baskılamak mümkündür fakat kişilerin kendi düşünceleri üzerinde hâkimiyetlerini geliştirebilecek tekniklerle çalışması uzun dönemde çok daha kalıcı ve sağlıklı düzelmeler sağlayacaktır.

Bununla ilgili en önemli sosyal sorunlardan biri, sosyal fobilerdir. En çok deneyimlenen şekli ise topluluk önünde konuşma korkusudur. Bu sorun insan tarafından deneyimlenir, çünkü topluluk karşısına çıkmanın bireysel olarak stres oluşturması normal bir durumdur. Böyle bir konuşma yaparken ortaya çıkan en sinir bozucu etki, tükürük salgısının kesilmesi ve ağzın aniden kurumasıdır (ben de bu konuda uzun süre sıkıntı çekmiş biriyim). Çoğu insanda gözlenen bu yaygın sempatik tepki nedeniyle, dünyanın her yerinde muhakkak konuşmacıların masasının üzerine bir bardak su konması âdettendir.

Özetle: İnsanların karşısında orta düzeyde gerginlik yaşamak normaldir ve zamanla bu gerginlik kendiliğinden kaybolur. Fakat başka psikolojik faktörlerin etkisiyle abartıldığı zaman, dizginler telaşlı bir sürüngen beynin eline verilir ve kendimizi ifade etmemizin önündeki en büyük engellerden birisi haline dahi gelebilir.

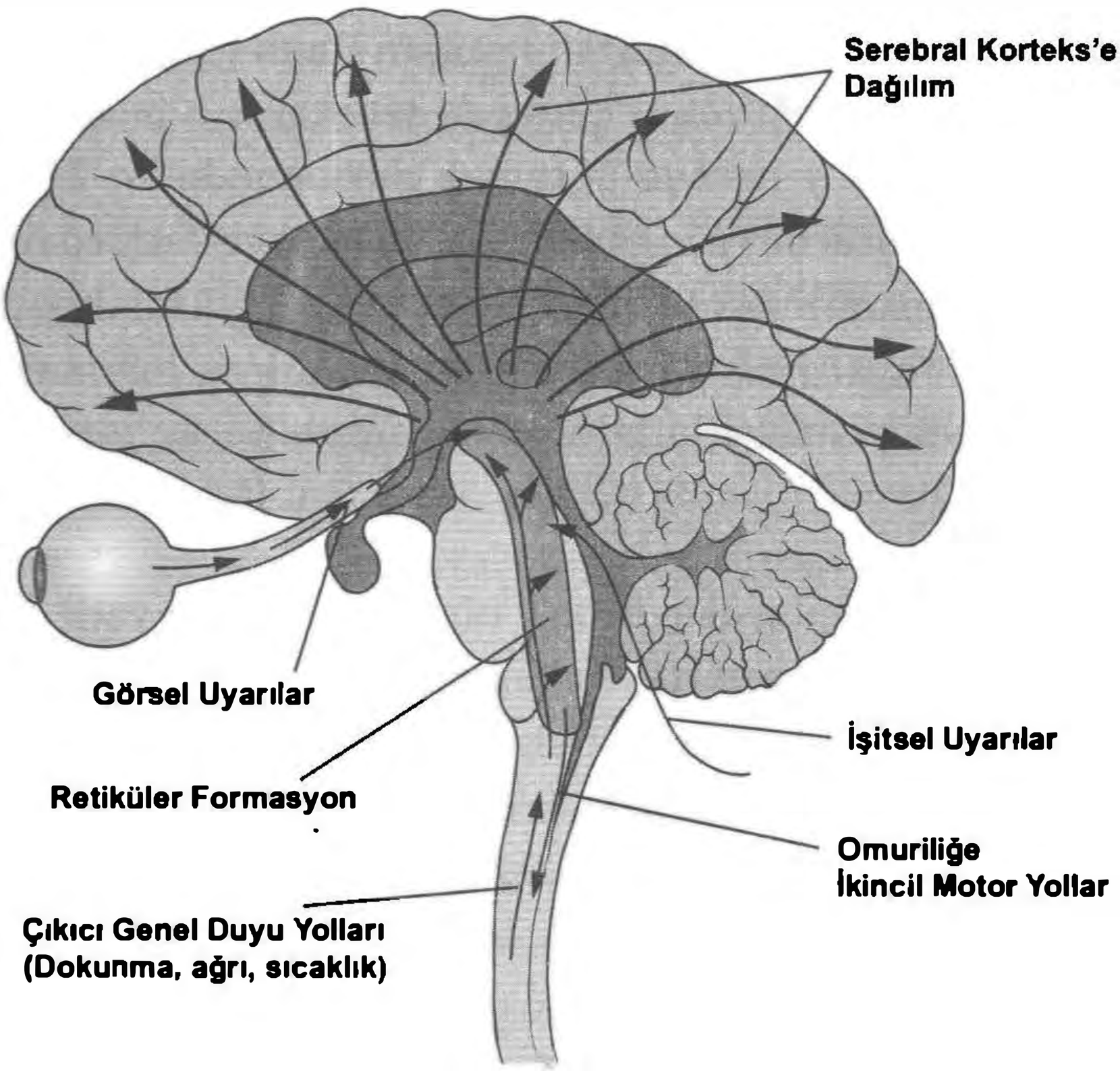
YÜRÜYÜŞ İNSANA NEDEN "İYİ GELİR"?

Beynimizin bu farklı katman ilişkilerine dair en önemli örneklerden birisi de hareketin beynimize etkisidir. Sinir sistemi taşıyan canlıların en önemli ortak özelliğinin hareket olduğundan bahsetmiştik. Gerçekten de canlılar âleminde bedensel harekete ihtiyaç yoksa sinir sistemine de ihtiyaç yoktur. Bu temel neden sebebiyle, sinir sistemimiz ve elbette tüm bedenimiz, hareketli bir yaşam için tasarlanmıştır.

Beden hareketi, özellikle insanlarda, sinir sisteminin çok değişik düzeylerde kontrol etmesi gereken karmaşık bir faaliyettir. Sinir sistemi sadece bedenimizi hareket ettiren kaslarımızı kontrol etmekle kalmaz. Bütün vücudumuzdaki kaslardan, yapılan hareketlerin gidişatı ve sonuçları hakkında her an yoğun bir bilgi akışı alır. Vücudumuzdaki kaslarda bulunan çok çeşitli algılayıcılardan her an beyne akan milyarlarca bitlik veri, beyin tarafından anbean işlenmek durumundadır.

Bu veriler beynimize iletilirken karmaşık yollardan ve ara duraklardan geçer. Kaslardan elektrik sinyalleri halinde doğan atımlar, önce sinirlerle omuriliğe, oradan yukarı beyin sapına, oradan biraz daha yukarıdaki talamusa ve en nihayetinde şuurlu algılama işlerinin yürütüldüğü en tepedeki beyin kabuğuna kadar iletilir. Gelen elektriksel bilgi, saydığımız duraklardan her birinde, yeni bir hücre grubuna aktarılarak ilerletilir. Bu seviyeli aktarım sayesinde beyin kabuğumuz, yani bilincimiz, ancak kendisine gerekecek kadar bilgiyi bilinçli olarak algılar ve gereksiz bilgilerin zihnimizi işgal etmesi engellenir.

Beyin sapındaki durağımızda oldukça önemli bir yapı çıkar karşımıza. Ağsı oluşum anlamına gelen "retiküler formasyon" adıyla andığımız bu yapı, beyin sapı dediğimiz bölümde bulunan milyonlarca dallı-budaklı hücreden oluşmuş, oldukça karmaşık bir sinir hücre şebekesidir. Bu şebekenin en önemli işlerinden birisi, beynimizin bilinçle ilgili bölgelerini gün içinde uyanık tutmaktır. Eğer bu bölge yukarıya, yani beyin kabuğuna sinyaller göndermeyi kesse bilinçli algılama diye bir şeyden bahsetmemiz mümkün olmaz. Çünkü beyin kabuğunun neredeyse bütün faaliyeti, buradan gelecek uyarıcı sinyallere bağlıdır. Mesela "koma" dediğimiz ağır durum, çoğu zaman bu uyarıcı sinyallerin beynin üst bölümlerine ulaşmasını engelleyen hasarlar yüzünden meydana çıkar.



Şekil 7.4: *Beynimizin en önemli duyu geçit kapılarından birisi olan ağsı oluşum (retiküler formasyon)*

Az önce konuştuğumuz gibi, hareketlerimizin sonucunda vücudumuzdan beynimize doğru gönderilen "geri bildirim" bilgisi,

öncelikle bu ağsı oluşum hücrelerine uğramak durumundadır. Çünkü başka bir geçiş yolu yoktur. Fakat sadece buradan geçip gitmezler; bir kopyaları da bizzat bu geçitteki özel yapıları oluşturan hücrelere bilgi olarak gönderilir. Buraya uğrayan sinyaller elbette sadece bedenden gelen sinyaller de değildir; bedene "hareket emirlerini" götüren ve beyin kabuğumuzdan çıkan sinirlerin birçoğu da burada bir "mola" vererek yeni sinir hücrelerine aktarılır.

Bu molalar, aslında önemli bir amaç içindir: Beyinden bedene giden hareket emirleri ve bedenden gelen hareket geri-bildirim bilgileri, ağsı oluşumda bulunan ve beyin kabuğunu uyararak onu (yani bizi) uyanık tutan özel sinir hücrelerinin faaliyetlerini artırır. Yani bedenimizde gerçekleşen her hareket, bilincimizin biraz daha uyanık hale gelmesini sağlar. Onun için, beyin sapından yukarı veya aşağı yönde ilerleyen neredeyse tüm veriler, işte bu karmakarışık şebekeye uğramak durumundadır. Zira ister göz-kulak gibi özel duyu organlarıyla olsun ister kaslardan gelen "derin duyularımız" olsun, algılanan bütün duyusal değişimler, ancak beyni "uyardıkları" oranda algılanabilir ve beyin tarafından işlenebilir. Yani özetle, bu ağsı oluşuma bilincin "giriş kapısı" diyebiliriz.

Mesela gece uykudayken neden bir sarsıntı, kuvvetli bir ses veya ışık gibi "uyaranlarla" uyanabildiğimizi sanırım şimdi biraz daha iyi anlayabiliyoruz. Uykuda bile aktif olan ağsı oluşum sayesinde, belli bir şiddetin üzerindeki uyaranlar hemen beyin kabuğunu (yani üst yöneticiyi) uyandırarak bedeni uygun tepkileri vermeye hazır hale getirir (başka bir deyişle, beynimizi ve bilincimizi uyandırır).

Bu sistemin nasıl çalıştığını gayet kolayca test edebiliriz. Elinizdeki kitabı, bir süredir muhtemelen hareketsiz bir biçimde oturarak okuyorsunuz (yani öyle olduğunu umuyorum!). Eğer evinizdeyseniz yahut sakin bir yerlerdeyseniz bir test yapabiliriz. Öncelikle uyanıklık ve dikkat düzeyinizi öznel olarak bir kontrol edin. (Şu anda ne kadar dikkatlisiniz ve uyanıksınız?) Ardından

çok basit bir kültür-fizik egzersizi yapın. Örneğin; ayağa kalkın, ellerinizi başınızın üzerine, tavana/gökyüzüne doğru uzatın, biraz gerinin, ayak uçlarınızda üç-dört kez yükselin, kollarınızı iki yana açarak derin bir nefes alıp sonra nefesinizi verirken tekrar yukarı kaldırın ve bunu üç-beş defa tekrarlayın (daha başka basit hareketler de aynı işi görecektir). Yaklaşık yarım dakikalık bu egzersizden sonra, yerinize oturup kitabı okumaya devam edin.

Uyanıklık ve dikkat düzeyinizde bir farklılık oluştu mu?

Özellikle uzunca bir süredir hareketsiz oturuyorsanız, bu basit deneyin etkisini daha dramatik biçimde fark edeceksiniz. Basit birkaç fiziksel hareket, zihinsel uyanıklığınızı artırmakta oldukça etkilidir. Ve artık bunun fizyolojik nedenini de biliyorsunuz.[5] Elbette hareket etmenin kalp ve dolaşım sisteminiz üzerindeki etkileri de bu sonuçta önemli rol oynar.

Modern şehir yaşamının yeni rutinleri, bedenimizin donanımıyla pek uyumlu değil; bu hepimizin malumu. Özellikle uzun süre oturularak ve hareketsiz bir şekilde yapılan (bilgisayar başında çalışma, ders/konferans dinleme, uzun toplantılar gibi) faaliyetler, zihinsel uyanıklığımızı ve dikkatimizi toplamamızı zorlaştırıyor. Fakat artık yapılması gerekeni biliyoruz: Biraz hareket edeceğiz.

Günlük hayatta buna her zaman fırsat bulamasanız bile, eldeki fırsatları iyi değerlendirmenin yanı sıra, bu konuda yeni fırsatlar da yaratabilirsiniz. Mesela arkadaşlarınızla bir yerlerde oturup konuşmak için ayırdığınız zamanın bir bölümünde, onları sizinle birlikte bir yürüyüşe davet edebilirsiniz. Hafif bir yürüyüş yaparken muhabbet etmeye alıştığınızda, oradaki zihinsel uyanıklık eminim bayağı hoşunuza gidecek ve teknoloji dünyasının efsanevi ismi Steve Jobs'ın neredeyse bütün iş görüşmelerini "uzun kır yürüyüşleri" şeklinde yapmayı neden o kadar sevdiğini biraz daha iyi anlayacaksınız...

5 Sevgili hocalar, konuşmacılar; uzun derslerden/konuşmalardan bunalan dinleyicilerinizi nasıl daha uyanık ve dikkatli hale getirebileceğinizi artık biliyorsunuz; arada bir, sınıfı kısa bir süreliğine biraz hareketlendirebilirsiniz!

Elbette bu hareket ihtiyacının tek sebebi beynimizin uyuşması değil. Bedensel hareketin, tüm bedenimizin ihtiyaç duyduğu temel bir biyolojik işlevimiz olduğunu da unutmamalıyız. Tüm bedenimiz hareket etmemiz için yalvarıyor. Bu çağrıya kulak vermek, yaşamımızın ileriki dönemlerinde sağlıklı, mutlu ve "açık zihinli" bir hayat yaşamak için en temel (ve en kolay karşılanabilecek) gereksinimlerimizden birisidir.

Duruma göre "hissetmek"

Beynin katmanları arasındaki ilişkileri en özlü olarak anlatan konulardan birisi de ağrı duyusunun algılanmasıdır. Hareket eden canlılar için ağrı duyusunun ne kadar hayati olduğundan bahsetmiştik. Bizim gibi yüksek düzeyde karmaşıklık gösteren organizmalarda, basit ve ilkel görülen duyular için bile birçok farklı işleme basamağı bulunur.

Ağrı; vücut bütünlüğünü bozan, dokulardaki sıvıların kimyasal içeriğini değiştiren çok farklı tipte doku hasarlarına karşı üretilen doğal bir sinirsel tepkidir aslında. Örneğin; normalde hücre içinde bol ama hücrelerin arasını dolduran beden sıvısında çok az miktarda bulunması gereken potasyum, eğer hücrelerin dışındaki sıvıda artarsa (mesela biz oraya bir miktar potasyum enjekte edersek) hızla ağrı duyusu tetiklenir. Potasyumun orada yükselmesinin tek biyolojik anlamı, potasyum deposu olan hücrelerin hasar görmeye başlamasıdır. Bunu beyne iletmenin en ivedi yolu ise ağrı duyusudur.

Çoğumuzun tecrübi olarak fark etmiş olabileceği gibi iki tip temel ağrı duyumuz vardır: Bunlardan birisi, mesela elimize iğne battığı anda hissettiğimiz keskin ve batıcı histir. Acil ve can yakıcı bir durumu bildirmesi için, son derece hızlı iletim yapabilen sinirlerle beyne gönderilir ve daha beyne varmadan omurilik düzeyinde şiddetli geri çekme reflekslerinin tetiklenmesini sağlar. O yüzden, parmağımıza batan iğnenin

acısını daha tam hissetmeden elimizi hızla oradan çekeriz (daha doğrusu, refleksler elimizi bizden habersiz bir şekilde ve hızla geriye çeker). Bu birinci ağrı tipine "hızlı ağrı" diyoruz.

İkinci tip ise iğne battıktan dakikalar sonra başlar. Dokunun bileşiminin bozulmasına, kanamalara veya tahrişe bağlı olarak genellikle zonklama şeklinde, derin ve yerini kabaca tespit edebileceğimiz yaygın bir ağrı duyusudur bu. Diğeri kadar aciliyeti yoktur. Zira artık elimizi hızla çekebileceğimiz batıcı bir nesne değil, bedende geçici de olsa etki eden bir sorun söz konusudur. Sürekli olarak beyne iletilir ama hızlı iletilmesine de gerek yoktur. O yüzden bu tip ağrıyı beyne taşıyan sinirler, vücuttaki en yavaş ve ince sinir kablolarıdır. Bu ağrı yine mantıklı olarak refleksleri tetiklemez, ani hareketlere neden olmaz; sadece canımızı sıkar ve dikkatimizi ağrıyan yere çevirip onu elimizden geldiğince iyileştirebilecek önlemleri almamız konusunda bizi uyarır. ("İnsanın canı, ağrıyan yerindedir." deyişini duymuş muydunuz?)

Bu temel ağrı duyuları, normal hayatımızda bir hayli can sıkıcıdır ve bir o kadar da hayat kurtarıcıdır. Fakat diyelim ki dağda gezinti yaparken parmağınıza fena halde batan bir dikenin iğnesini henüz çıkarttınız ve biyolojik zehirli yapısı yüzünden yaralı parmağınız fena halde zonkluyor. Hepimizin bir şekilde buna benzer bir deneyim yaşamışlığı vardır. Şimdi ise pek deneyimlemediğimiz bir senaryoyu devreye sokalım: Siz dikenin ağrısına kafayı takmışken bir anda tam arkanızdan bir aslan kükremesi olanca haşmetiyle yükseliyor! Kafanızı aniden çevirip 50 metre kadar ileride kızgın gözlerle size bakan aç bir aslanla göz göze geliyorsunuz. Yahut aslan örneğini gözünüzde canlandırmakta zorlanırsanız, aniden yerin sallanmaya ve yarılmaya başladığı şiddetli bir depremin başladığını düşünün. Bu tip bir gerçek hayati tehlike durumunda parmağınızdaki ağrıyı ne kadar hissederdiniz?

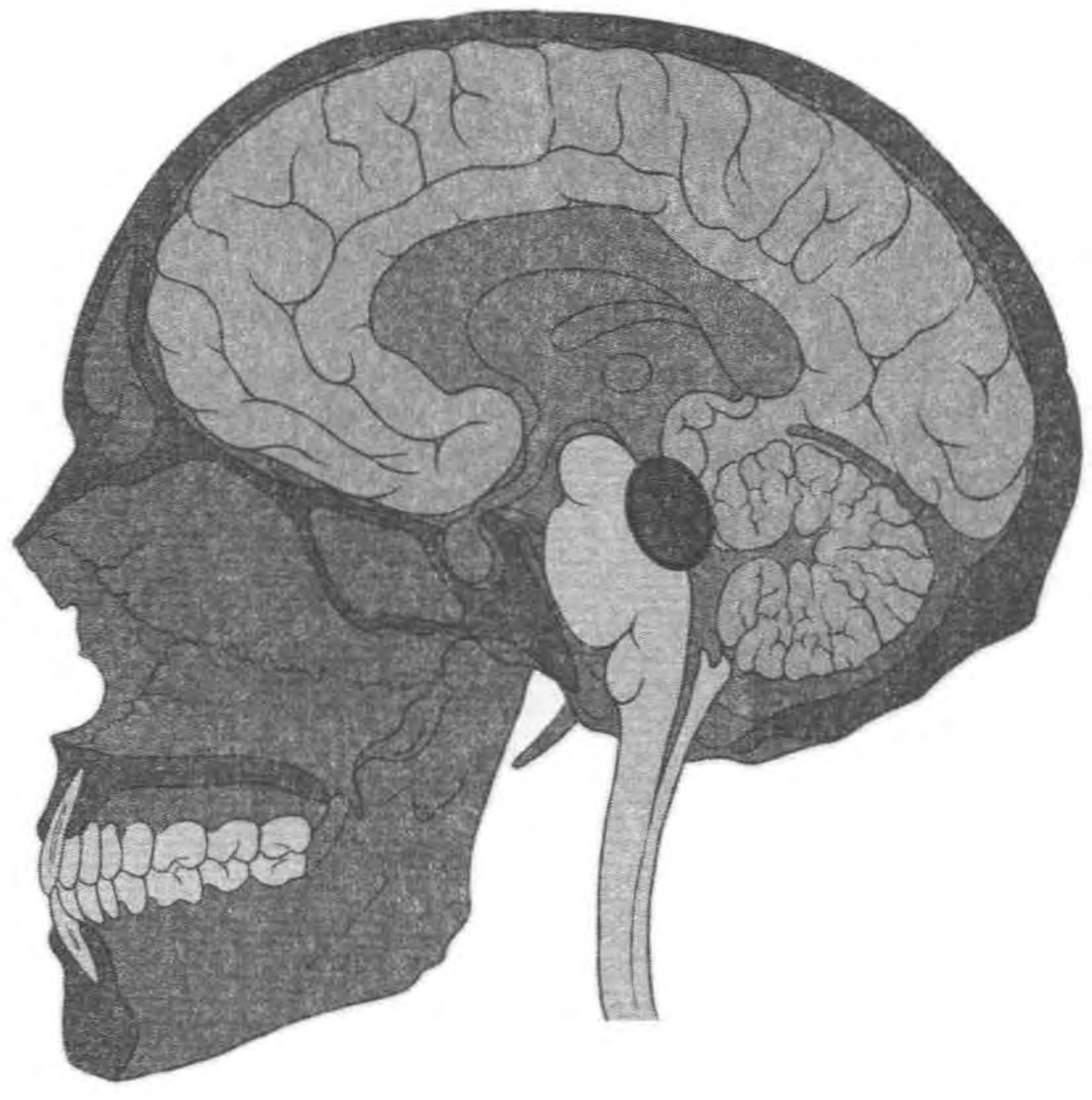
Savaşlardaki meydan muharebelerinde yahut bazen şiddetli sokak kavgalarında dahi, çok ciddi yaralar alan, hatta kimi zaman

kolu yahut bacağı kopan insanların hiç acı hissetmediklerine dair ifadelerini duymuş ya da böyle bir olaya tanık olmuş olabilirsiniz. Gerçekten de az önceki hayalî örneğimizde, parmağınızdaki ağrıyı hemen unutmanız belki çok şaşırtıcı değildir ama bir savaş alanında kolu kopan bir askerin bu durumu dakikalarca fark edememesi, aslında benzer beyin mekanizmaları üzerinden gerçekleşen olaylardır.

Ağrı duyusu, kaynaktaki, yani hasarlı bölgedeki değişimlerin sinirsel alıcılarla elektrik sinyaline çevrilmesiyle başlar. Daha sonra bu sinirsel veri, aksiyon potansiyeli dediğimiz minik ve ardışık elektrik atımları şeklinde, adeta mors alfabesiyle mesaj gönderiliyormuş gibi, sinirler aracılığıyla merkezî sinir sistemine gönderilir. Ağrı duyusunu oluşturan etki, alıcıları ne kadar şiddetli uyarırsa omuriliğe doğru gönderilen sinirsel potansiyellerin zamansal sıklığı o kadar fazladır. Yani ağrının şiddeti, sinir sinyallerinin sıklığıyla kodlanır. Bu sinirsel Mors mesajı önce omuriliğe gelir, geldiği sinire göre burada çeşitli bağlantılardan geçer.

Bu sırada, eğer yoğun fiziksel aktivite gibi nedenlerle kan dolaşımında "endorfinler" denen bileşiklerden fazla miktarda dolaşıyorsa, omurilikteki bağlantıların ağrı bilgisini iletme yetenekleri de zayıflar. Zira endorfin sözcüğü "endo: iç ve morfin: uyuşturucu" kelimelerinin birleşmesinden oluşan, bedenin kendi kendini rahatlatmak ve uyuşturmak için salgılayabildiği hormonlara verilen genel bir isimdir. Örneğin; egzersizden sonra mutlu ve huzurlu hissetmemizi sağlayan bileşikler bunlardır. Dolayısıyla ağrı duyusunun ne kadarının bilince ulaşacağı, daha ilk değerlendirme istasyonlarında ayarlanmaya başlanır. Eğer endorfin miktarı çok azsa, sinirsel mesaj kayba uğramadan daha üst bölgelere gönderilir.

Ağrı bilgisi, buradan sonra başka sinirler aracılığıyla beyne doğru yükselir ve şuurlu beynimize ulaşmadan önce beynin alt-orta kısımlarında bulunan minik bir sıvı dolu boşluğun etrafını saran "periakuatuktal gri madde" (PAG) denen bölgeye gelir.



***Şekil 7.5:** Periakuaductal gri maddenin beyindeki konumu (yuvarlak içindeki kısım)*

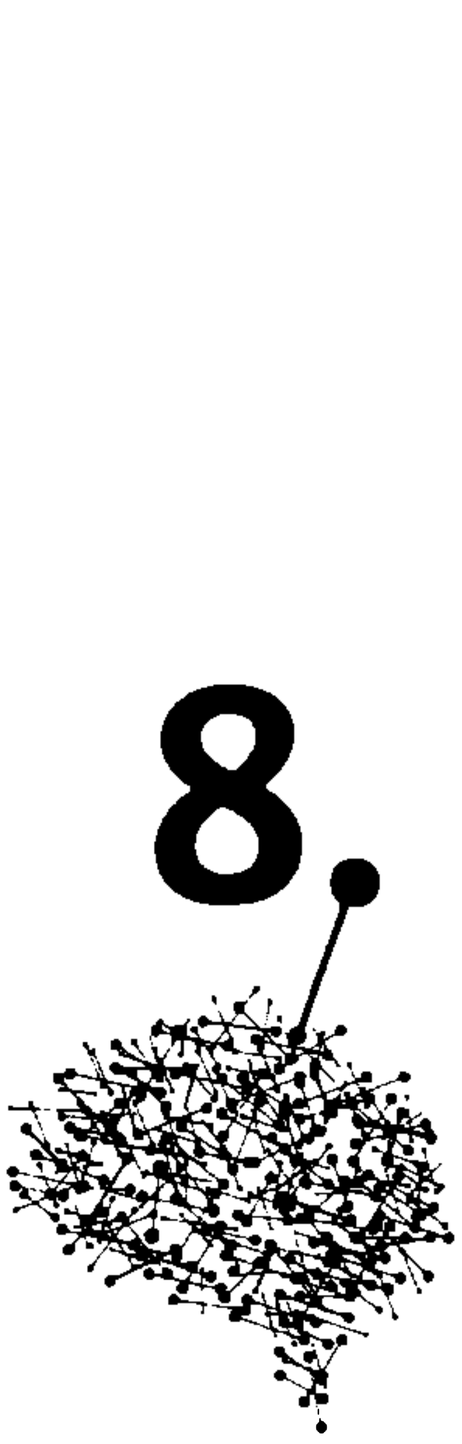
PAG, ağrı duyusunun ne kadarının beyne, yani bilincimize ulaşacağını denetleyen yerlerden birisidir. Bu bölge, özellikle psikolojik durumumuza bağlı olarak, ağrı duyusunu ne kadar deneyimleyeceğimize bir şekilde karar veren yerlerden birisidir. Eğer kopan bir koldan çok daha önemli bir problemimiz varsa (ülkenin-savaşın kaybedilmesi; ileri düzeyde can korkusu vs.) PAG, ağrı duyusunu başarıyla baskılayabilir ve ne kadar şiddetli olursa olsun, ağrı duyusu geçici olarak baskılanabilir. Hipnoz yöntemiyle ağrısız olarak yapılan ameliyatlardan tutun da ağrı kesici olmayan ilaçların sırf hastalar öyle sandıkları için çok şiddetli ağrıları bile kesebilecek kadar etkili ağrı kesicilere dönüşmesi (plasebo etkisi) olaylarına kadar, beynin bu filtreleme sisteminin çok merkezî bir rol oynadığını görüyoruz.

Bu örnek bize, beynin neden katman katman olduğunu ve bilinç dediğimiz algı penceresinin aslında ne kadar kırılgan ve dar kapsamlı olduğunu bir kez daha gösteriyor sanırım...

"İster uyuşturucu ister alkol ister
morfin ister idealizm olsun,
her türlü bağımlılık kötüdür."

Carl G. Jung

8. BÖLÜM

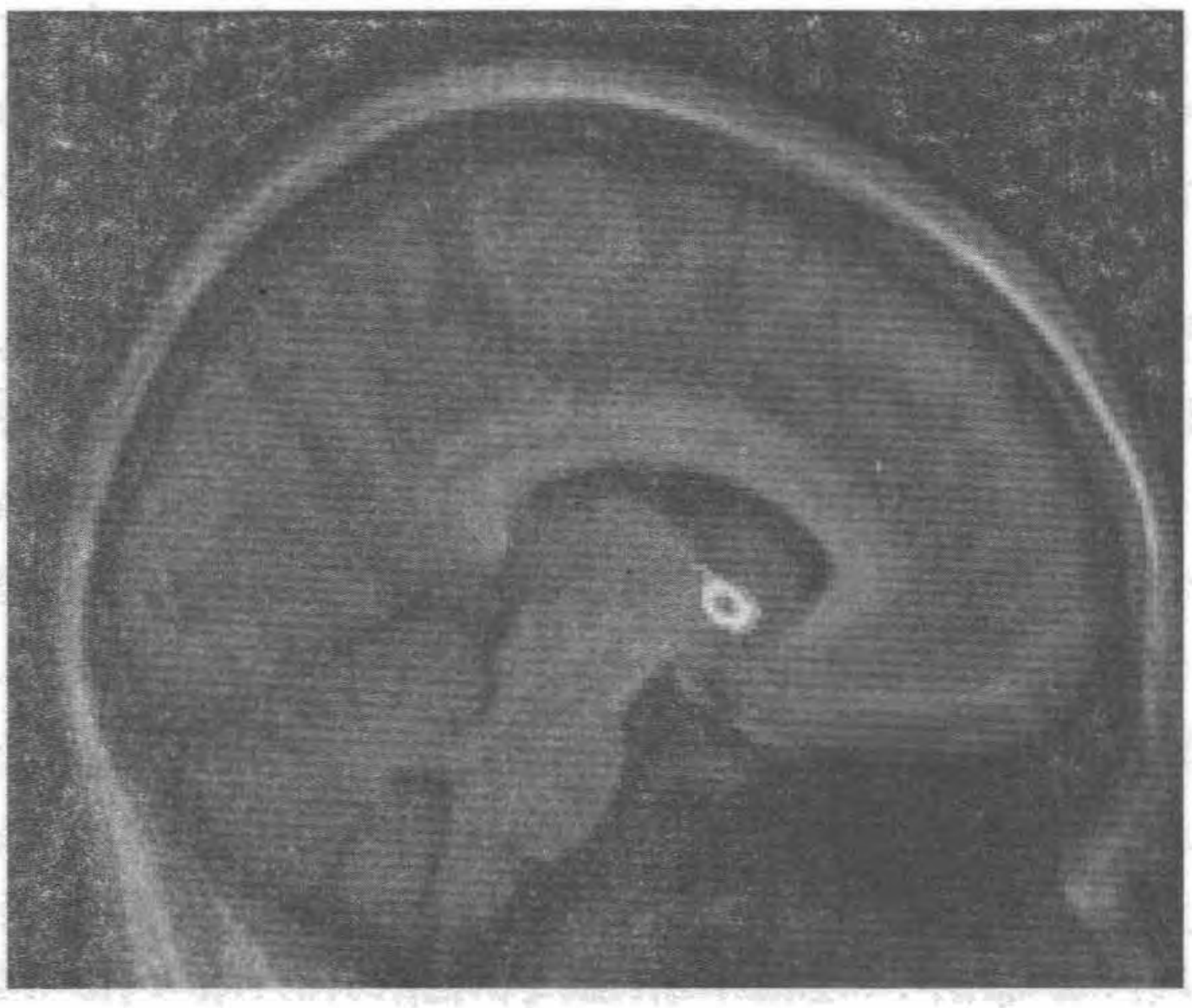


BAĞIMLILIK VE BEYİN

BAĞIMLILIK BEYİNDEDİR

Neden bağımlı oluyoruz? Tabiatta özellikle insanın başına bela olan bağımlılık dediğimiz hadise neden bizi bu kadar etkiliyor? Neden vahşi doğada değil de medeni insanda bu kadar sıklıkla görüyoruz bağımlılık davranışını? İnsan doğamızın önemli bir özelliğinden dolayı belki de...

Bağımlılık, bugün bildiğimiz kadarıyla, beyni olan bütün canlılarla ortak olarak paylaştığımız temel bir "ödül-ceza" sisteminin yan ürünüdür aslında. İnsan beyni, hoşa giden ve tekrarlanması organizmaya hoşluk hissi veren davranışları kodlamak için dopamin adlı kimyasal maddeyi salgılayarak bu tip davranışları pekiştirme eğilimine sahiptir.



Şekil 8.1: *Ödül hissimizin merkezini oluşturan accumbens çekirdeği*

Hoşumuza giden birçok şey, beyindeki dopamin miktarını artırır. Bunu yapmasının temel mekanizması ise beynin derinliklerinde bulunan akkumbens çekirdeği denen bir bölgeyi uyarmasıdır. Bu bölge, beynimizdeki ödül sisteminin temel merkezini oluşturur. Kısacası, burayı uyaran ne varsa, beynimizin her tarafında dopamin salgılanmasına ve böylece kendimizi daha iyi, mutlu ve tatmin olmuş hissetmemizi sağlar.

Bu sistemin beyinde var olmasının temel biyolojik nedeni; sıradan fizyolojik aktivitelerimiz olan yeme-içme, cinsel güdüler ve egzersiz (hareket) gibi özelliklerimizi pekiştirerek onlardan keyif almamızı sağlamak ve böylece hayatta kalmamızı desteklemektir. Fakat biz insanlar, diğer canlılardan bazı açılardan farklıyız. Özellikle, hoşumuza giden besin maddelerini yahut deneyimleri, tabiatta bulunmayacak derecede yoğunlaştırabilme ve tabii olmayan bir şekilde ulaşılabilir durumda tutabilme yeteneğine sahibiz. Örneğin; alkol adlı maddeyi içeceklere karıştırıp yüksek miktarlarda tüketebiliyoruz. Tabiatta bolca ama dağınık bir halde bulunan şekeri yahut et tadı veren glutamat adlı aminoasiti, çok yoğun bir şekilde gıda ürünlerini daha cazip hale getirmek için kullanabiliyoruz. Bir bitkinin yaprağını rulolar halinde sarıp, onu yakarak dumanını soluyabiliyor ve böylece içindeki nikotin gibi aktif maddelerle zihinsel ve bedensel durumumuzu değiştirebiliyoruz. Yahut pornografik içerikleri, özellikle bugün, dijital ortamlarda engelsiz bir şekilde depolayıp onlara istediğimiz an ulaşabiliyoruz.

Bu "yoğunlaştırma" özelliğimiz, tabiatta rastlanmayan bir şekilde ödül sistemimizi zorlamakta ve bu yüzden aslında sıradan birçok kimyasal maddeye ve uyarana karşı hızla bağımlı hale gelebilmekteyiz. Bağımlılıkları sadece kimyasal maddelerle sınırlamak da artık pek yeterli bir yaklaşım değil; insanı günlük faaliyetlerinden alıkoyan, zihninin ve bedeninin sağlıklı işlev görmesini engelleyen onlarca farklı bağımlılık türü mevcut.

Hayvanlarda yapılan bağımlılık çalışmalarında da gördüğümüz gibi, hayvanları bağımlı yapabilmek için yine bu yoğunlaştırılmış

uyaran veya kimyasal madde terkiplerini kullanıyoruz. Kısacası, insana verilmiş en önemli yeteneklerden birisi olan üretim ve terkip yapabilme yeteneği, yerinde kullanılmadığı zaman aleyhimizde işleyebiliyor.

Yaygın bir bağımlılık örneği olarak internet ve sosyal ağlar

Günümüzde şehirlerde yaşayıp da bir şekilde internet erişimi olmayan neredeyse hiç kimse kalmadı. Dünyanın büyük bir kısmı, ellerindeki taşınabilir cihazlar sayesinde günün her saati, insanların kurduğu en devasa ve karmaşık bilgi sistemi olan internete bağlanıp oradan çeşitli amaçlarla faydalanabilme imkânına sahip. Aslında "fayda" meselesi işin sadece küçük bir kısmını oluşturuyor, çünkü interneti kullanım amaçlarımız çok farklılık arz edebiliyor.

İnternet, şu anki boyutları itibariyle akıl almaz büyüklüğe ulaşmış bir veri ağıdır. O kadar fazla miktarda bilgi içeriyor ve bu bilgi o kadar hızlı büyüyor ki yakın bir gelecek için sağlıklı bir büyüme tahmini yapabilmek neredeyse mümkün değil. Bilgisayarlar ve internet bizzat bizim, yani insanoğlunun icadı olmasına rağmen, ortaya kendiliğinden çıkan bu karmaşık sistem şu anda beynimizi ve zihnimizi ciddi olarak zorlayan, biyolojik donanımıza meydan okuyan bir hale gelmiş durumda.

Beynimiz, milyonlarca yıl boyunca karşılaşmadığı kadar yoğun ve çeşitli bir içerikle günün her saati karşı karşıya. İnternet, hayatlarımıza gireli henüz birkaç on yıl geçmiş olmasına rağmen, gelişim ve büyüme anlamında inanılmaz bir seyir izliyor. Kafamızın içindeki bilgi işleme sistemi ise biyolojik bir yapı ve milyonlarca yıl boyunca yavaş ve ince ayarlamalarla bugünkü haline ulaşmış durumda. Böyle olunca, birkaç on yılda meydana gelen böylesine bilişsel bir dönüşüme sağlıklı bir biçimde uyum sağlamasını beklemek, sadece aşırı iyimserlikle açıklanabilecek bir beklentiden ibarettir.

Peki, beynimiz internetle ve internetin hayatımıza soktuğu yeni yaşam tarzıyla nasıl baş ediyor yahut baş edecek? Günümüzde bu konuda yapılan çalışmalar, pek de iç açıcı olmayan işaretler veriyor...

Öncelikle, internet kullanan insanların beyinlerinin, internete yabancı olan insanlara göre farklı çalışmaya başladığına dair çalışmalar hızla artıyor. Yoğun ve hızlı akışa sahip dijital bilgilerle, gün boyu değişmeden duran basılı bir gazeteden bilgi almak arasında elbette zihinsel olarak bir fark olacağı açık. Ayrıca merak edilen yahut araştırılan bir konunun, kütüphanelerde yahut kitap sayfalarında yahut evvelden şahsi olarak alınmış notlar içinde aranması süreci ile internete girip "Google'layıvermek" arasında da ciddi bir nicelik ve nitelik farkı var.

Dünyadaki yazılabilir tüm bilgiler, bol görsel destekle birlikte artık parmaklarımızın ucunda. Çoğu ücretsiz olan internet akademileri, insanlara birçok farklı konuda evlerinden eğitim ve hatta diploma alma imkânı veriyor. İnternete sorup da bulamayacağınız çok az şey var. Öte yandan gerçek ve yalan da birbirine karışmış durumda ve günümüz dijital insanının en önemli problemi, bilginin doğrusunu ve yanlışını ayırabilecek temel becerileri ileri düzeye taşıyabilmek. Zira internet çağında sahip olunması gereken belki de en gerekli becerilerden birisi bu.

İnternetin nimetleri yahut kötü etkileri üzerine çok kelam edilebilir ama halen konu hakkında bilgilerimiz net değil. Burada bir bağımlılık modeli olarak interneti ele alıp hepimizin güncel hayatında tecrübe ettiği örnekler üzerinden, beyindeki bağımlılık sisteminin nasıl işlediğini anlamaya çalışacağız.

Sosyal medya denen yeni mecra, bugün özellikle gençlerin ayrılamadığı bir ortam. Gerçek arkadaşlarından çok daha fazla sanal arkadaşa sahip olmaya başlayan insanlar, zamanlarının çoğunu sosyal medyada geçirmeye başladı. Bunun altında yatan temel mekanizmaları çözebildikçe beynimizin bu tip ortamlara hangi devrelerle yanıt verdiğini daha iyi anlayacağız.

Öncelikle şunu hatırlatmalıyım: Beynimizin katmanlarını konuştuğumuz önceki bölümde, analitik ve bilinçli zihin bölümlerimizin yönetiminin "beyin kabuğu" denen en dış katmanda olduğundan bahsetmiştik. Sayısal zekâmız, çalışma hafızamız ve alet üretme-kullanma becerimizdeki ileri düzey gelişmişlik, bu beyin tabakası sayesindedir. Bilgisayarı üreten ve interneti icat eden kısım da burasıdır.

Bilgisayarlar ve neticede internet dediğimiz o bilgi ağı, beynin analitik bölümünün bir taklididir ve beynin yan işlerinden birisi olan hesaplama (kompütasyon) adı verilen işi olabildiğince hızlı yapabilmek üzere tasarlanmıştır. Yani bilgisayarlar ve onların karmaşık bir şebekesi olan internet, aslında insanın analitik zekâsının ileri düzeyde abartılmış halidir. İnsan beyni, analitik işlemler açısından elbette bilgisayarlarla karşılaştırıldığında son derece yavaş ve hatalı kalır. Çünkü hesaplama ve analitik düşünce, bizim beynimizin sadece yan işlerinden birisidir. Beynimiz, aslında bizi hayatta tutmak için son derece karmaşık örüntülerle ve doğal kurallarla baş etmemizi sağlayan duygusal, örüntü bazlı ve çok katmanlı uyarlanabilir sistemlerden oluşur.

Bilgisayarlar bunların hiçbirine sahip değildir; onlar sadece kendilerine yüklenen algoritmalar uyarınca, eldeki hesaplama sorunlarına çok hızlı çözümler getirmek üzere tasarlanmışlardır ve bu işi çok da iyi yaparlar. Fakat kendi icadımız olan bilgisayarlar hayatımıza bu denli girmeye başladığında bazı sorunlar yaşıyoruz. Bu sorunların temelindeki mantık, insan zihninin, bu kadar yüksek hesaplama kapasitesine sahip bir sistemin baş döndürücü bilgi akışıyla baş edememesidir.

Beynimizin bilinçli ve analitik bölümleri, çok fazla veriyle karşılaştığında çalışmayı durdurur ve kararlarını artık daha derinlerde bilinçsiz olarak çalışan duygu ve güdü devreleriyle vermeye başlar. Bu devreler, tekil verilerle veya hesaplamalarla değil, karmaşık duygusal kodlar ve davranış örüntüleriyle iş görür. Bu yüzden analitik zihnin sınırlılıkları, derin beyin yapılarını

fazlaca bağlamaz. Milyonlarca yıldır hayatımızı belirleyen temel kararlar bu bölümler tarafından verildiği için, işler karmaşıklaştığında akıl yürütmeyi bırakmak ve kararı içgüdülerimize bırakmak, biyolojik donanımımızın bir gereğidir.

İnternette ve sosyal medya kullanımında bu durum karşımıza nasıl çıkıyor? Öncelikle internette kimlerle ve nasıl iletişim kurduğumuza bir bakalım. Dunbar sayısı olarak bilinen bir sayı, birçok canlı için, tek bir bireyin gerçek anlamda ilişki kurabileceği, arkadaşlık edebileceği bireylerin sayısını belirtir. Antropolog Robert Dunbar tarafından ortaya atılan bu parametre, bir bireyin dengeli bir ilişki sürdürebileceği azami arkadaş yahut tanıdık birey sayısının bir ölçüsüdür. Ona göre bu sayı, beynin korteks tabakasının kalınlığıyla ilişkilidir ve korteks gelişmişliği arttıkça bu sayının da artması beklenmelidir.

Dunbar, birçok antik topluluk, kırsal kabile ve modern şehir toplumlarında yaptığı gözlem ve çalışmalar sonucunda bu sayıyı insan için ortalama 150 olarak belirlemiştir. Yani bir insan, bireysel farklılıklar olmakla birlikte ortalama en fazla 150 kişiyle gerçekten tanışabilir ve stabil sosyal bir yapı kurabilir. Farklı araştırıcılar farklı sayılar önerseler de Dunbar sayısı, insan için ortalama olarak bu değerde kabul edilir. Bu sayı birçok maymun türü için de hesaplanmıştır ve değeri, canlıların gelişmişlik düzeyi arttıkça yükselmektedir.

Maymunlarda yapılan çalışmalar, bir bireyin ilişkide bulunduğu birey sayısı arttıkça korteks kalınlığının da -özellikle şakak bölgesindeki kısımlarda- arttığını göstermektedir. Çoğu araştırmacıya göre bu durum aslında bir sonuç değil, nedenlerden birisidir. Yani sosyal çevresi geniş bireylerden oluşan türler, bizzat korteks katmanları buna müsait bir kapasiteye sahip olduğu için bu özelliğe sahip. Dolayısıyla, korteks kalınlığı ile Dunbar sayısı arasındaki ilişki doğal bir sonuç olarak ortaya çıkıyor. Genel olarak beyin çalışmalarından gelen bulgular, Dunbar'ın hipotezini temel mantık düzeyinde destekliyor gibi görünüyor.

150 gibi bir sayı, bugünün sosyal medya ortamında oldukça düşük görünebilir, çünkü bugünkü gençler arasında, bildiğim kadarıyla, sosyal medyada 150'den daha az arkadaşı olanlar arkadaşları tarafından küçümseniyor. Facebook hesaplarında birçok gencin yüzlerce, bazılarının binlerce "arkadaşı" var. Twitter gibi mecralarda insanlar, binlerce kişiyi "takip edebiliyor". Bu durum elbette, özellikle yoğun etkileşimli Facebook gibi ortamlarda, kullanıcıların beyinlerinde farklı bir yükün oluşması anlamına geliyor. Bu yük, toplam zamanın ne kadarının bu sosyal mecralarda harcandığına göre de elbette değişiklik gösteriyor.

Özellikle internette kimlik gizleme kolaylığı ve beden diliyle iletişimin eksikliği, zaten sosyal kalabalık nedeniyle yetersiz kalan beyin kabuğunun iyice devreden çıkmasına ve beynin dürtü merkezlerinden gelen taşkınlıkların internet ortamında rahatça kendisine yer bulabilmesine neden oluyor. Bu yüzden birçok insan, bir insana asla yüz yüze söyleyemeyeceği sözleri, internet ortamında rahatça kullanabiliyor.

Bazılarımız "Kalabalık etkileşimler beyni geliştiriyorsa bu iyi bir şey değil mi?" diye sorabilir. Beynin bu kadar yoğun sosyal bir etkileşimle başa çıkabilmesi için son derece ileri düzeyde bir farklılaşma ve adaptasyon gerçekleştirmesi gerekir. Dunbar sayısının "azami" sayı olduğunu unutmayalım; birçoğumuz normal hayatlarımızda 50-100 kişilik bir tanıdık-akraba-arkadaş grubuyla ancak baş edebilecek bir donanıma sahibiz. Bu alt yapının, günümüzdeki gibi binlerce insanı idare edebilecek bir hale dönüşebilmesi için biyolojik şartlarda çok uzun zamana (en azından birkaç bin yıla) ve bunun yanında da ciddi "seçilim baskısına"[6]

6 Evrimsel biyolojide seçilim baskısı, bir türün içindeki herhangi bir özelliğin yaygınlaşması için ortam şartlarının ne derece zorlayıcı ve teşvik edici olduğunun bir ifadesidir. Buradaki örnekte, beyindeki sosyal medyayla baş edebilecek bir uyarlanmanın nesiller boyunca gelişebilmesi ve ortama hâkim olabilmesi için, bu özelliğin üreme ve yaşama avantajı kazandıracak bir artısının olması da genellikle gereklidir. Şu an itibariyle böyle bir avantajı öngörmek için yeterli nedenimiz olmadığını düşünüyorum.

ihtiyacı var. Yani muhtemelen daha birkaç yüz yıl bu tip sorunların neticeleriyle uğraşmak durumunda kalacağız gibi görünüyor.

İnternet iletişimi yakın zamanlara kadar büyük oranda yazılı iletişime dayanıyordu. Bugün her ne kadar video konferans sistemleri ev kullanıcılarına kadar yaygınlaşmış olsa da yazı halen en baskın iletişim yöntemimiz olmaya devam ediyor. Yazışmalarda en önemli eksiklik, insan iletişiminin gerçek hayatta olmazsa olmazı olan duygusal ifadelerin aktarılması sorunudur. Sırf bu yüzden, yazılı iletişim verimsizliği büyük bir tatminsizlik yaratmaya devam ediyor.

Bu duygu aktarımı eksikliği o kadar ciddi boyutlardaydı ki ilk kez 1994 yılında bir e-posta mesajında gönderilen gülücük ":)" işareti, çok kısa bir süre sonra bütün internet kullanıcılarına bir virüs gibi yayıldı. Yan yatmış bir gülücük işareti olan bu "smiley (gülücük)" çok kısa bir zamanda gayriresmi internet yazışmalarının adeta standardı haline geldi. Gülen, nötr, somurtan, ağlayan, şaşıran, keyifli, utanmış gibi onlarca farklı yüz ifadesi için keşfedilen metin tabanlı "gülücük"ler, artık güncel hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline geldi.

:>) :-X =:-) :-{ :-(:-O ^j^

0*-) ;-) X-(:-t :-@ @>--;-- :-)))))))

Şekil 8.2: *İnternet SMS mesajlarınızda bunlardan kaç tanesini düzenli kullanıyorsunuz?*

Peki, bu basit işaretlerin bu kadar hızlı yayılmasının ve yaygın kabul görmesinin altında nasıl bir beyin mekanizması yatıyor?

Bu konuda yapılan ilk beyin araştırmaları, insan beyninin gülen bir yüz gördüğünde verdiği tepkinin benzerini, bu metin tabanlı gülücük işaretlerine de verdiğini gösterdi. Yani beynimiz, gülen bir insana baktığında ne hissetmemizi sağlıyorsa, gülücük

işareti görmek de benzer bir etkiyi yapıyordu. Bu durum, insanlık tarihinde ilk defa kültürel olarak ortaya konulmuş bir simgenin biyolojik sistemle doğrudan etkileştiğini göstermek açısından önemli bir bulguydu.

Daha sonraları, işlevsel beyin görüntüleme çalışmaları ilginç bir bulguyu ortaya çıkardı. Bu görüntüleme cihazlarında beyinlerinin aktivitesi kaydedilirken deneklere yazılı kelimeler ve gülücük işaretleri rastgele gösterildi. Gülücük işaretlerini gören deneklerin beynindeki ödül merkezinin (akkumbens çekirdeği) faaliyete geçtiği ve beynin özellikle ön kısımlarına dopamin salgılamaktan sorumlu olan bu bölgenin, insanın kendisini iyi hissetmesini sağlayacak değişiklikleri tetiklediği gösterildi.

Beynimizde dopamin salgılatan uyaranlar, bizi hoşnut eder ve o deneyimi tekrar yaşamak için bir iç dürtü hissederiz. Biyolojik açıdan yemek, içmek, acıdan kurtulmak, neşelenmek, beğenilmek, çiftleşmek gibi doğal gereksinimlerimiz, beyindeki dopamin sistemiyle yakından bağlantılıdır. Normalde iş olarak külfetli sayılabilecek birçok biyolojik işlev, dopamin salgılatarak bize kendimizi iyi hissettirdiği için sürekli olarak tekrar edilir. Aynen lezzet duygusunun yemek yemeyi kolaylaştırması gibi, dopamin sistemi de türümüzün işlerini ve bireysel olarak faydamıza olacak işleri kolayca yapabilmemiz için beyin devrelerimize işlenmiştir.

Canlıların birçoğu, beyinde dopamin gibi maddelerin miktarını artıran davranışları tekrarlama eğilimindedir. Bizler de aynı devrelere sahip canlılar olarak, biraz önce bahsettiğimiz metin tabanlı yüz ifade simgelerini bu nedenle hızla benimsedik. Sözlü olarak ifade edecek kadar bilinçli fark etmesek de karşı taraftan gelen mesajda gördüğümüz bir gülücük işareti beynimizdeki ödül mekanizmasını harekete geçirdiğinden, biz de en kısa zamanda karşı tarafa aynı duyguyu yaşatacağını (bilinçsiz olarak) düşündüğümüz için karşılık veriyor ve yazıştıklarımıza bolca gülücük gönderiyoruz.

Sosyal medyada çokça kullanılan "beğen" tuşu da benzer bir işlevi yükleniyor. Bir gönderiniz tek bir tıklamayla beğenildiğinde ve siz bu bildirimi aldığınızda, beyninizde yine ödül merkezleri faaliyete geçiyor. Belki de Facebook, Twitter, Instagram gibi mecralara bir şeyler postaladıktan sonra birkaç dakika ekran başından ayrılmadan gelecek geri bildirimleri beklememizin altında bu basit sistem yatıyor olabilir. Kırmızı renkli bildirimler halinde "beğenenlerin" sayısını gördükçe beynimizde dopamin deşarjları oluyor ve biz buna genel olarak bayılıyoruz. Özellikle de gelişim aşamasının ve bağlantı yapısının doğal bir sonucu olarak ödül bağımlısı bir beyne sahip olan gençler...

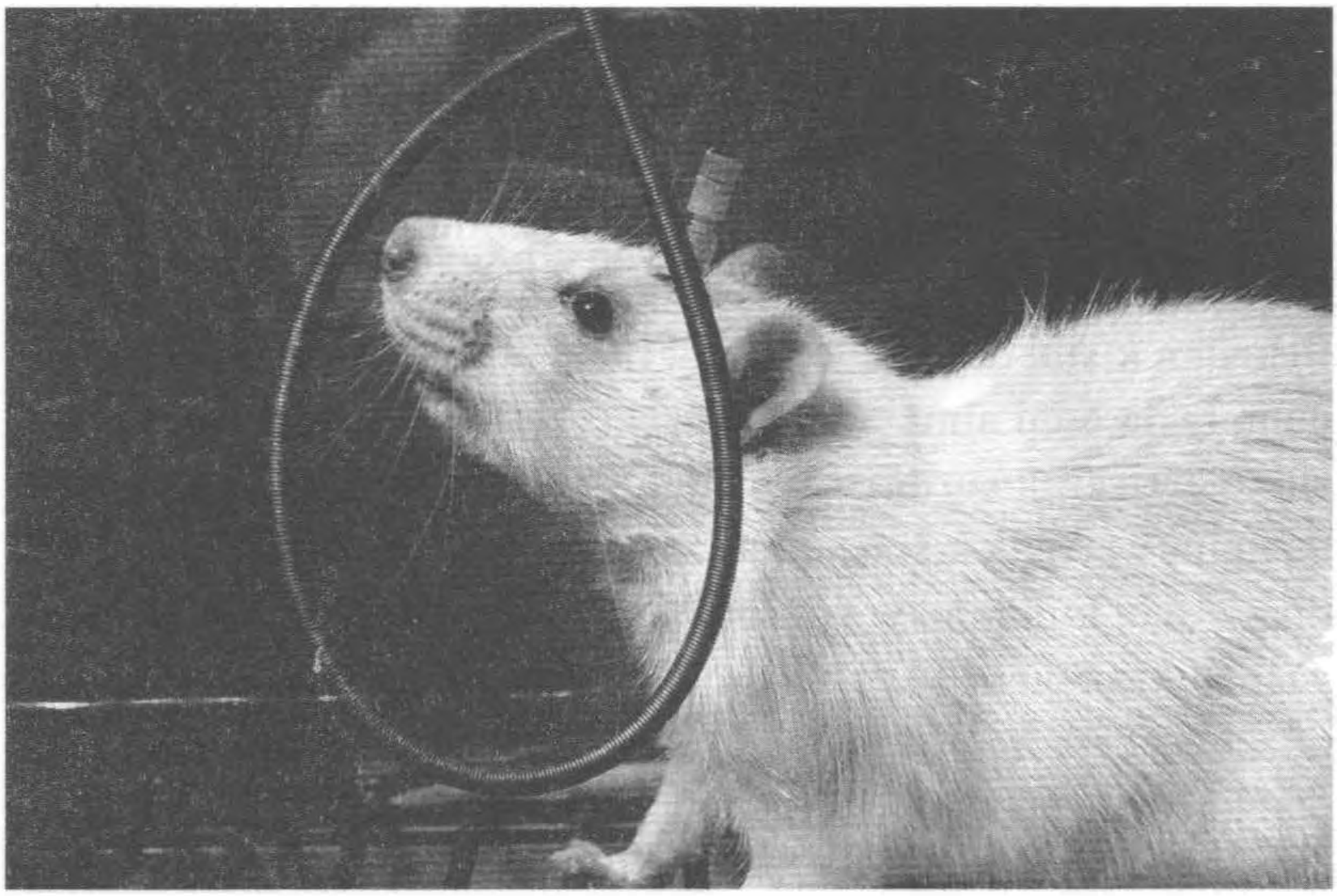
Ödül trajedisi

İlk bakışta uzaktan, tek bir tıklamayla karşıdaki insanlara kendini mutlu hissettirebilmek cazip bir fikir gibi görünür. Fakat dopamin sistemiyle ilgili yapılan çalışmalar, bu işin bu kadar masum olmayabileceğine dair ciddi uyarılar veriyor. Fare ve sıçan gibi deney hayvanlarında yapılan basit bir ameliyatla, onların beyinlerinde bulunan akkumbens çekirdeği gibi ödül merkezlerine saç teli inceliğinde elektrik telleri yerleştirebiliyoruz. Hayvanların kafatası üzerindeki minik bir delikten dışarıdaki uyarım cihazlarına bağlanabilen bu teller (elektrotlar) yardımıyla, istediğimiz zaman minik elektrik akımları göndererek hayvanların ödül merkezlerini uyarabiliyor ve onlar normal hayatlarına devam ederken bu tip uyaranların, hayvanların davranışlarını nasıl değiştirdiğini izleyebiliyoruz.

Bu çalışmalar, beyindeki birçok merkezin görevini anlamak için on yıllardır rutin olarak yapılan deneylerdir. Örneğin; böyle elektrotlarla hipotalamusun minicik bir çekirdeğine uyaran verdiğinizde hayvanların öfkeye kapıldığını, bir başka bölgenin uyarılmasıyla sakinleştiğini, bir başka uyarımın onları doymak bilmez bir şekilde yemeye sevk ettiğini veya hemen yanı başında bir alanın uyarılmasının iştahlarını tamamen kestiğini görebil-

mekteyiz. Bu bölgelerin hepsi, birbirine oldukça yakın konumdadır ve keşfedilmeleri son derece dikkatli tasarlanmış ve uzun yıllar süren deneylerle ancak mümkün olmuştur.

Beynin ödül merkezine indirdiğiniz elektrotlarla aynı şekilde ödül merkezlerini de uyarabilirsiniz.

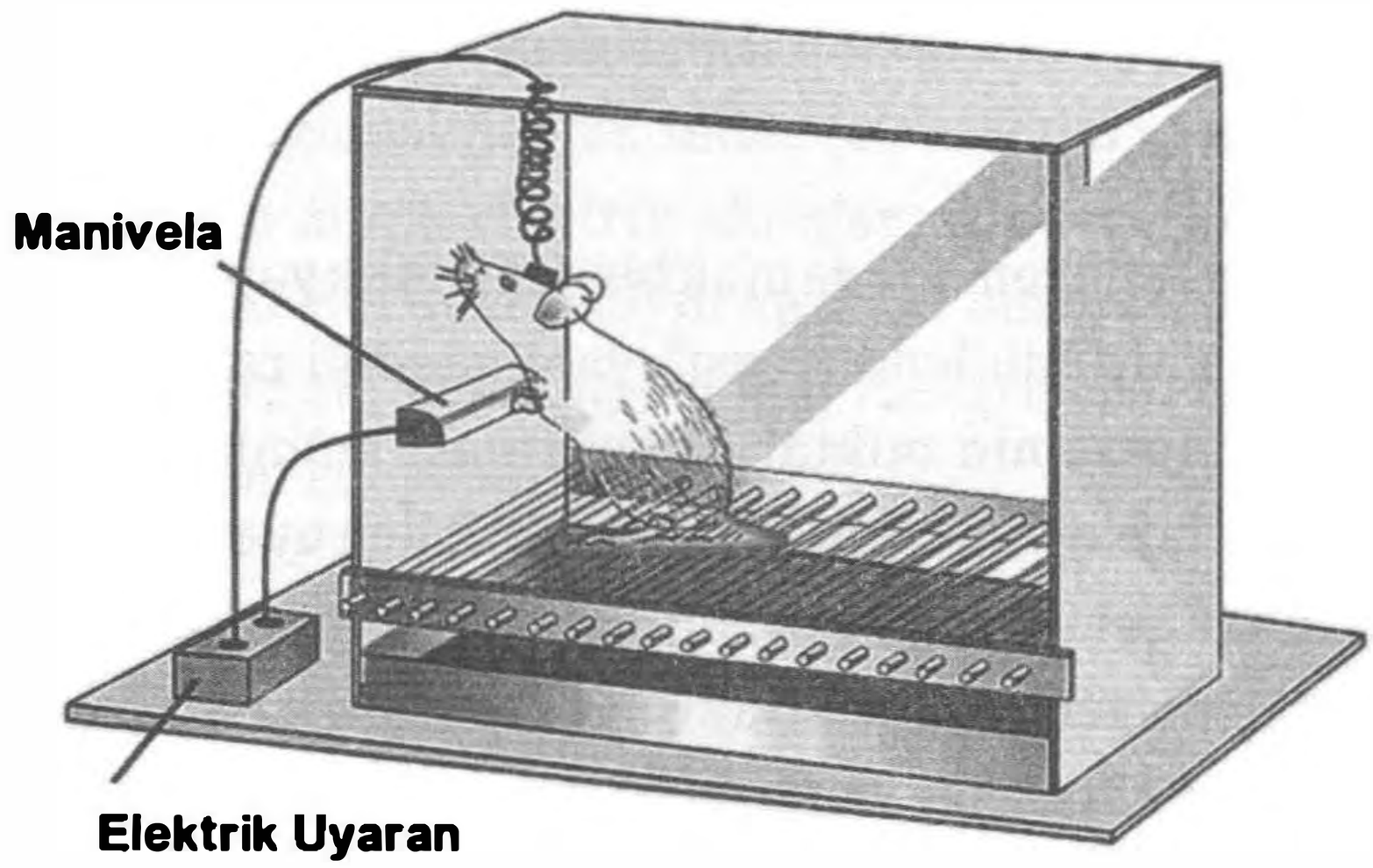


Şekil 8.3: *Kafa içi uyarıcı elektrot yerleştirilmiş bir deney sıçanı*

Böyle bir deney düzeneğinde ufak bir değişiklik yaparak hayvanın kendi kendisini "ödüllendirmesi", yani istediği zaman beyninde salgılanan dopaminin miktarını artırması mümkündür. Bunun için ameliyatla hayvanın kafasına yerleştirilen uyarıcı elektrotun bağlı bulunduğu cihaza komut verebilen minik bir pedal, hayvanın kafesinin içine yerleştirilir. Hayvan bu pedala bastıkça, elektrik uyarım veren cihaz hayvanın beynine minik bir akım gönderir ve dopamin salgılanmasını sağlar. Böyle bir düzenek hem elektriksel olarak oldukça basittir hem de hayvanların böyle bir pedala basmayı öğrenmeleri sadece dakikalar sürer. Zira hayvan bir kez kazayla önündeki pedala dokunduğunda beynine giden

akım, kısa bir zaman sonra bu basit "pedala basma" hareketi ile "Harika! Haydi, bir daha yapalım." anlamına gelen dopamin devresinin faaliyete geçmesi arasındaki ilişkiyi otomatik olarak öğrenmesini sağlar.

Bu şekilde eğitilen bir hayvanı izlemek gerçekten ilginçtir. Her pedala basıştan sonra beyinde meydana gelen keskin dopamin salgısı, hayvanı sürekli olarak pedala basmaya yönlendirir. Hayvan kısa bir süre sonra bu döngüye kendini o denli kaptırır ki kolay kolay pedalın başından ayrılamaz hale gelir ve sürekli olarak tüm işini bırakıp o pedala kilitlenir. Hayvanın davranışlarını izlediğinizde karşınızda mutlu ve keyifli bir canlıdan çok, sürekli meşgul ve bir çeşit telaş içindeymiş gibi görünen bir hayvan vardır. Uyarılan kısım beynin "ödül" merkezi olmasına rağmen, hayvan daha fazla ödül almak adına sürekli olarak o işi yapmaya, o durumu artırarak sürdürmeye odaklanmış gibi gözükür. İşin daha da ilginç ve trajik kısmı şudur: Yapılan birçok deneyde, bu şekilde bir sistemi kullanmayı öğrenen hayvanlar, genellikle açlıktan ve susuzluktan ölene kadar o pedala basmaya devam eder. Bu basit düzenek, beyindeki ödül merkezini suistimal etmenin nelere mal olabileceğine dair güzel ve çarpıcı bir örnektir aslında.



Şekil 8.4: *Sıçanın bir pedal yardımıyla kendi beynine doğrudan uyarı vermesini sağlayan sistemin şematik gösterimi*

İnsan beyni, ödül sistemi açısından hemen hemen bu deney hayvanlarınınkiyle aynı prensiplere göre işleyen bir sisteme sahiptir. İnternetten gülücük göndermek gibi basit bir jestin bile hızla yayılarak benimsenmesinin altında muhtemelen böyle bir devrenin işlediğini düşünmek için çok sebebimiz var. Sonuç olarak, dopamin salgılatan her şeyin aşırı miktarlarda deneyimlenmesinin bağımlılık oluşturduğunu bildiğimizden, internet üzerinden bu kadar kolay ulaşılabilen ve dopamin sistemini doğrudan ilgilendiren bir etkileşim biçiminin bağımlılık açısından risk oluşturduğunu fark etmek için fazla uzman olmaya gerek kalmaz. Günümüzde, özellikle şehirli insanların mobil cihazlarından kafalarını bir an olsun kaldırmadan günün büyük bölümünü geçirebilmelerinin altında böyle bir derin beyin motivasyonu yatıyor olabilir.

Bu iddianın bir başka önemli güncel kanıtı, "nomofobi" adıyla bilinen yeni bir fobi kaynağından geliyor. Fobi, çoğumuzun bildiği gibi, aşırı düzeyde korku ve sakınma tepkilerini tetikleyen davranış bozukluklarının genel adıdır. Örneğin; yılandan herkes çekinir fakat "yılan fobisi" olan insanlar, yılanın görüntüsünü, hatta adını bile duymaya tahammül edemezler ve çok şiddetli, ayrıca da genellikle kontrolü imkânsız bir korku tepkisi gösterirler.

Nomofobi, belki on yıl önce varlığından bile haberimizin olmadığı fakat bugün yapılan araştırmalara göre genç Amerikalıların %70'inden fazlasını etkileyen bir fobidir. Fobinin ismi, "no mobile phobia", yani "taşınabilir cihaza ulaşamama korkusu" teriminin kısaltılmış halinden geliyor. Günümüzde bir şekilde taşınabilir elektronik cihazlarından, yani cep telefonlarından veya tabletlerinden ayrı kalan, onları bir şekilde bir yerlerde unuttuğunu yahut kaybettiğini fark eden birçok insan, aşırı korku ve panik tepkisi denen tepkilere benzer bir davranış sergiliyor. Belli bir yaşın üstünde ve hayatlarının önemli bir kısmını taşınabilir cihazlar veya internet bağlantısı olmadan geçirmiş insanlar, böyle bir fobiyi belki anlamsız bir şımarıklık olarak niteleyebilirler fakat yeni nesil içinde gittikçe artan böyle bir davranış bozukluğunu sadece geçici

bir bozukluk olarak nitelemek, muhtemelen olan biteni hafife almak olur. Bu tuhaf davranışın altında yatan olası sebeplere baktığımızda karşımıza yeniden o ödül-ceza devrelerinin etkisi çıkıyor.

Elimizin altında devamlı olarak bizi sosyal medyaya ve "bilgi"ye bağlayan mobil cihazlarımızla, aynen önüne "dopamin pedalı" konmuş o deney hayvanları gibi, istediğimiz an minik tatminler sağlamaya yönelik (gülücükler, fotoğraf veya durum güncellemeleri, sosyal medya etkileşimleri gibi) etkileşimlerde bulunabiliyoruz. Dopamin salgısını bu şekilde istediği kadar istismar edebilen bir beyin, aynen bağımlı insanların bağımlı olduğu maddeden veya davranıştan zorla alıkonulmaları durumunda karşımıza çıktığı gibi, mobil cihazlarına (yani "pedallarına") erişemediğinde, şiddetli bir yoksunluk tepkisi ortaya koyuyor. Zira beyinde dopamin salgılanması ödül anlamına geldiği gibi, dopamin salgısının azalması veya kesilmesi tam tersi bir etki yaparak "cezalandırılma" hissinin oluşmasına neden oluyor ve zihin, o durumdan kaçınmak için yeni tepkileri (o maddeye, pedala yahut mobil cihaza ulaşmak için ne gerekiyorsa) devreye sokuyor. İnsanda bir de, zamansal olarak gelecek algısını sağlayan ön beyin ve derin beyin yapılarının yardımıyla "yakın bir zamanda dopamin salgılatacak imkânlardan şu anda ve aniden mahrum kalma" farkındalığı vardır. Bu yüzden mobil cihazlara ulaşamama durumunun fark edilmesi, beyin kimyasını hızla değiştirerek bir panik tepkisinin ortaya çıkmasını sağlıyor.

Beynimizin içinde hayatımıza yön veren temel devrelerin birçoğu, işte böyle sade ve anlaşılır bir mantığa göre çalışır. Milyonlarca yıldır tabiat koşullarına göre inceden inceye ayarlanmış bir sistem, insanın çok üst düzeydeki üretim ve yenilik kabiliyetinin ürünlerine çoğu zaman hazırlıksız yakalanmakta ve bu yüzden, kendi eliyle ürettiği teknolojinin yahut sanayi ürünlerinin kölesi haline hızla dönüşebilmektedir.

Az önce bahsettiğimiz, beynindeki ödül devresine bağlı tellerden beynine elektrik akımları göndermek uğruna açlıktan ölen

deney hayvanlarımızı tekrar hatırlayalım. O düzeneği de bizler yaptık ve bir canlının hayatını sürdürmesi için beynine yerleştirilmiş bir ödül mekanizmasını suistimal edecek böyle bir cihaz yapabilmek, bu dünyaya ilginç katkılarımızdan birisidir.

Tabiatta bağımlı hayvan var mıdır?

Beyni olan tüm canlılarda bağımlılığa bir yatkınlık vardır. Bireysel olarak derecesi ve hedefi değişse de genel bir yatkınlıktan söz edebiliyoruz. Bunun temel nedeni de aslında yaşamımızı sürdürmemizi sağlayan ödül-ceza sisteminin dışarıdan bir şekilde suistimal edilmesidir.

Bağımlılığı körükleyen en önemli etken hazdır. İkincisi ise "acıdan kaçınma" dediğimiz olgudur. Mesela insan hayatında konfor ve lüks hızla bağımlılık yapar. Bunun temel nedeni, acıdan ve rahatsızlıktan kaçınma yanılsaması oluşturmasıdır. Acıdan ve rahatsızlıktan kaçınma, yine beyinde bir "hoşluk" hissi oluşturduğu için bunun sonucunda da dopamin salgılanmasının artacağını öngörebiliriz. Neticede bağımlılık yapan sinirsel süreçlerin temelinde "tatmin" mekanizması yer alır. Fakat bu mekanizmanın aşırı uyarımla kötüye kullanılması, ayar noktalarını değiştirerek doğal olmayan dozlarda tatmin arama ve bağımlılık sürecini başlatır.

Bağımlılığa bu açıdan bakıldığında aslında çare, biraz da kendiliğinden ortaya çıkıyor. Yaşamı sadeleştirmek, doğal sınırlar içinde bir yaşam çizgisi oturtmaya çalışmak, paketli ürünlerden ziyade el emeği besinler tüketmeye ağırlık vermek gibi tedbirler, bizi modern zamanın bağımlılık yapıcı girdabından uzak tutabilir. Özellikle de zihni günlük sorunlardan ziyade büyük problemlere yöneltecek, yaşamın mucizelerine gözleri açık nesiller yetiştirmeyi sağlayacak bir yaklaşım, gelecek nesilleri bu kısır döngüden bir nebze olsun uzak tutabilir.

İnsan, kendisi hakkında bilgi veren her türlü bilgi kaynağının sağlayabildiği bilgilerin de ötesinde karmaşık, çok yönlü bir

canlıdır. Bedeni, bütün hayvansal özellikleri göstermekle birlikte, zihni ve bilinci hayvanların çok ötesinde becerilere ve algılama düzeylerine sahiptir. Bedensel düzeyde bir yaşamın bu yüzden insan hayatını yıkıma uğratması ve tatmin edilmeyen arzuların başa bela olması kaçınılmaz sonlarımızdan birisi. Bağımlılık yapan maddelerle mücadele yerine, insanın doğasını bozan uygarlık alışkanlıklarımıza yeni baştan göz atmak belki de es çözümün başlangıcını oluşturacak...

BAĞIMLILIKLARI TERK ETMEK NEDEN BU KADAR ZOR?

Aslında bağımlılığın ya da o davranışın bize zarar vereceğini şuurlu olarak çoğumuz gayet açık bir biçimde biliriz. Herkes kendi yaptığı davranışın zararı konusunda son derece rasyonel gerekçeler üretebilir fakat hayatın akışı içerisinde, yıllar boyunca sağlamlaştırılmış ve sürekli tekrarlanmış bir devrenin etkilerini ortadan kaldırıp yepyeni bir davranış kalıbıyla hayata devam etmemizi sağlayacak yeni devreler kurmak çok zordur. Bu yüzden davranış bozukluklarını, madde bağımlılıklarını tedavi etmek sanıldığı kadar kolay bir iş değildir.

Bunlarla ilgili mücadelenin en önemli ayağı, bunlar oluşmadan önceki döneme yönelik koruyucu tedbirlerdir. Bunu sadece madde bağımlılığı ya da bir davranış bozukluğu olarak düşünmeyelim. İnsan hayatını ya da toplumsal hayatı etkileyen bütün kötü şeyler için aynı şeyi söyleyebiliriz. Toplumsal düzeni bozan, insanların sağlığını tehdit eden, şiddet gibi konular için de aynı durum söz konusudur. Bu otomatik reaksiyonların ya da beynin ortasından gelen bilinçsiz tepkilerin kontrolünün sağlanabilmesi için, bu devreler son haline gelmeden erken yaşlarda gerekli eğitimin verilmesi gerekir. Bu devreler sağlamlaştıktan ve davranışları yönlendirmeye başladıktan sonra tekrar eden ve sonucunda "ödül" getiren her davranış, bu devrelerin daha da kuvvetlenmesinin ve kuvvetlenen devrelerin davranışlarımızı daha da zorlayıcı bir biçimde kontrol etmesinin yolunu açar.

Alışkanlıklar ve bağımlılıklar yaşamı ne kadar uzun süre etki altına alırsa beyindeki bu bilinçsiz yönlendirici devreler o kadar

kuvvetlenecek ve bunların yönlendirici etkilerine karşı koymak o kadar zorlaşacaktır. Bu durum elbette, bir kere oluştuktan ve kuvvetlenmeye başladıktan sonra bu bağlantıları değiştirmenin imkânsız olduğu anlamına da gelmez. Çünkü "Plastik Beyin" bölümünde de örneklerini gördüğümüz gibi, beyinlerimizin müthiş bir değişim kapasitesi vardır. Bu değişim kapasitesi, sınırları bilindiği takdirde çok iyi kullanılabilir. Tek bilmemiz gereken; yılların rutinlerini, alışkanlıklarını ve bağımlılıklarını bir anda, bir günde, birkaç haftada kökten değiştirebilecek bir yönteme sahip olmadığımızdır. Zira böyle bir yaklaşım, bizzat beynin doğasına terstir.

Birkaç on yıl önce, sinirbilimleri üzerine yazılmış ders amaçlı yahut popüler kitaplarda, mesela "yaşlı insanların beyinlerinin yeni hücre üretme yeteneğini tamamen yitirdiği ve beyindeki hücre sayısının sürekli olarak azaldığı" bilgisi yer alırdı. Bu bilgi, sadece zararsız yanlış bir bilgi olarak da kalmadı. Mesela bu bilgi yüzünden, çeşitli nedenlerle beynindeki kan dolaşımının belli bir süre kesilmesine bağlı olarak beyin felci geçiren hastalarda görülen işlev kayıplarının artık "iyileşemeyeceği" düşünülüyor ve onlara kaybolan işlevlerini geri kazandırmaya yönelik neredeyse hiçbir tedavi uygulanmıyordu. Fakat beynimizin her yaşta yeni hücreler üretebildiği ve sinir dokusunun aslında son derece dinamik bir yapılanma olduğu fark edildikten sonra, bu tip hastalara yaklaşım değişti. Uygulanan muhtelif terapiler sayesinde birçok insan, hareket ve dil yeteneklerini önemli oranda geri kazanmaya muvaffak oldu. Fakat eski ve yanlış bilgilere itimat eden uzmanlar, maalesef beynin bu iyileşme potansiyelini bilmedikleri için, birçok hasta da çok önemli iyileşme fırsatlarını kaçırarak hayatlarına devam etmek zorunda kaldı. (Bkz. Not 7: İyileşme Üzerine)

Bugün beyin felci gibi durumlarda uzmanlar, hastalarını pratik yapmaya ve yeteneklerini beynin sağlam tarafıyla tekrar kazanmaya yönlendirirler, çünkü bu konuda çok önemli ilerlemeler elde edilebiliyor. Beynin çalıştırıldıkça, zorlandıkça gelişim gösterdiğini biliyoruz. Ancak bunun da bir kuralı var: Diyelim ki

bugün bir yabancı dil öğrenmeye ya da enstrüman çalmaya karar verdiniz. İki hafta pratik yapmakla hiçbir enstrümanı çalamazsınız ya da hiçbir dili yeterli derecede konuşamazsınız. Uzun süre ısrarlı, programlı ve kararlı bir politika izlemeniz gerekir.

Tekrarlı çalışma; beyninizde söz konusu beceriyle ilgili sinirsel devrelerin sıklıkla "ateşlemesini", yani aktif hale gelmesini, böylece o devrelerin gittikçe daha hızlı ve daha mahir hale gelmesini sağlar. Matrix filminde beynine "karate" programı yüklenen Neo'nun anında karate öğrenmesi gibi bir durum, gerçek beyin için söz konusu değildir. Çünkü beyin, sadece yazılım direktifleriyle çalışan sabit bir bilgisayar değildir. Onun beceri kazanabilmesi, değişebilmesine bağlıdır.

Aynı yolu izleyerek, insan hayatını olumsuz yönde etkileyen, toplumsal uyumu bozan, insanın başarısını engelleyen, duygusal kontrolü imkânsız kılan yanlış bağlantıları da değiştirebilmek mümkündür. Ama bunun için çoğu zaman çok daha uzun süreli bir çaba ve kişide yüksek düzeyde bir değişim kararlılığı temel şarttır. Kişi bu kararlılığı sağlarsa aslında son derece basit teknikler kullanılarak başarı rahatlıkla sağlanabilir. Bu konuya dair piyasada birçok yeni araştırma yayınlanıyor, kitaplar basılıyor. Bunların hangisi uygulanırsa uygulansın, en önemli olan nokta, devamlılık ve kararlılıktır.

Bitmeyecek bir mücadele

Bağımlı bir beyin, bağımlı olmayan beyinlere göre farklı bir çalışma sistemine sahiptir. Genellikle beynin kontrol işlevleri zayıflamış, ödül ve istek merkezlerinin faaliyetleri ileri düzeyde artmıştır. Bu temel değişkenlikler, alışkanlıkların devam ettiği zaman içerisinde gittikçe ilerler ve bir süre sonra alışkanlıklar, bağımlılığa dönüşür.

Sigara, oldukça hızlı bağımlılık yapan ve yaygın olarak görülen bir alışkanlıktır. Sigara tiryakiliği, özellikle tütün bitkisinde

bulunan nikotin adlı bir maddenin etkisiyle gerçekleşir. Nikotin, bütün vücutta ve beyinde algılayıcıları (reseptörleri) bulunan, bedenimizin doğal salgılarından birisi olan asetilkolin molekülünün özel bir alıcısına bağlanır ve bu alıcıya sanki asetilkolin bağlanmış gibi bir etki oluşmasını sağlar.

Asetilkolin, öğrenme ve hafızaya alma süreçlerinden uyku-uyanıklık döngüsünün düzenlenmesine kadar birçok olayda rol oynayan temel bir sinir ileri maddesidir. Etkilerinden bir tanesi de beyindeki dopamin sistemini dolaylı olarak etkilemek ve ön beyinde, özellikle konsantrasyon, çalışma hafızası ve dikkat gibi devreleri güçlendirmektir. Sigarayla alınan nikotin ve diğer maddeler, bu etkiyi de taklit ederek, beyinde geçici bir tatmin ve uyarılma hissi oluşturur. Bu tatmin hissi geçicidir ve tekrar oluşturulabilmesi için zamanla daha fazla sigara tüketilmesi gerekir. Sigaranın etkisindeki bu azalmaya "tolerans gelişmesi" denir ve bağımlılık yapıcı birçok maddede bu özellik karşımıza çıkar.

Sigara tüketimine devam edilmesi önce alışkanlık yapar. Yani kullanıcı, gittikçe artan aralıklarla sigara içme ihtiyacı hisseder. Her sigara içilişinde alınan kimyasallar, beyindeki tatmin devrelerini uyararak sigara içme davranışına dair devrelerin kuvvetlenmesine neden olur. Dolayısıyla bir süre sonra, bağımlılığın temel özelliklerinden birisi olan şiddetli arzu ve yoksunluk (uzak kalındığında görülen huzursuzluk) belirtileri başlar.

Şiddetli arzu hali beynin başta "insula" adlı bölgesi olmak üzere, "hippokampus ve amigdala" gibi bölgelerin de işe karıştığı karmaşık bir duygulanım sisteminin ürünüdür. Yoksunluk dediğimiz durum ise özellikle ön beyne giden dopamin sinirlerinden salgılanan dopamin miktarının azalmasına bağlı olarak hissedilen huzursuzluk hali ve bunun tetiklediği davranış tepkileridir. Bir insana bağımlı diyebilmek için genellikle bu tepkilerin gözlenmesi gerekir.

Sigaranın zararları günümüzde herkes tarafından bilinmekle birlikte, insanlar nasıl bu kadar çok sigara tüketebiliyor? Bu

durum, insan psikolojisindeki temel bir savunma mekanizmasına dayanır. Yapılan birçok psikolojik test, insanların kendilerini diğer insanlara göre daha az yanılır, daha isabetli kararlar verir olarak değerlendirdiklerini göstermekte. İnsanların çoğu, ölümcül hastalıklara yakalanmak konusunda diğer insanlara göre daha az risk taşıdıklarına, daha zeki, daha kontrollü ve daha açık görüşlü olduklarına inanır. Bu etki, psikolojik bir koruma kalkanı gibi insanların birçoğunda bulunur ve aslında beynin daha rahat bir psikolojik ortam sağlamak üzere başvurduğu hilelerden sadece birisidir.

Aynı etki, zararlı bağımlılıkların bireysel etkileri değerlendirilirken de görülür. Zararlı alışkanlıklara ve bağımlılıklara sahip insanlar, bu alışkanlıklarından diğer insanlara göre daha az zarar görme eğiliminde olduklarına dair gizli bir iç inanca sahiptir. Bu inanç, hemen hemen tüm öz-değerlendirme kıstaslarımızda olduğu gibi, bağımlılıklarımız konusunda da devrededir. Bu yüzden birçok bağımlı, çok zararlı olduğuna inansa bile bağımlılıklarını bırakma işini sürekli erteler.

Yıllar boyunca sigara tüketmiş bir insanın beyninde, yıllar boyu tekrarlı uyarılmaya bağlı olarak, söz konusu devreler ileri derecede kuvvetlenmiştir. Birçok sigara tiryakisi, defalarca sigara bırakma girişiminde bulunur, çünkü sigara tüketimi devam ederken bu alışkanlığı bırakmak genellikle birçok tiryakiye fikren oldukça kolay gelir. Fakat bırakma denemesinden sonra günler içinde önce artan, sonra azalan bir dizi arzu nöbetleri silsilesi hissedilir. Özellikle ilk bir hafta en zorlu dönemdir ve genellikle çoğu sigara tiryakisi bu süreç içinde tekrar sigaraya başlar. Bir hafta yahut on gün kadar sonra beyindeki kimyasal madde seviyeleri büyük oranda eski haline dönmesine rağmen, arada bir, özellikle de sigarayı hatırlatan ortam ve uyaranlarla karşı karşıya kalındığında sigara içme isteği kendini gösterebilir.

Bu istek genellikle kimyasal kökenli değildir, yani beyinde miktarı azalan dopamin gibi doğrudan bir sebeple ortaya çıkmaz.

Yıllar içinde geçici tatmin amacıyla devreye sokulan sigara içme davranışına ait devrelerin yoğun şekilde sinyal göndermesinden kaynaklanır. Genellikle 2-3 dakika süren bu arz dönemleri basit nefes çalışmaları ve dikkati başka yöne çevirmek suretiyle bertaraf edilebilir. Sadece birkaç hafta içinde kimyasal bağımlılık ortadan kalkmış, geriye sadece davranış alışkanlıklarına bağlı ve üstesinden kolay gelinebilir bir güdü kalmıştır. Bununla beraber, genellikle gerçek hayat bu kitabi bilgilerden daha renkli ve daha öngörülemezdir.

Planlı ve kararlı bir uygulamayla çok uzun süre sigara isteğine karşı koyabilmiş olsalar da birçok insanın, bazen yıllar sonra, aniden tek bir sigara yakarak tekrar eski alışkanlıklarına geri dönmeleri sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Sigarayı bırakmış tiryakilerin önemli bir kısmının, hayatlarından sigarayı çıkartmış olsalar bile, akıllarından bir türlü uzaklaştıramamaktan şikâyet ettiklerine rastlamış olabilirsiniz. Uzun zaman boyunca verilen zahmetli bir mücadelenin ardından bu tip bir geri dönüş davranışı insanlar tarafından anlaşılmaz görülse ve kınansa da aslında sinirbilimsel olarak anlaşılabilir bir sonuçtur.

Bu tip tiryakiler, çeşitli dış faktörler (hastalık korkusu, çevre baskısı vs.) sonucunda zihnen tam kararlı bir durum geliştirmeksizin bağımlılıklarını terk etmeyi seçmiş insanlardır. Özellikle de uzunca bir süre o bağımlılıktan uzak kalabilmek -bazı insanlarda- tekrar başlansa bile yine bırakılabileceğine dair sahte bir güven oluşturur. Halbuki yıllar süren bağımlılık neticesinde beyinde ileri düzeyde güçlenmiş hale gelen bağımlılık devrelerinin değişmesi çok uzun zaman alır; bazen ömür boyu (bağımlılığın ne kadar bir geçmişi olduğuna ve kişinin genetik yatkınlık gibi özelliklerine bağlı olarak) söz konusu kişinin beyni, bağımlılığı olmayan normal bir insanın beynindeki gibi devrelere sahip olmayacaktır. Bu yüzden, yıllar sonra olsa bile tek bir sigarayla aynı devrelerin faaliyete geçirilmesi, beyindeki bağımlılık sisteminin eski gücüne kısa sürede kavuşmasını sağlayacaktır. Bu sebeple, bağımlılıktan kurtulmak için kesin, sürekli bir kararlılık

ve söz konusu bağımlılık nesnesini hayattan mutlaka çıkartma azmi gerekir.

Buraya kadar anlatılanlar, bağımlıların açısından ümit kırıcı gibi görünüyor. Bazen ömür boyu onarılamayacak bozuk beyin bağlantılarına sahip olma fikri, ilk etapta bağımlılar için umutsuz ve sıkıcı bir tablo gibi görünebilir. Fakat madalyonun bir de diğer yüzü var: Kesin zihinsel kararlar, zihnin işleyişi üzerinde çok çarpıcı etkiler üretebilir. Yukarıda örneklerini verdiğimiz bağımlılık öykülerinin yanında, bir anda elindeki sigarayı bir kenara atıp "Artık bu merete köle olmayacağım." diyerek, bir daha ömrü boyunca hiçbir çaba sarf etmeden sigaradan uzak kalabilen de çok sayıda insan var. Peki, bu insanların beyninde nasıl bir değişiklik oluyor ve neden birçok tiryaki ömrü boyunca sigaradan kurtulma mücadelesi verip rüyalarında kaçak sigaralar içerken, bu tip insanlar sigaranın eksikliğini bir an olsun bile hissetmeyebiliyorlar?

İnsan zihni, çok boyutlu ve kompleks bir yapıdır. Nasıl çalıştığı konusunda bildiklerimiz, bilmediklerimizin yanında bir hiç hükmünde. Tecrübi olarak bildiğim en önemli özelliği, bir kez gerçekten istedi mi yapamayacağı çok az şey olduğudur. Bir bağımlılıktan kurtulma konusundaki temel sıkıntıyı anladığımızda, bu zihinlerde nasıl bir dönüşüm olduğunu da daha kolay kavrayabileceğiz.

Eğer zamanla bağımlı bir insan olduysanız ve bağımlılığınızı bırakmak için mücadele etmişseniz, bağımlılık nesnesinden ilk ayrı düştüğünüz dönemlere ait özel bir ruh halini sizler de deneyimlemişsinizdir. Örneğin; sigara bağımlıları, sigarayı bırakmaya "karar verdikten" (aslında genellikle karar verdiklerini zannettikten) sonra, ilk birkaç gün farklı bir ruh haline girerler. Ertesi günün ilk saatleri, kontrol duygusunun verdiği tatminle gayet iyi geçer. İlerleyen saatlerde ve günlerde, etrafında "özgürce" sigara içen insanlar, eski tiryakimizde hafiften bir sinirlilik hali oluşturur. Kendisi dışındaki herkes, istediği gibi yiyip içerken ve "tüttürürken" kendisi bu zevkten mahrum kalmayı seçmiştir.

Beynindeki ödül ve tatmin sistemleri, yıllardır birkaç nefes sigaranın ardından kolaylıkla salgılamaya alıştıkları kimyasalları salgılayamamakta, bu durum da tiryakimizin içinde bir sıkıntı, bir cezalandırılma hissi oluşturmaktadır. Bağımlılığın bir nevi tutsaklık olduğunu gayet iyi bilen tiryakimizin beyninin içindeki devreler, onu bu durumun tam tersine inandırmak üzere bıktırıcı bir propagandaya başlar. Haz devreleri, dışarıda keyiflerince duman üfleyen insanların ne kadar özgür, kendisinin ise ne kadar mahrum ve kontrol altında olduğu izlenimini oluşturmaya gayret eder. Bunu sırf kötülük olsun diye yapmaz elbette; yıllardır alıştığı rutinden uzak kalan haz devreleri, yine o eski günlere dönmeye çalışarak biyolojik dünyada milyonlarca yıldır en iyi şekilde yaptığı işi yapmaya, organizmayı rahat bir biçimde yaşatmaya çalışmaktadır. Dolayısıyla, dünyadaki en kısıtlayıcı tutsaklıklardan birisi olan bağımlılık durumu, tiryaki olduğu nesneden uzak kalan bağımlının zihninde, özgürlüğün ve keyfin yegâne sembolü haline dönüşmeye başlar.

Bu kısır döngü, genellikle bağımlılık davranışının geri dönmesine neden olan en kuvvetli etkendir. Fakat bir anda davranışlarını değiştirecek kadar büyük kararlılığa ulaşan insanların beyninde, bu "özgürleşme" düşüncesinin etkisinin baskın olduğunu düşünüyorum. Elbette bu düşünce düzeyi, bir anda geliştirilen bir fikir değildir. Yıllar içinde, bağımlılığın kısıtlayıcı yönlerinden duyulan rahatsızlık, bu yönde yaşanan ve keyfi azaltan tecrübeler gibi nice iç ve dış unsur, bu kişilerin o kritik anda hayatlarını değiştirebilecek bir karar alarak bunu ömür boyu uygulayacak kadar benimsemelerinin altında yatan temel etkenlerdir. Özetle, düşüncenin gücü hiç de hafife alınacak bir şey değildir. Zira zihinsel işleyişi bu derece kökten değiştirebilen düşünce, dünyayı da kolaylıkla değiştirebilir.

DOĞUŞTAN BAĞIMLILIK

Her insanın aynı düzeyde bağımlılık eğilimi olmadığı, genel yaşam tecrübemizden yakinen bildiğimiz bir gerçektir. İnsanlar arasındaki belirgin yetiştirilme ve kültürel farklar bu durumda rol oynasa da, başta tek yumurta ikizleri olmak üzere, benzer genetik ve sosyal yapılara sahip insanlar üzerindeki sayısız araştırma, meselenin bir genetik boyutu olduğunu da göstermektedir.

Bilindiği gibi tek yumurta ikizleri, tek bir bebek oluşturacak olan ilk döllenmiş hücrenin (zigotun), bilinmeyen bir nedenle ikiye ayrılması ve genetik yapıları birbirinin tamamen aynısı iki yavru meydana getirmesi sonucu ortaya çıkarlar. Bu tip ikizlerden bazıları ayrı ortamlarda yetişmek durumunda kalır ve yaşamlarındaki tüm faktörler farklı hale gelebilir. Böyle durumlarda, ikizlerin benzer davranışlarının benzer genetik yapılarından kaynaklandığına dair güçlü kanıtlar elde edilebilmektedir. Örneğin; bazı kalıtsal hastalıkların gelişimi, suça yatkınlık, bağımlılık potansiyeli gibi konular bu tip çalışmalarda çokça incelenmiş ve bağımlılık gibi durumların, genetik yapıyla yakından alakalı olabileceğine dair ipuçları ortaya konmuştur.

Tüm insanlar doğuştan, gerek genetik yapı gerek anne karnındaki koşulların bir sonucu olarak, farklı bağımlılık yatkınlıklarıyla dünyaya gelir. Beyindeki bazı kimyasal maddelerin ve onlara cevaplar verilmesini sağlayan alıcıların (reseptörlerin) miktarları büyük oranda genetiğe ve anne karnındaki koşullara bağlıdır. Hal böyle olunca, birbirinin aynısı iki insan bulmak pratikte imkânsızdır ve her insan, kendine has bir koşullar silsilesiyle hayatını yaşamak durumundadır. Öte yandan, yüksek oranda

bilinçli ve sosyal bir varlık olan insan için biyolojisi doğrudan "kader" anlamına da gelmez. Yaşam içerisindeki tecrübeler, doğuştan getirilen "donanım" özelliklerini öngörülemeyecek biçimde ve çok dramatik yönde değiştirebilme gücüne sahiptir.

Bağımlılıkta en fazla rol oynayan etkenlerden bir tanesi, bireyin sosyal statüsü ve sosyal benlik algısıdır. Bazı çalışmalar, sosyal statü açısından yüksek dereceye sahip, kendine güveni yüksek bireylerin bağımlılık potansiyellerinin daha düşük olduğunu göstermektedir. Birçok memeli hayvanda,.erkek ve dişilerin topluluk içinde belli bir hiyerarşi gösterdiğini biliyoruz. Erkek ve dişilerde baskın olarak bilinen "alfa" karakteri, gerek beyin yapısı gerekse sinirsel kimyası açısından diğer bireylerden farklıdır. İnsanlar da bu durumdan muaf değildir; özellikle cinsellik ve beğenilme gibi sosyal rekabete dayalı konular, bireylerin farklı düzeylerde sosyal statülerini belirleyen önemli etkenlerdir. Elbette bunun yanında, insanlara özel olarak maddi güç, eğitim durumu, ailevi konum gibi ilave faktörler de söz konusudur. Bunların hepsi birlikte, bireyin sosyal statüsünün ve sosyal benlik algısının oluşmasında katkı sağlar.

Sosyal olarak baskın ve lider karakterde olan bireylerin beyin kimyalarında bazı ilginç farklılıklar gösterilmiş durumdadır. Örneğin; biraz önce bağımlılık mekanizması açısından önemini vurgulamaya çalıştığımız dopamin maddesinin beyindeki etkisi, bireyler arasında farklılık gösterir. Baskın ve lider bireylerde, dopamin maddesine beyin hücrelerinin cevap vermesini sağlayan alıcıların dağılımı diğerlerinden farklıdır.

Dopamin maddesinin D1, D2, D3 gibi isimlendirilen farklı moleküler alıcıları mevcuttur ve bu alıcıların dağılımı, beynin dopamine nasıl yanıt vereceğini de belirler. Lider karakterlerin beyninde D2 tip dopamin alıcılarının çok daha yüksek oranda olduğunu biliyoruz. Bu alıcıların sayısı arttıkça beyinden salgılanan dopaminin beyin devreleri üzerine olan etkisi artar ve dışarıdan dopamin uyarımı sağlayan etkenlere daha az ihtiyaç duyulur. Sonuçta, D2 alıcıları ne kadar fazlaysa bağımlılık potansiyeli de o derece düşük olacaktır.



Şekil 8.5: *Birçok hayvan türünde olduğu gibi sürü içinde baskınlık maymunlarda da önemlidir ve bazı maymunlar bu konuda doğuştan diğerlerine göre daha üstün gözükür. Bu maymunların sürüdeki dişiler üzerinde hâkimiyet kurabilmek için sıklıkla giriştikleri kavgalardan yüksek oranda galip çıkmaları, ilerleyen nesiller boyunca sürünün erkeklerinin gittikçe daha baskın erkek üyelerden oluşmasını sağlar. Böylece türün devamı için gereken güçlü, atak ve saldırgan erkek bireylerin sayısı yüksek tutulabilmektedir.*

Beyindeki bu alıcı moleküllerin dağılımı kısmen genetik olarak belirlense de yaşam süreci içerisinde değişen işlev ve toplumsal rollere göre moleküllerin dağılımı da değişir. Dolayısıyla, gençliğinde çekinik karakterde olan bir insan, ilerleyen yaşlarında toplumda statü anlamında yükselirse, D2 reseptörlerinin de sayısı oransal olarak artacaktır. Bu da gerek dürtü kontrolü gerek dış kaynaklı bağımlılık yapıcı etkenlere direnç konusunda önemli avantajlar sağlayacaktır.

Bu kısa bilgi, aynı zamanda eğitim yaklaşımları açısından da önemli bir ipucu teşkil eder. Çocuk ve gençlerin eğitiminde, onların bağımsız ve özgür bireyler olmasına ne kadar imkân tanınabilirse beyin kimyaları ve dolayısıyla davranış kontrolleri de ona göre gelişim gösterecektir. Eğitim sürecinde kendini değerli hisseden, birey olduğunun bilincine ulaşabilen bireylerin yaşam başarıları ve zararlı alışkanlıklarla aralarına mesafe koyabilme becerileri elbette daha yüksek olacaktır. Kısacası, nasihatten başka yapabileceğimiz çok şey var ve bunları uygulamak için de beynin sosyal ortamlarda nasıl işlediğini temel düzeyde anlamamız, aslında iyi bir başlangıç noktasıdır.

BAĞLAN(AMA)MA VE BAĞIMLILIK

İnsanoğlu olarak bizi diğer türlere üstün kılan ve dünyada neredeyse "hâkim tür" olmamızı sağlayan temel yeteneğimiz, bireyler arasında üstün bir bağlanma yeteneğine sahip olmamızdır. Bu işte çok iyiyiz, çünkü milyonlarca yıllık ince ayarların sonucunda her birimiz içinde yaşadığımız toplumdaki diğer insanlarla, özellikle de yakınımızdakilerle bağlanmak üzere programlanmış durumdayız. Beynimizin temel bağlantı yapısı buna göre şekillenmiştir ve yaşamımızın özellikle erken dönemlerinde beynimizin gelişimini büyük oranda diğer bireylerle olan etkileşimlerimiz belirler.

Şempanzeler ve kurtlar gibi canlılar da sosyaldir fakat onlar insanlar kadar çok sayıda bireyle ilişki kuracak bir beyin kapasitesinden yoksundur. Yahut arılar, karıncalar veya bazı kuş sürüleri milyonlara varabilen bireylerden oluşabilir fakat onların da sosyal yapıları sadece birkaç temel işlevi yerine getirmek üzere sade kurallarla bağlı, değişime açık olmayan statik sosyal yapılardır. Arılar dünyanın her yerinde aynı kovanları, karıncalar her yerde benzer yuvaları yaparlar. Herhangi bir karınca kolonisinde darbe olduğunu, yönetim değişikliğine gidildiğini veya ücretlerin azlığı gibi bir bahaneden dolayı ayaklanma olduğunu duyamazsınız. İnsan, bu kadar büyük gruplar halinde ve bu kadar değişik amaçlar doğrultusunda organize olabilen tek canlıdır.

Elbette bu yeteneğimizi doğrudan süper-gelişmiş beyin kapasitemize bağlamak için yeterli nedenimiz var. Bedenimizdeki sinir-hormon sisteminin çok önemli bir kısmı sosyal ilişkilere ba-

ğımlı olarak çalışmasını değiştirir. Önceki bölümlerde oksitosin hormonundan bahsederken, bizi nasıl bir arada tuttuğuna ve güvenmemizi sağladığına da dikkat çekmiştim. Sadece bu hormon da değil; vazopressin, dopamin, serotonin, endorfinler gibi birçok beyin kimyasalı, sosyal birlikteliklerden doğrudan etkilenir. Daha doğrusu, sosyal yeteneklerimizin ortaya konmasında çoğu zaman pay sahibidir.

Dil yeteneğimiz, başlı başına diğer insanlarla iletişim kurabilmek için vardır ve insan beyninde müthiş bir sinirsel maliyete rağmen, kaçınılmaz özelliklerimizden birisidir. Beynimizdeki neredeyse bütün devreler, kimyasallar ve hücreler, diğer insanlarla sağlıklı ilişkiler kurmak, onlara bağlanmak, güven ve destek bulmak, uyum içinde birliktelikler oluşturmak için ayarlanmış gibidir. O yüzden ne zaman bir insandan övgü dolu sözler duysak, ne zaman bir sevdiğimize sarılsak, ne zaman güvenle birinin gözlerine baksak beynimizden bolca dopamin salgılanır ve sırf bu yüzden, bu hoş deneyimi en kısa zamanda bir daha tekrar etmek isteriz.

İnsanoğlunun yüz binlerce yıllık dünya macerasında bu üstün sosyalliğin kesinlikle büyük avantajı oldu. Neler inşa edip ne büyük yıkımlar yapabildiğimize bir bakın. Fakat özellikle günümüz insanında, gelişen teknolojinin de getirdiği "kolaylıklar" sayesinde, bireyler arası bağlanma azalıyor ve insanlar gittikçe daha fazla yalnızlaşıyor. Bağlanmak ve güven duymak için kurgulanmış beynimiz, böyle gittikçe yalnızlaşan ve sanallaşan bir ortamda alternatifler aramak zorunda kalıyor. Bağımlılığı bazı kimyasal maddelerin biyolojik etkisine indirgeyen açıklamalara bir alternatif de bu fikirden çıkıyor aslında: İnsanlara bağlanmakta sorun yaşayanlar, madde ve davranış bağımlısı olmaya daha yatkınlar.

Gerçekten de insanlar arasındaki bağımlılık yatkınlığının farklılığına dair birçok açıklama teşebbüsü var; bir kısmını yukarıda da konuştuk. Zira birçok durumda, yüksek dozlarda ve uzun

süre boyunca bağımlılık yapma potansiyeli yüksek maddelere maruz kalan insanların, bu maddelere bağımlılık geliştirmediğini biliyoruz. Bunlardan en çok bilineni morfin adlı maddedir. Birçok cerrahi operasyonun ardından hastalara ağrı kesici olarak bu madde uygulanır. Morfin, vücudumuzda bulunan içsel ağrı kesici ve uyuşturucular olan "endojen opiatlar" olarak adlandırdığımız maddelerin bağlandığı alıcılara bağlanıp onlar gibi etki yapan, bitkisel kökenli bir maddedir. Dışarıdan alındığında gerçekten de bağımlılık yapma potansiyeli çok yüksektir. Fakat hastanelerde verilen morfin dozları, çoğu zaman bağımlılık vakalarında gördüklerimizden daha yüksek miktarlarda, daha uzun sürelerde ve morfinin saflığı açısından çok daha ileri saflıkta uygulanır. Buna rağmen, ameliyattan çıkan insanların büyük çoğunluğu sonraki yaşamında morfin bağımlısı olmaz. Bu basit örnek de bağımlılık denen şeyin sadece kimyasal maddelerin beyinle etkileşmesine dayanan "nörofarmakolojik" bir mesele olmadığını gösterir.

Bağımlılık potansiyeli yüksek insanların büyük bir çoğunluğunda, çeşitli düzeylerde sosyal bağlanma sorunları görmekteyiz. Sosyal ilişkilerde tatmin aramaya programlanmış insan beyninin, bu yönde tecrübe etmek zorunda kaldığı bir eksikliği, o anda bulabildiği en kısa ve kestirme yönden tatmin etmeye çalışması bu açıdan anlaşılır bir şeydir; bu sahte tatminin ne kadar yıkıcı etkileri olduğu meselesi ise her zaman ikincil bir sorundur. Kısaca ifade etmek gerekirse bağlanma sorunları, bağımlılık sorunlarının döl yatağıdır. Bu açıdan baktığımızda, ameliyatlardan çıktıktan sonra normal yaşantılarına dönen insanlarda da muhtemelen sosyal ilişkilerin görece sağlıklı doğası, onların bu kimyasal maddeye bağımlı hale gelmelerine engel olmakta gibi görünüyor. Bu durumun bir başka kanıtı, bağımlılıkla mücadelede anlayış ve sosyal bütünleşme tekniklerinin kullanıldığı durumlarda karşımıza çıkar. Bilinçli aile ortamları, olumlu arkadaş çevresi ve hatta bağımlıları pozitif yönde destekleme amacıyla bir araya gelmiş gruplar gibi oluşumlar, çoğu zaman bağımlılık mücadelesinde kimyasal ve ilaç temelli tedavilerden çok daha iyi ve kalıcı sonuçlar verebiliyor.

Bu konuda benim de ilginç bir gözlemim oldu. Türkiye'nin değişik yerlerinde özellikle gençlere ve genel dinleyici kitlesine hitaben yaptığım "Beyin ve Bağımlılık" konulu konuşmalardan birisine ilginç bir grup katılmıştı. Konuşma yaptığım ilçe, bağımlılık meselesinde Türkiye'nin en kötü namlı yerlerinden birisiydi ve gençler arasında başta bonzai gibi kimyasal uyuşturucular olmak üzere, her türlü madde kullanımının çok yüksek düzeylerde seyrettiğini biliyordum. O konuşmamın daha henüz başlarında, ön birkaç sırayı dolduran ve "farklı" kıyafetleriyle hemen göze çarpan bir grup kaçınılmaz olarak dikkatimi çekti. Dinî bir gruba mensup oldukları kıyafetlerinden anlaşılan ve çoğu 20'li yaşlarının başında görünen grubun üyeleri, konuşmamı başından sonuna kadar dikkat ve ilgiyle dinlediler, notlar aldılar. Ardından, soru-cevap bölümünde söz isteyen grup üyelerinden birisi, son derece açık yüreklilikle kendi yaşadıklarından bahsederek, azılı bir uyuşturucu müptelası ve kendi tabiriyle "sokak serserisi" iken nasıl olup da aynen kendisi gibi 400'ü aşkın arkadaşıyla birlikte "doğru yolu bulduğunu" ve uyuşturucudan tamamen kurtulduğunu anlattı. Genç katılımcının katkısı sırasında dikkatimi çeken en önemli şey, sık sık dile getirdiği şükran hisleri dışında, bağımlılığı yenmekte hiçbir sihirli yahut göksel formülden bahsetmemesi, bunun yerine, bir ağabey gibi gördükleri ve o gün yine aynı salonda bulunan orta yaşlı bir genç adamın sürekli olarak kendilerine nasıl destek olduğunu ve "babalık yaptığını" anlatmasıydı.

Sunum tamamlandıktan sonra, grubun başında onlara refakat eden söz konusu beyefendiyle kısa bir görüşmem oldu. Az çok bilinen bir dinî cemaatin fazla bilinmeyen (en azından varlığını önceden bilmediğim) bir koluna mensup olduklarını öğrendiğim bu kişiler, sokaklarda uyuşturucuya kurban giden binlerce genç için bir şey yapmaya karar vermişler ve bunu kendilerine iş edinerek, her bir gençle tek ve özel olarak ilgilenmeye başlamışlar. Hiçbir ilaç yahut yardımcı tedavi kullanmaksızın, onları yepyeni bir sosyal ortam içinde ve yepyeni sosyal ödüllerle karşılaştırıp, sürekli yanlarında olarak uyuşturucuyla mücadele

merkezlerinin bile korkulu rüyası olan "yoksunluk krizlerini" atlatmalarını sağlamışlar. Kullandıkları tek araç ise sevgi, ilgi ve dua olmuş. Müptelası oldukları maddeyi alamadıkları zaman bağımlıların hepsinde değişik derecelerde ortaya çıkan yoksunluk krizlerini, o anlarda bizzat yanlarında oturup ellerini tutarak, cesaret verici sözler söyleyerek ve bizzat yanlarında bu süreçleri yaşayarak aşmalarını sağlamışlar. Neticede görebildiğim kadarıyla, çoğunun vücudu dövmelerle dolu olan ve biyolojik yaşlarından en az 15 yıl daha yaşlı gösteren yüzleriyle bu gençler, yeni karşılaştıkları ortamın sağladığı sosyal destekle (ve elbette ki dinî ritüellerin faydası tartışılmaz rahatlatıcı etkisi altında), ilaçlar ve tam teşekküllü tedavi merkezlerinde ulaşamayacakları bir başarıyla uyuşturucu maddelerden tamamen kurtulmuş görünüyorlardı.

Grubun "abisi" ile yaptığım kısa konuşmada, şimdiye kadar ulaştıkları genç sayısının 700'ü geçtiğini ve artık taleplere yanıt vermekte çok zorlandıklarını öğrendim. Benden bu işin "bilimsel" bir açıklamasını isteyecek kadar da açık görüşlü olmaları ve bu modelin en azından yerel yönetim destekli bir harekete dönüştürülmesi üzerindeki düşünceleri, ayrıca dikkatimi çeken bir diğer unsur oldu. O gün bu tanışıklık benim için gerçekten önemli bir anlayış değişikliğine sebep oldu ve sosyal ortamın, insan zihni üzerindeki etkisini bir kez daha düşünmemi sağladı.

Görüldüğü gibi, insan organizması tek başına yaşayabilen bir otomat değil. Bilakis sosyal ortamında diğer insanlarla birlikte bulunduğu çevreden ve bu çevrenin ilişki örüntülerinden doğrudan etkilenen bir canlıdır. Bu sebeple, sosyal çevrenin etkilerini yok sayan veya ihmal edilebilir gören bütün yaklaşımlar, insanı anlamak açısından büyük eksiklik taşımaya da mahkûmdur.

"Bilinmeyeni anlayabilmek
için duyularımızdan uzun bir
süre kopmamız gerektiğini
düşünüyorum."

Jim Morrison

9. BÖLÜM



DUYULARIN DÜNYASI

DUYU NEDİR?

Beynimizin yaptığı tüm işleri tek bir kelimeyle özetlemek gerekse bunu en iyi anlatan kelime "uyum" (adaptasyon) olurdu. Zira beynimizin ve merkezî sinir sistemimizin temel işlevi, bedenin içinden ve dışarıdan gelen değişiklik bilgilerine göre bedeni yaşar vaziyette tutmak için gerekli önlemleri almak ve böylece hayatı sürdürmek üzere kabiliyeti dahilindeki değişikliklere tüm bedenin uyum göstermesini sağlamaktır. Bu temel görevini yapabilmesi için de gerek bedenin içinden gerekse dışarıdan bilgileri alabilecek kapsamlı bir istihbarat sistemine sahip olmalıdır. Bu istihbarat sistemine genel olarak "duyu sistemi" adını veriyoruz.

Duyularımız, bedenin içinde ve dışında olan bitenlerden bizi sürekli olarak haberdar etmeye yarayan alıcı sistemlerimizdir. Elbette her türlü değişiklikten haberdar olmamız gerekmez; sadece yaşamsal olarak bizi ilgilendirecek değişiklikleri alabilmemiz bizim için yeterlidir. Örneğin; gözlerimizdeki ışık algılayıcıları sayesinde ışığı, kulağımızdaki ses dalgası dedektörleri sayesinde sesi algılayabilirken radyo dalgaları gibi uyaranları algılayamayız. Çünkü ne radyo dalgalarına ne cep telefonlarının GSM sinyallerine ne de ses ötesi (ultrasound) dalgaların şiddetine duyarlı algılayıcılarımız mevcuttur. Bunlar olmadığı için ancak var olan algılayıcılarımız nispetinde etrafımızdan haberdar olabiliriz.

Görme, işitme, koku, tat ve dokunma olarak bildiğimiz beş duyumuz, dış dünyadan bilgi almak için kullandığımız temel istihbarat kaynaklarımızdır. Bu temel duyuların dışında deri, kas ve eklemlerimizden gelen "pozisyon" duyuları, denge duyusu,

çeşitli ağrı duyuları, kaşınma, gıdıklanma gibi ilave duyularla da bedenimizin genel durumundan haberdar oluruz. Bu tip ayrı kanallardan gelen verilerin tamamı, beyin ve omurilikten oluşan merkezî sinir sistemimizde birleştirilerek bütüncül bir benlik algısı içinde dünyayı ve kendimizi deneyimlememizi sağlar.

Her duyu, bir alıcı (reseptör) ile başlar. Görme işlevi için ışık parçacıkları olan fotonlara hassas ışık algılayıcıları (fotoreseptörler) var olmalıdır. Gözümüzdeki algılayıcılar bu tip algılayıcılardır. Ses dediğimiz duyu, iç kulağımızda bulunan ve ses dalgalarının titreşimlerini algılayabilen ses alıcıları sayesinde gerçekleşir. Dokunma için derimizde temasa hassas alıcılar; tat ve koku için de sırasıyla dilimizde ve burnumuzda kimyasal maddelerin farklı bileşimlerine duyarlı alıcılarımız mevcuttur. Beden duyularımızın alıcıları çok daha çeşitli ve zengindir: Derimizdeki bükülme ve gerilmeleri, eklemlerin açısını, her bir kasımızın ne kadar ve ne hızla kasıldığını, organlarımızın gerginliğini, ağrısını, temas duyularını algılayan sayısız algılayıcımız bedenimizin her yanına dağılmıştır. Sadece tek bir parmağımızın nasıl bir pozisyonda durduğu bilgisi, o küçücük parmakta bulunan yüzlerce farklı alıcının her an beynimize sinyal göndermesiyle sürekli olarak izlenir.

Duyuların ortak özellikleri

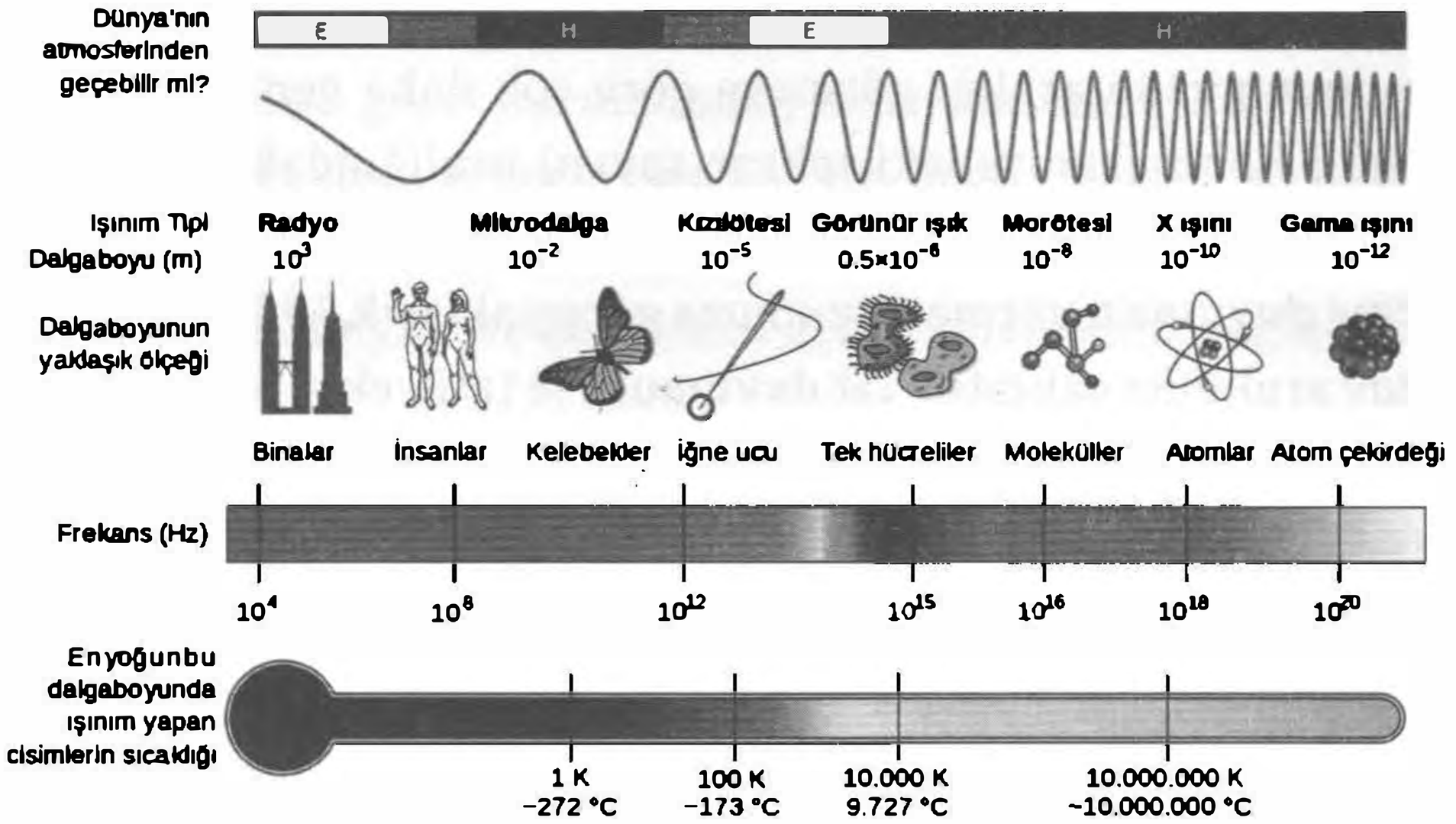
Bahsettiğimiz tüm bu alıcılar, sadece belli bir değişiklik tipine göre ayarlanmıştır. Mesela görmeyi sağlayan ışık alıcıları harekete tepki vermez yahut kulağımızdaki ses algılayıcıları kimyasal maddelere duyarsızdır. Her bir duyu tipi, kendisine has algılayıcıyla çalışır.

Duyuların bir başka özelliği, çok dar uyaran aralıklarına ayarlı olmalarıdır. Yaşamımızı sürdürmemiz için en önemli duyularımızdan olan görme duyumuz, adına "görünür ışık" dediğimiz ve sonsuz çeşitlilikteki elektromanyetik dalga tayfının sadece minicik bir kısmını oluşturan 350-700 nanometre (metrenin

milyarda biri) dalga boyuna sahip ışınları algılayabilir. İşitme duyumuzun aralığı görmeye göre çok daha geniştir: 20 ila 20.000 Hertz (saniyedeki tekrar sayısı) aralığındaki ses dalga frekanslarını duyabiliriz. Müzik terimleriyle söyleyecek olursak işitme duyumuz, görme duyumuza göre yaklaşık 10 kat fazla bir *oktav* aralığına sahiptir. Tat duyumuz ise tatlı, ekşi, acı ve "umami" (Japonca "lezzetli") denen temel birkaç tat duyusunun kombinasyonlarıyla birçok farklı tat duyusunu kodlayabilir. Koku duyumuz da binlerce farklı kimyasalın analizini yaparak beyne iletmek konusunda oldukça mahir bir duyudur. Bu açıdan baktığımızda, dış dünyanın sadece çok küçük bir parçasından haberdar olduğumuzu söyleyebiliriz. Evrendeki tüm dalgalar ve değişimler göz önüne alındığında, duyularımızla yakalayabildiğimiz bilgi neredeyse "hiç" hükmündedir.

Genel bir kural olarak; bir değişikliğe uygun alıcımız varsa o değişikliği algılayabiliriz. Ama alıcımız yoksa o değişim bizim için "yok"tur. Işığı düşünelim. Işık, evreni dolduran sonsuz bir elektromanyetik dalgalar tayfının küçük bir parçasıdır. Bunun en yavaşı, bildiğimiz titreşimdir; en hızlısı ise mesela gama dalgaları dediğimiz radyoaktif ışınlardır. Bunların arasında sonsuz çeşitlilikte farklı dalgalar kesintisiz bir tayf oluşturur. Aralarında ise kıl kadar ince bir bölüm vardır. Bu bölüm 350 ile 750 nanometrelik dalga boyuna sahip ışınları içeren minicik bir bölümdür. Biz bu bölüme "görünür ışık" adını veririz.

Görünür ışık bizim için görünürdür, çünkü bu dalga aralığındaki küçücük bölgede meydana gelen değişiklikleri algılayabilecek, gözümüzün retina tabakasında bulunan özel ışık alıcılarımız vardır. Ama 350 nanometrenin biraz altı yahut 750 nanometrenin biraz üstündeki elektromanyetik dalga değişimlerini algılayabilecek bir alıcımız olmadığında bunlardan doğrudan haberdar olamayız. Bu ışınlara da "mor ötesi" ve "kızılötesi ışınlar" diyoruz. Fakat geliştirdiğimiz teknolojiler sayesinde bunlara da uygun "alıcı" cihazlar yaparak onları anlayabileceğimiz uyaranlara, mesela sese veya ışığa dönüştürebiliyoruz.



Şekil 9.1: *Bütün bir elektromanyetik tayf içinde gözümüzün görebildiği "görünür ışık" 350-700 nanometrelik dalga boyuna sahip ışınları içeren çok küçük bir bölümü kapsar.*

Duyu alıcılarımızın bir başka ortak özelliği, bunların tamamının temel görevinin aynı olmasıdır: Duyu alıcıları, hassas oldukları değişimle (ışık, ses dalgası, kimyasal madde vs.) karşılaştıklarında bu değişikliği beynin anlayabileceği bir elektrik dalgasına dönüştürüp sinirlerle beyne yollama işlevini görür. Beynimiz sadece "aksiyon potansiyeli" dediğimiz bir elektrik sinyalini alıp yorumlayabilir. Dolayısıyla, beyne doğrudan ışık, ses vermek veya doğrudan temas etmek, herhangi bir duyu algısı oluşturmaz. Yani kafatasımızın içinde karanlık ve kapalı bir yerde bulunan bu gizemli organ, sadece bu alıcılardan gönderilen elektrik sinyalleri aracılığıyla dış dünyadan haberdardır.

Bazı beyin ameliyatları sırasında hastalar sürekli uyanık durumdadır; sadece kafa derileri ve kemikleri uyuşturularak yapılan bu operasyonlarda, hastalar beyinleri kesici aletlerle kesilmesine rağmen hiçbir şey hissetmezler. Zira beynin kendi acısını yahut kendisine temas eden nesneleri algılayabilecek algılayıcıları yoktur. Beyin, sadece etraftaki alıcılardan gelen elektrik sinyallerini adeta bir Mors alfabesi gibi yorumlayarak algıyı oluşturmakla görevlidir. Gelen tüm sinyaller aynı cinsten, yani elektrik

atımları cinsinden olduğundan, beyin bunları temelde üç kıstasa göre ayırt eder:

a. Sinyallerin kaynağı (hangi sinirlerden geldiği)

b. Ne şiddetle (sıklıkla, frekansla) geldiği

c. Beynin hangi bölgesine ulaştığı

Bu kıstaslar; ağrı ile görmeyi, tat ile dokunmayı birbirinden ayırmamızı sağlayan yegâne ipuçlarıdır. Eğer teknik olarak mümkün olsaydı (ki çok şükür değil) ve biz -sözgelimi- gözden gelen bilgi kablolarını beyinde bağlı oldukları yerden çıkartıp beynin işitmeyle ilgili bilgileri değerlendiren bölgelerine bağlayabilseydik, bu takdirde gözümüze her ışık geldiğinde beynimiz bunu "ses" olarak değerlendirecekti ve belki de seyrettiğimiz bir manzaradan "müziğe benzer" bir duyum alacaktık! İleride, *sinestezi* konusunu konuşurken böyle tecrübelerden de bahsedeceğiz.

Bu temel gerçeğin ilginç bir sonucu vardır: Dış dünyaya ve kendimize dair deneyimlediğimiz her şey; gördüklerimiz, duyduklarımız, hissettiklerimiz, tattıklarımız yahut kokladıklarımız, beynimizin içinde kendisine gelen elektrik sinyalleri tarafından üretilen yorumlardır. Yani dışarıda deneyimlediğimiz "dış dünya", aslında tamamen beynimizin içinde üretilen kapsamlı bir yorumdur. Tamamen kafamızın içinde teşekkül eden bir tecrübe olması, ilk etapta düşünceyi oldukça zorlayan bir konudur. Sadece dış evren de değil; kendimize dair tüm algılarımız da aslında zihnimizde şekillenir. Kısacası, kendimiz de dahil, etrafımızdaki her şey aslında "kafamızın içindedir" (kafamız da dahil!) ve gerçekten dışarıda "ne olduğunu" doğrudan deneyimleme gibi bir şansımız, biyolojik donanımımız gereği mümkün değildir!

Duyularımızın son derece dar algı alanları da düşünüldüğünde, sorun iyice tatsız bir hal almaya başlar. Algıladığımız dünyanın bunca zenginliği, aslında biyolojik donanımızın izin verdiği çok dar bir aralıkta alabildiğimiz ipuçlarından kurguladığımız öznel bir hayal dünyasından başka bir şey değildir. Özellikle de ilk bö-

lümlerde, her birimizin beynindeki benzersiz bağlantı haritası üzerine konuştuklarımızı tekrar düşünecek olursak, her birimizin öznel deneyimleri gerçekten de "öznel"dir. Yani bize hastır ve eşi-benzeri yoktur. Bu açıdan hepimiz, kendimize özel bir evren içinde kişisel hayatlarımızı yaşamaya devam ederiz.

Bir adım daha ileri gidelim: Diyelim ki çok gelişmiş bir teknolojiyle, bir insanın beyni bedeninden çıkartılarak özel bir besleyici sıvı içinde çok gelişmiş bir bilgisayara bağlandı. Milyarlarca sinir kablosu, bilgisayarın işlemcisinden gelecek emirleri almak üzere minik elektrik kablolarıyla gelişkin bir bilgisayara bağlandı. Teorik olarak böyle bir bilgisayar, içinde yüklü olan gelişmiş bir yapay zekâlı yazılımla, yaşamını suni olarak sürdüren bu beyne istediği duyu sinyallerini gönderebilirdi. Mesela şu anda siz, böyle bir beyinden ibaret olsaydınız, sadece dışarıdan gönderilen yapay duyu sinyallerini değerlendirebildiğiniz ve onu gerçek zannettiğiniz için, kendinizi "beyinle ilgili bir kitapta, beynin sanal gerçeklikle dışarıdan yönetilebileceğine dair bir yazı okuyan kanlı canlı bir insan" olarak algılayabilirdiniz. Elinde tuttuğu kitabın şekli, dokusu, bedeninin pozisyonu, etrafındaki dünyadan gelen sesler, ağzındaki tat, önceki günlere dair anılar, geleceğe dair umutlar... Bunların tamamı, teorik olarak elektrik sinyalleri halinde o beyne verilebilirdi. Yani kısacası, bu sayfaları okuyan siz, aslında böyle bir beyinden ibaret olabilirsiniz! Elinizdeki kitap, okuduğunuz satırlar, düşünceleriniz, deneyimlediğiniz her şey, bir bilgisayarın size dikte ettiği bir sanal gerçeklik olabilir. "Böyle bir şey mümkün değil ki!" fikri de kolaylıkla böyle bir sistem tarafından size verilebilir.

Ne kadar acayip olsa da 1999 yapımı ünlü The Matrix filmine esin kaynağı olan mesele, böylesine açık bir gerçektir. Kaldı ki halen günümüzde sizin yahut benim (eğer 'ben' diye bir şey varsa!), sanal gerçeklik sistemi içinde yaşayan bir beynin hayalinden ibaret olup olmadığımızı test edebileceğimiz herhangi bir yöntemimiz yoktur. Zira gerçekten böyle "kavanozdaki bir beyin" isek yapacağımız tüm çaba ve araştırmalar, üreteceğimiz tüm düşünceler

o yönetici yazılımın ve bilgisayarın ürünü olacaktır... Garip ama "gerçek"...

Filmlere de bolca konu olan bu meşhur mesel, sadece eğlenceli (yahut rahatsız edici) bir düşünce egzersizinden öte derin felsefi anlamlar da taşır. Fakat burada, geri kalan telmihleri sizin düşünce deryanıza havale ederek duyu sistemimizin ilginç özelliklerine geri döneceğiz.

Duyuların gelişimi

Beynimizin duyular aracılığıyla dış dünyayı adeta yeniden ve "sıfırdan" resmettiğini öğrendik. Bilmemiz gereken önemli bir başka gerçek, bu yeteneğin beyinde doğuştan gelmediğidir. Beynimiz, duyuları algılamayı doğumdan sonra da devam eden ağır ve karmaşık bir öğrenme süreciyle öğrenmek zorundadır. Duyulara ait algılayıcılarda herhangi bir sorun olmasa bile, tecrübi olarak herhangi bir duyuyu işleme bilgisi yaşamın erken dönemlerinde oluşmamışsa o duyuyu bilinçli olarak algılama imkânı da olmaz.

Kedilerin görme sistemleriyle yapılan çalışmalar bu konuda ilginç ipuçları verir. Ünlü sinirbilimci David Hubel, kedilerin görme sistemi üzerine yaptığı çalışmalarla 1981'de Nobel ödülünü alan araştırmacılardan birisiydi. Hubel, yaşamın erken dönemlerinde beyne gelen görme duyusu bilgisinin, beynin şekillenmesinde ne derece önemli olduğunu gösteren birçok deney yapmıştır. Bu deneylerin bir kısmında, tek gözü dikilerek görmesi engellenen kedi yavrularının, iki gözden gelen görüşü değerlendirmek ve üç boyutlu algılamayı sağlamakla görevli "binoküler görme alanları"nın gelişmediği görüldü. Yaşamın ileriki dönemlerinde gözleri açılsa da bu bölgelerin yine de gelişmediği görülünce, ilk dönemlerdeki duyusal bilginin beynin gelişimi için kritik öneme sahip olduğu anlaşılmış oldu.

Ayrıca yine Hubel'in, deneylerinde, beynin arka kısmındaki görme bölgesi hücrelerinin bir bölümü sadece belli açılarda

çizgilere cevap verirken diğerlerinin farklı açılarda çizgilere cevap verdiğini keşfetmesi önemliydi. Zira daha sonra yapılan 1977 tarihli ilginç bir dizi deneyde kedi yavruları, duvarlarında sadece yatay veya dikey siyah-beyaz bantlar olan bir ortamda büyütüldüklerinde, kedilerin görme sistemlerinde kalıcı değişiklikler saptanmıştı. Dikey çizgili ortamda büyüyen kediler yaşamları boyunca yatay çizgi ve hareketleri; yatay çizgilerle büyüyenler ise dikey çizgi ve hareketleri algılamakta problem yaşadı. Bundan da anlayacağımız üzere, görme sistemi ve diğer tüm duyu sistemleri, beynin hızlı gelişim süreci olan ilk birkaç yıl içinde ortamdan gelen girdilere ve tecrübelere göre şekillenmektedir.

Gelişimsel dönemdeki duyu tecrübeleri, beyninizin neyi nasıl algılayacağını da belirleyecek kadar önemlidir. Az önce beynin, dış dünyayı elektriksel duyu bilgilerinden yola çıkarak tasavvur edebildiğinden bahsetmiştik. Demek durum sadece bununla sınırlı değil, yani sadece elektrik sinyallerine bir anlam vermek değil. Aynı zamanda bu yorumları tecrübelere de uydurmak durumundayız. Sadece görme açısından buraya kadar konuştuklarımıza baktığımızda, adeta "suyunun suyunun suyu" derecesinde bir algı kapasitemiz var gibi görünüyor. Aynı durum, diğer bütün duyularımız için de düşünülebilir.

RENKLERİN SESİ VEYA KELİMELERİN KOKUSU: SİNESTEZİ

Eliniz ne renk? Yahut bakışlarınızı etrafınızda gezdirdiğinizde nasıl renkler görüyorsunuz?

Dış dünyada renkler görüyoruz. Aslında renk, dünyada ve evrende var olmayan bir şeydir. Gözümüzdeki retina denen tabakada bulunan dalga boyuna duyarlı üç farklı alıcıdan kaynaklanır. Renkler; fotoreseptör yahut "ışık alıcısı" denen bu duyu hücrelerinin, ışığın farklı dalga boylarına sahip bileşenleri tarafından değişik derecelerde uyarılmalarından ve bu uyarılmalardan kaynaklanan sinir mesajlarının beyinde değişik görsel tecrübeler (renkler) şeklinde yorumlanmasından kaynaklanır.

Gözümüzdeki retina tabakasında genellikle üç farklı tip ışık alıcısı bulunur ve bunlar kırmızı, yeşil, mavi dediğimiz ışık ışınlarının dalga boylarına hassastır. Bu üç rengin (trikrom) karışımıyla, milyonlarca (en azından, 10 milyondan fazla) rengi görebiliyoruz. Nadiren de olsa -özellikle bayanlarda daha sık görülmek üzere- dördüncü bir renk algılayıcısının var olduğunu ve böylece "dört renkli görüş" yapabilen (tetrakromat) kişilerin rapor edildiğini de biliyoruz. Bu tip kişilerde kırmızı, yeşil ve maviye ilave olarak, dördüncü bir renk algılayıcısı daha mevcuttur ve böylece onlar, normal insanların gördüğünden daha fazla renk görme kapasitesine sahip olurlar.

Kapasitemiz ne olursa olsun, renk dediğimiz şey, demek ki gözümüzdeki farklı ışık dalgalarına hassas alıcıların beynimize gönderdiği sinyaller nedeniyle beynimizin yaptığı sanal bir

yorumdan başka bir şey değildir. Cansız fizik âlemde renk diye bir şey olmadığı gibi aslında ses de tat da koku da yoktur...

İlk bölümde sorduğumuz soruyu tekrar soralım: Bir ormanda bir ağaç devrilse ve orada işitecek hiçbir canlı olmasa bu ağaç ses çıkarır mı? Cevap "Hayır"; ses çıkmaz. Havada ilerleyen basınç dalgaları oluşur fakat bunların ses olabilmesi için algılayıcı bir donanım gerekir. Çünkü ses dediğimiz şey, havadaki basınç dalgalarından üretilen algının bizdeki adıdır. Bu düşünce biçimini istediğiniz kadar genişletebilirsiniz: "Sertlik, tatlılık, acılık, yumuşaklık, ağrı ve hatta bizzat 'madde' dahi, aslında yoktur." diyebilirsiniz. Zira bunların her biri aslında bizim yorumumuzdan ibarettir.

Sözün özü; dışarıda sandığımız ne varsa aslında "içeride"...

Duyu tecrübesi her zaman ve her koşulda aynı olmayacaktır. Göz yanılmaları bunun en büyük ispatıdır. Duyu sisteminiz, siz "daha rahat karar verin" diye, tutarlılık ve kolaylaştırma adına duyularınızı "yanıltabilir". Tabiatta kolaylıkla karşılaşmayacağınız akıllıca çizim hileleriyle görme duyunuzun kolayca yanıltılabilmesi bu yüzdendir. Bu tip durumlar, mevzunun özünü anlamamış bazı kişilerce "duyularımızın yetersizliği" gibi değerlendirilse de aslında beynimizin ve zihnimizin çok önemli bir özelliğinin göstergeleridir. Zihnimiz, dünyayı objektif olarak kaydedip kopyalayan bir kayıt veya izleme sistemi değildir. Aksine algılama süreci, gerçekliği yeni baştan, tamamen kişisel ve öznel olarak inşa etme sürecidir.

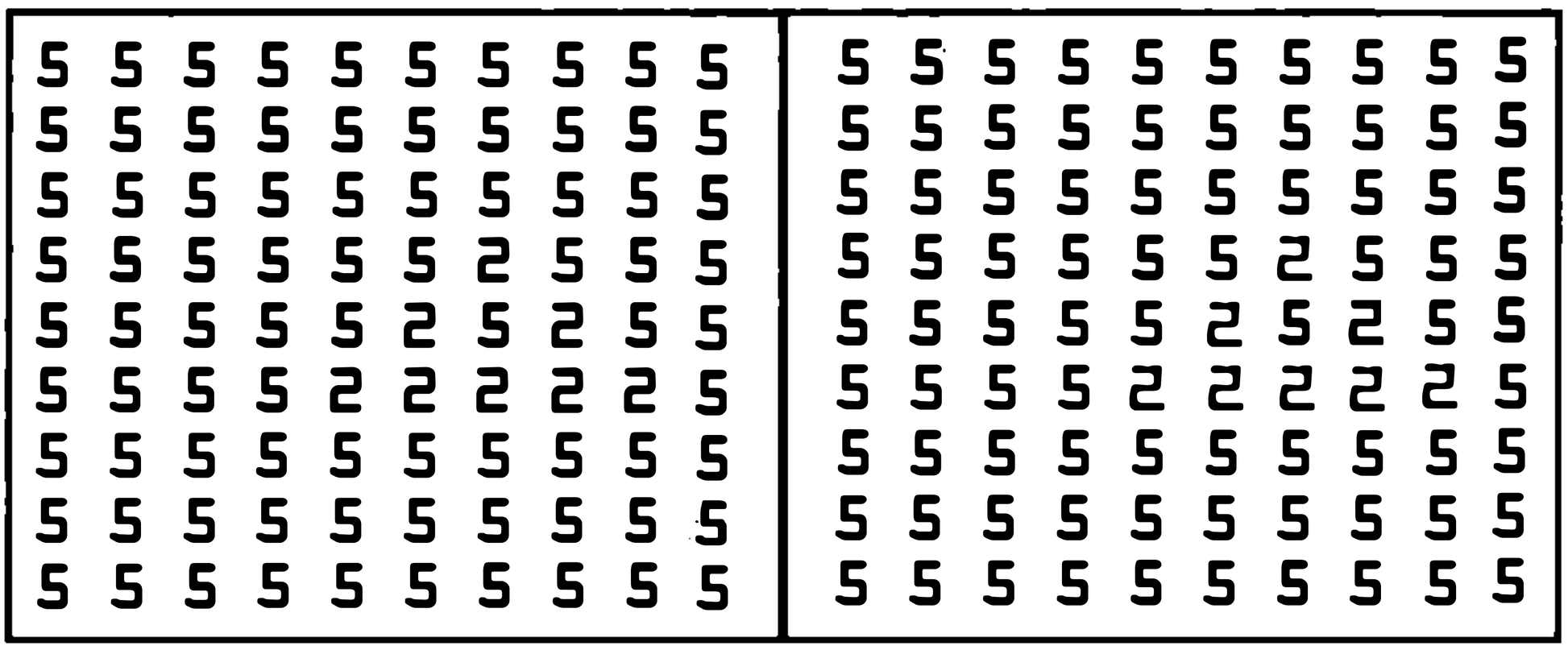
Ünlü fizikçi Richard Feynman, matematiksel denklemlerle nasıl başa çıktığını anlatırken, diğer insanlarda olmadığının çok sonradan farkına vardığı bir yeteneğinden bahsederek kuantum fiziğine dair matematiksel formülleri, sayıları ve harfleri "renkler" şeklinde gördüğünü ve uyumlu renkleri olan formülleri "karıştırarak" nasıl "renkte" bir sonuç çıkacağını öngörebildiği için denklemlerle oynamanın onun için resim yapmak gibi kolay bir iş olduğunu anlatır. Feynman, önceleri bütün insanların böyle

gördüğünü sanmaktadır fakat zamanla, algısında diğer insanlardan farklı bir özellik olduğunu öğrenir. Bu konuda tek de değildir; birçok ünlü ismin gerek biyografilerinde gerekse röportajlarında, algı karışıklıklarıyla ilgili ifadelerine rastlamak mümkün.

Müzisyen Billy Joel şarkıları renkler şeklinde görüyor; sinema oyuncusu Marilyn Monroe müzik parçalarını görsel titreşimler şeklinde algılıyor; keman virtüözü İtzhak Perlman notaları renkler şeklinde hissediyor. Hatta doğuştan görme engelli şarkıcı ve besteci Steve Wonder dahi, sesleri "renkler" olarak algıladığını söylüyor. Elbette bu tip farklı deneyimler yaşayan kişiler sadece bir avuç ünlü değil; milyonlarca insan "sinestezi" denen bu özel durumu deneyimliyor ve belki de milyarlarca insan, böyle bir durumun varlığını dahi bilmediğinden bu tecrübelerinin diğer insanlardan farklı olduğunu bilmiyor.

Yunanca kökenli bir terim olan sinestezi, birlikte (sin) ve algı (estezi) sözcüklerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir kelimedir. Beynimizde normalde farklı duyular olarak algılanan ses, renk, tat, koku, temas, gıdıklanma, kaşınma veya titreşim gibi duyuların, farklı kombinasyonlarda birbirleriyle karışmasına verilen isimdir. Sinestezinin birçok farklı tipi olmakla birlikte en yaygın tipi; harf, sayı veya kelime dizilerini renkler şeklinde görme durumudur. Bu durumun yaygın olması bir yanılgı da olabilir. Zira kolay test edilebildiği için, belki de en fazla tespit edebildiğimiz sinestezi tipi budur. Örneğin; rakamları farklı renkler olarak gören insanlar, aşağidaki şekil yardımıyla kolayca test edilebilir.

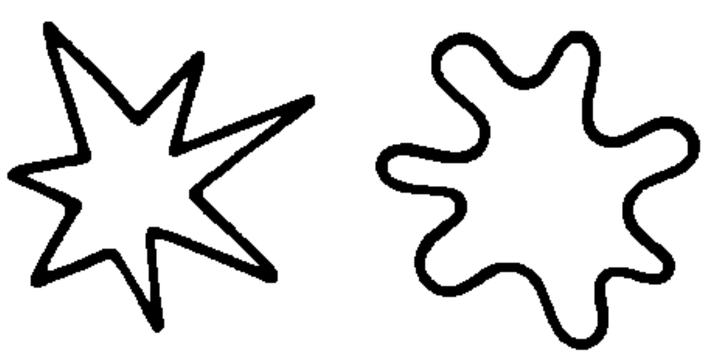
Bu deney, en yaygın bilinen sinestezi testlerinden birisidir. Halbuki birçok sinestezi çok daha örtük biçimde kendini gösterebilir. Örneğin; haftanın günleri belli "biçimler" veya "kokular" şeklinde, insan isimleri farklı "tatlar" şeklinde, farklı geometrik şekiller "sesler" halinde, hatta insan tipleri farklı "renkler" şeklinde algılanabilir (bunlardan ilki bizzat bende, sonuncusu ise bir arkadaşımda mevcuttur). Kısacası sinestezi, duyuların bir şekilde birbirine karışması ve birlikte algılanmasıdır.



Şekil 9.2: *Harf-renk sinestezisini ölçmek için kullanılan basit sinestezi testlerine bir örnek: Şeklin sol tarafında 5 ve S karakterleri karışık olarak yazılmıştır. Normalde karakterlerin biçimlerine göre bunları ayırmaya kalktığımızda doğru sonucu bulmak bir hayli zamanımızı alacaktır. Fakat harf/sayı-renk sinestezisi olan birisi, soldaki şekli aslında istemsiz olarak sağdaki gibi görür (renkler farklı olabilir). Çünkü bu tip kişilerde sayı ve harfler farklı renkler şeklinde algılanır ve böylece soldaki şekilde görülen S'ler 5'lerden kolaylıkla ayırt edilebilir. Sinesteziye sahip (sinestet) insanların bu ayrımı soldaki siyah-beyaz resme bakarak çok daha hızlı bir biçimde gerçekleştirebildiğini biliyoruz.*

Sinestezi sanıldığı kadar sıra dışı ve insanüstü bir durum değildir. Hele hele bir hastalık yahut anormallik hiç değildir. Aslında özellikle beynimizin sembolik anlatım ve soyut düşünme yeteneğinin temelinde farklı duyular ve tecrübeler arasında kurulan soyut ilişkiler yatar. Bunlara dair ilginç bir örnek, ünlü sinirbilimci Vilayanur S. Ramachandran tarafından önerilen basit bir kelime testidir.

Ramachandran, yanda verilen şekillerden birisinin "kiki", diğerinin ise "bouba" anlamına gelen, dünya dışı bir alfabenin iki harfi olduğunu var saymamızı isteyerek gönüllülerden hangisinin kiki, hangisinin bouba olduğunu tahmin etmelerini istiyor.



Şekil 9.3: *Soru basit: Hangisi Kiki, hangisi Bouba?*

Sonuçta hemen tüm katılımcılar, keskin köşeli şekli "kiki" olarak anlamlandırırken yuvarlak köşeli şekli ise "bouba" olarak seçme eğilimindeler. Bunun izahı oldukça açıktır. Kiki kelimesindeki sert ve köşeli tını, zihnimizin doğrudan keskin kenarlı şekle yönelmesine neden oluyor. Bouba ise daha yuvarlak ve yumuşak bir tınıya sahip olduğundan sağdaki biçime onu daha çok yakıştırıyoruz. Bu basit deney, farklı duyuların (ses ve görüntü) aslında nasıl birlikte işlediğini göstermesi açısından, sinestezinin en basit ve yaygın formu olarak kabul ediliyor.

Sinestezi ve benzer duyusal farklılıklar, özellikle yaratıcı işlerle uğraşan insanlar için önemli bir ilham kaynağı da olabiliyor. Birçok ressam, yazar, edebiyatçı ve sanatçının yanı sıra ünlü bilim adamları, doğrudan fark etmeseler bile çeşitli sinestezi yeteneklerinden faydalanarak diğer insanlardan farklı bağlantılar yakalamak ve farklı sonuçlar üretmek açısından oldukça avantajlı bir konuma sahip olabiliyorlar. Belki de yaratıcı işler üreten beyinlerin, böyle "herkeste olmayan" sıra dışı bağlantılara sahip olması gerekiyor ve bu açıdan bakınca sinestezi gibi durumlar belki de bir "sebep" olmaktan çok, aslında bir "sonuç" olarak görülebilir.

BOŞLUKLARI DOLDURAN BEYİN

Beynimizin faaliyetlerine yakından baktığımızda bizleri hayrete düşüren birçok marifetle karşılaşırız. Bunlardan bir tanesi de duyularımız aracılığıyla gelen bilgiler arasındaki boşlukların beynimiz tarafından doldurulmasıdır. Bu sayede, ömrümüz boyunca duyularımızdan gelen bilgilerdeki anlamsız kesintilerle uğraşmak yerine, tamamlanmış ve pürüzsüz bir gerçekliğin tadını çıkartabiliriz. Tabii bu şaşırtıcı özelliğin dikkat edilmesi gereken bazı handikapları da yok değildir.

Dış dünyadaki bazı değişiklikleri elektrik sinyallerine çevirip beynimize gönderen duyu sisteminin bu sinyalleri, beyinde vardıkları yere ve sinyallerin sıklığına göre beyin tarafından yorumlanır. Dış dünyadaki çok az değişkene tepki verebilen duyu algılayıcılarımız, bu az miktarda bilgiyi de olduğu gibi gönderemez. Biyolojik sistemin sınırlılıkları dolayısıyla büyük bir dönüştürme ve çarpıtma işlemi de kaçınılmaz hale gelir. Fakat beynimiz, her ne kadar dış dünyanın karmaşıklığı ve zenginliği karşısında çok basit düzeyde de olsa, gelen bu bölük pörçük sinyallerden muhteşem bir dünya tasviri çıkarabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu tasviri yaparken de çoğu zaman birçok boşluğu bizim için ve bize hissettirmeden kapatmak durumundadır.

Zamandaki boşluklar: Hemen hepimizin bildiği gibi, zaman içinde çok sık aralıklarla tekrarlayan birçok uyaranı "sürekli" gibi algılama eğilimimiz vardır. Örneğin; evlerimizde yanan ampullerin aslında saniyede 40-50 kez yanıp söndüğünü biliyoruz fakat bu, gözümüz ve beynimiz için o kadar hızlıdır ki bu ışığı

kesintisiz ve sürekli bir aydınlık olarak algılarız. Ses için de aynı şeyler geçerlidir; sık tekrarlanan ses atımları belli bir sıklıktan (yaklaşık saniyede 20-25 tekrardan) sonra sürekli sesler olarak algılanır. Bu "boşluk doldurma", hiç farkında olmadığımız halde beynimizin bize sağladığı kolaylıklardan birisidir.

Kör nokta: Göz küremiz, dışarıdan gelen ışığın retina denen sinirsel tabakaya odaklanmasından ve dış ortamdaki görüntünün gözün içinde net bir biçimde tekrar üretilmesinden sorumludur. Üretilen bu görüntü, retina üzerindeki özel "ışık algılayıcı" (fotoreseptör) hücreleri, ışık şiddeti ve dalga boyu (renk) özelliklerine bağlı olarak uyarır ve bu uyarılar beynimize gönderilir. Işık algılayıcı hücrelerin oluşturduğu sinyalleri beyne taşıyan hücreler, optik sinir denen bir sinirde bir araya gelerek göz küresinin arka kısmından çıkıp beynin içlerine doğru ilerler. Göz küresinden optik sinirin çıktığı nokta retinamızın ortalarında bir yerlerde olmasına rağmen o bölgede, mecburen, ışık algılayıcı hücreler yoktur. Bir başka deyişle, dış dünyanın retinamız üzerinde oluşturulan imgesinin ortasında aslında "kör", yani görmeyen bir alan vardır. İnanmıyorsanız, bunu aşağıdaki basit testle siz de görebilirsiniz.



Şekil 9.4: *Her iki gözünüzde de bulunan ama ömrünüz boyunca fark etmediğiniz kör noktalarınızı görebilmek için sol gözünüzü elinizle kapatıp sağ gözünüzü yukarıdaki artı işaretine odaklayın. Bu şekilde daha sonra yavaşça şekli gözümüze doğru yaklaştırın. Bir miktar ilerledikten sonra sağdaki noktanın gözden kaybolduğunu fark edeceksiniz. Çünkü bu anda nokta sağ gözümüzdeki kör nokta üzerine düşmüş olacak. Şekli daha da fazla yaklaştırırsanız, noktayı yine görmeye başlayacaksınız.*

Göz kırpma: Gözümüzün sağlıklı bir şekilde işlev görebilmesi için göz kapaklarımızın arada bir kapanıp açılarak gözü nemlendirmesi ve yabancı maddeleri uzaklaştırması gerekir. Buna göz kırpma diyoruz. Normalde bir insan dakikada ortalama 16 kez göz kırpar. Bu da bir günde 16 binden fazla göz kırpma anlamına gelir. Süresi çok kısa olsa da (saniyenin üçte biri kadar) her göz kırpmada beynimize akan görme bilgisi kesintiye uğrar. Yani her göz kırptığımızda aslında saniyenin kesirleri kadar bir süre "körleşiriz". Bu süreyi bir gün için hesaplarsanız kabaca bir buçuk saat kadar kör olduğumuzu hesaplayabilirsiniz! Fakat ilginçtir, bilinçli olarak dikkat etmezsek bu "kararmaları" hiçbir şekilde fark edemeyiz.

Beynimiz yine, görme duyumuzdaki bu zorunlu boşluğu kapatarak rahat bir şekilde hayatımızı sürdürmemizi sağlar. Benzer bir yamalama işlemi, başınızı hızla bir tarafa çevirdiğinizde de devreye girer. Eğer harekete dikkat edecek olursanız, başınızı çevirdiğiniz sırada gözleriniz bir veya birkaç kez kırpılır ve hızla eski odak noktasından yeni ilgi noktasına doğru çevrilir. Fakat bu hareket sırasında görme alanınızda herhangi bir kesinti yahut sarsıntı hissetmezsiniz. Halbuki aynı hareketi, çekim yaparken elinizdeki kamerayla deneyecek olursanız, ortaya son derece rahatsız edici bir görüntü kayması ve sallantılı bir görüntü çıkacaktır. Gözlerimiz, gerek yürürken gerek başımızı döndürdüğümüzde sürekli hareket eden, aşağı-yukarı oynayan ve titreşen bir kameradır fakat sinir sistemimizin ince ayarlamaları sayesinde, bunların hiçbirini şuurlu olarak hissetmeyiz.

Sakkadik hareket: Şu anda bu satırları okurken, gözünüz zannettiğiniz gibi düz bir çizgi üzerinde satırları takip ederek ilerlemiyor. Sürekli olarak 3-5 kelime ileri ve geri atlayarak, bazı kelimeler üzerinde bazılarına göre daha fazla durarak sıçramalı bir şekilde ilerler. Mesela "siklopentanoperhidrofenantren" adlı kimyasal maddenin adını okumaya çalışmak, burada gözlerinizin biraz daha fazla zaman geçirmesini gerektirir (bir saniye kadar önce bizzat tecrübe ettiğiniz gibi). Bu hareketler genel

olarak sakkadik göz hareketleri olarak bilinir. Fakat sizin görsel tecrübeniz bunu hiçbir şekilde yansıtmaz. Siz, beyninizin boşluk doldurma ve yamalama özelliği sayesinde, tüm bu sıçrama ve hoplamalardan habersiz, yumuşak bir şekilde satırlara göz gezdirmeye devam edebilirsiniz.

Temas etme: Atomların %99.99 oranında boşluktan ibaret olduğunu biliyorsunuz ve kuantum fiziğinin kuralları gereği hiçbir atom uzayda aynı yeri işgal edemez, yani birbirlerine temas edemez. Pekala atomlar düzeyinde hal böyle iken biz nasıl oluyor da mesela bilgisayarımızın tuş takımına temas edebiliyoruz? Cevap basit, aslında temas ettiğimiz falan yok. Ölçemeyeceğimiz kadar küçük yakınlaşmaları "temas" olarak yorumlayan ve minicik boşlukları dolduran bir beynimiz var. Hepsi o!

Pürüzlü yüzeyleri algılama: Dokunma demişken; bir yüzeyin pürüzlülüğünü elimizle dokunarak nasıl algılayabiliyoruz? Derimiz bir yüzeyle "temas" ettiğinde derideki çeşitli algılayıcılar beynimize sinyal göndermeye başlar. Bu sinyallerden bir kısmı da "titreşim" sinyalleridir. Elinizi pürüzlü bir yüzeye sürttüğünüzde, parmak uçlarınızın derisinde harekete bağlı olarak oluşan titreşim, titreşimi algılamaya özel algılayıcılar tarafından elektrik sinyallerine dönüştürülüp merkezî sinir sistemimize gönderilir. Fakat burada da bir kesiklilik sorunu vardır: Titreşim sinyalleri atlamalıdır ve saniyede belli sayılarda devirler halinde tekrar ederler. Beynimiz burada da bu titreşim verilerini birleştirerek bize kesintisiz bir "doku" deneyimi sunmakta gayet mahirdir. Titreşim, parmaklarımızın yüzeydeki girintiler ve çıkıntılar üzerinde yaptığı kesikli temas hareketinin bir sonucu olsa da biz bunu kesintisiz bir süreklilik ve farklı dokular şeklinde algılarız.

Boşluk doldurmanın sakıncaları

Duyularımızdan konuşurken bize paha biçilmez avantajlar sağlayan boşluk doldurma özelliği, akıl yürütme süreçlerimiz söz

konusu olduğunda başımıza bazı işler açabilir. Beyinde keşfettiğimiz birçok mekanizma, aslında farklı düzeylerde ve biçimlerde karşımıza çıkar. Boşluk doldurma da böyledir: Mesela üç saniye kadar bir süre içinde meydana gelen olayları "eş zamanlı" olarak algılama eğilimindeyiz. Bu yüzden "şimdi" dediğimiz "an", aslında üç saniyelik bir zaman dilimine karşılık gelir. Dolayısıyla kısa süre aralıklarla cereyan eden olayları daha sonra hatırlamaya çalıştığımızda, algımızın bizi oldukça yanıltması mümkündür. Hatta çoğu zaman, yakın zamanlarda birlikte gerçekleşen olaylardan birinin ritmindeki değişikliğin, diğer olayların da ritminin değiştiği şeklinde bir yanılsama yarattığını biliyoruz.

İçki servisi yapılan yerlerde bilinen popüler müzik parçalarının müşterilere birazcık hızlandırılmış bir devirde dinletilmesinin, insanların çoğunun içkilerini daha hızlı bitirmesine neden olduğu eskiden beri bilinir ve yasadışı olarak da olsa satışları artırmak amacıyla bazen uygulanır. Benzeri birçok deney; eş zamanlı verilen ışık, ses gibi farklı ve tekrarlı uyaranlardan bir tanesinin sıklığı değiştirildiğinde zihnimizin bu değişimi, aslında aynı sıklıkta devam eden diğer uyarana da yakıştırması şeklinde ortaya çıkan bir yanılsamanın varlığını göstermektedir.

Bilgi boşluklarını doldurmak

Boşluk doldurmanın daha fena bir etkisini yaşantımıza yön veren fikirlerimizde görebiliriz. Birçoğumuz, evrenin işleyişinden arkadaşımızın ne düşündüğüne, bize hangi şapkanın yakıştığından dünyayı kurtaracağına inandığımız inançlarımıza kadar birçok mevzuda fikir sahibiyizdir. Her birimiz bunları ölümüne savunmasak da fikirlerimiz, karar alırken ve yeni fikirler oluştururken bizlere yön veren temel referanslarımızdır.

Ciddi ve disiplinli bir düşünme ve araştırma süreci, bildiğimizi sandığımız birçok meselenin aslında bize hiç de o kadar açık gelmediğini, çoğu kez dehşet içinde fark etmemize neden olabilir.

Bunun temel sebebi, beynin ve beynin aracılık ettiği zihnimizin "boşluk" sevmemesi, olası her türlü bilgiyi veya fikir boşluğunu bizi rahat ettirecek bir şekilde örtbas etmesidir aslında. Eğer kararlarımız ve düşüncelerimiz üzerinde düşünme alışkanlığımız yoksa bu boşlukları hiçbir zaman fark etmeyebiliriz. Ve eğer kendimizi bir fikir çatışması içinde bulursak kesin olarak bildiğimizi ve inandığımızı sandığımız şeyler uğruna her şeyi yapmayı göze alabiliriz.

Kısacası beynimizde hiçbir şey aslında "olduğu gibi" kaydedilmez. Bu durum sadece bize de has değildir; bunlar sinir sistemi olan bütün canlılarla paylaştığımız ortak özelliklerdir. Fakat bizim diğer canlılardan farkımız, bunu bilebilmemiz ve eksikliklerimizi tamamlamak yönünde kafa yorabilmemizdir. Bu da insan olmanın bedellerinden birisi olsa gerek...

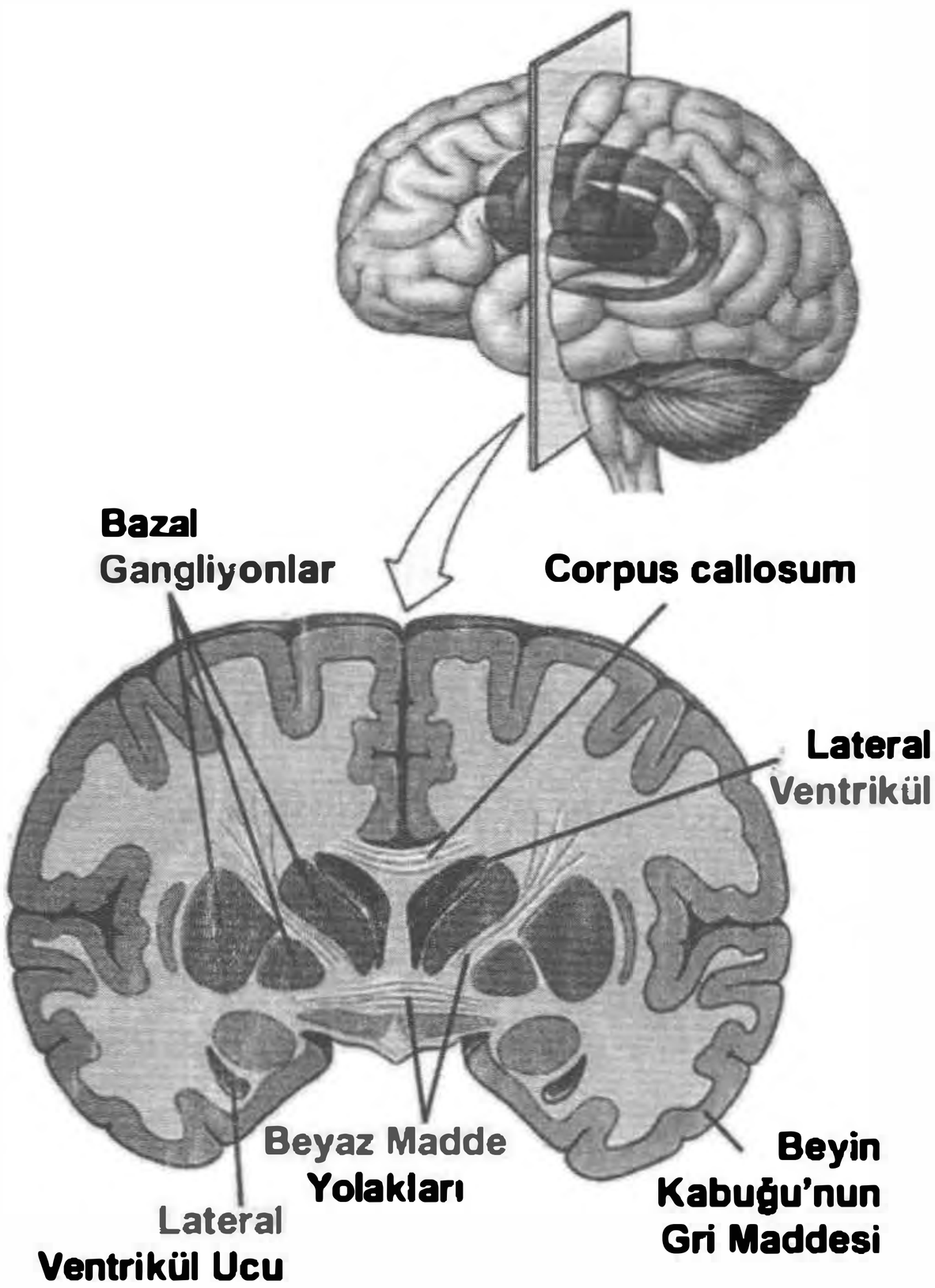
Boşluk doldurma sistemi çoğu zaman, fikrî veya bedensel eksikliklerimiz hakkında rahatsız olmamızı da engeller. Bir insanın tutarlı olmadığını bilerek yaşaması mümkün olmadığı için kendi zihninde özellikle de kendi düşünce ve tutumlarına dair bir "tutarlılık illüzyonu" oluşturması gerekir. Daha önce de bahsettiğimiz, kendini risklerden ve eksikliklerden uzak, diğerlerinden daha objektif ve dürüst görme gibi özellikler, bu filtreleme sisteminin meydana getirdiği taraflılığın sonuçlarıdır. Çoğu insan kendisinin ortalamadan uzun yaşayacağına inanır. Zararlı alışkanlıkların başka insanlara olduğu gibi kendisine zarar vermeyeceğini düşünür. Diğer insanların düştüğü algısal yanılgılara düşmeyeceğinden emindir ve bütün testlerde insanların çoğu, diğer insanlara göre kendilerini daha objektif, daha merhametli ve daha anlayışlı beyan eder. Bunların tamamı, bu "boşluk doldurma" ve "iç illüzyon" sisteminden kaynaklanır.

Derinlemesine düşünme alışkanlığı olanlar çok iyi bilirler ki birçok insanın bazen ölümüne savunduğu fikirlerinin temelleri hakkında hiçbir detaylı birikimleri ve bilgileri yoktur. Neyi neden bildiğimiz meselesini inceleyen felsefedeki "epistemoloji"

adlı disiplin, zaten sırf bu meseleyle uğraşır. Felsefede böyle önemli bir alanın var olması, aslında sıradan insan düşüncesinin bu "kestirme" ve "boşluk doldurma" özelliğinin getirdiği sorunları aşmaya yönelik düşünce çabalarının da bir ürünüdür. Düşünceleri üzerinde düşünme alışkanlığı geliştirebilmiş insanların genellikle daha temkinli, daha alçak gönüllü ve iletişime açık olmalarının altında da işte bu hepimizin muztarip olduğu "boşluk doldurma" sisteminden gelen mağduriyeti bir şekilde fark etmeleri yatıyor olabilir.

DÜĞME İLİKLEMEK KOLAY MI?

Belki de her sabah hiç dikkat etmeden yapıyorsunuz. Ellerinizi ustaca kullanarak gömleğinizdeki veya pantolonunuzdaki düğmeleri birer birer ilikliyorsunuz. Eğer geçmişte bu işte kullandığınız parmaklarınızdan birisi yaralandıysa, parmağınızı kırdıysanız veya incittiyseniz yahut el kaslarını zedelediyseniz hareketin ne kadar zor hale geldiğini fark etmişsinizdir. Peki, sağlıklı bir insanın düğme iliklerken yaptığı hareketlerin karmaşıklığını, devreye soktuğu biyolojik donanımları, harcadığı enerjiyi ve kullandığı bilgiyi derinlemesine düşündünüz mü hiç?



Şekil 9.5: *Hareketlerimizin planlama ve koordinasyonundan sorumlu bazal çekirdekler, beynimizin derinliklerinde yerleşiktir.*

Düğme iliklemek, ilk öğrenildikten sonra, tamamına yakını otomatik olarak yapılan karmaşık hareketlerden birisidir. Özellikle daha önceden giydiğiniz bir elbise söz konusu ise düğme iliklerken neredeyse hiç düşünmezsiniz. Şimdi tamamen otomatik olarak yaptığınız bir "bildik düğme ilikleme işlemi"nin safhalarına bakalım:

Gömleğinizi üzerinize geçirdikten sonra elleriniz kendiliğinden iliklenmesi gereken ilk düğmeye doğru gider. Bu iş için beyinde önceden belirlenmiş bir hareket planı, beynin üst-ön bölgelerinde yer alan ve motor korteks adı verilen çeşitli bölgeler tarafından uygulamaya sunulur. Bu bölgelerden bir kısmı hareketin "ilk planını" yapar, bir başkası bilişsel durumunuzla hareket arasındaki ilişkiyi denetler, bir başkası bunu kas sistemine uyarlayarak emirlere dönüştürür. (Hatta bazısı ruh durumunuza göre hareketlerinizi etkiler... Mesela sinirliyken düğmenizi koparttığınız oldu mu hiç?)

Bu işlemleri yaparken tek başlarına da çalışmazlar; beynin derinliklerinde bulunan ve "bazal ganglionlar" olarak bilinen bir dizi karmaşık organla aralarındaki yoğun haberleşme ağı sayesinde, hareketin ilk planının olabildiğince kusursuz olarak çıkarılabilmesi sağlanır. Fakat söz konusu iş (düğme ilikleme) hemen buradan başlatılmaz.

Bu hareketin başlatılabilmesi için öncelikle vücudumuzdaki her bir kasın ne durumda olduğu, vücudumuzun genel denge durumu ve özellikle de kol kaslarımızın ve eklemlerimizin pozisyonları bilinmelidir. Öyle ya, kolumuzun nerede olduğunu bilmezsek onu nereye doğru ve nasıl hareket ettirebileceğimizi nasıl bileceğiz?

İşte bu işi büyük oranda "beyincik" (cerebellum) denen organımız ayarlar. Beynin arka-alt bölümünde yer alan beyincik, vücudun bütün kaslarından, eklemlerinden ve deri üzerindeki gerilmeyi algılayan mikroskobik organcıklardan milyonlarca sinir

teliyle bilgi alarak, tüm vücudun nasıl bir pozisyonda olduğunu inceden inceye her an hesaplayan bir organdır. Yaptığı iş, derin düşünüldüğünde inanılmazdır: Milyonlarca ayrı noktadan gelen "durum" verilerini şimşek hızıyla işleyerek tüm vücudumuzun pozisyonuna dair anbean güncellenen bir "hareket bilgisayarı" gibi çalışır. Aldığı bu bilgiyi ise ilginç bir amaçla kullanır: Beyinde hazırlanan hareket planı beyinciğe gelir ve burada vücudun o anki durumuyla karşılaştırılarak istenen hareketin ne kadarlık bir eforla yapılabileceği hesaplanır. Örneğin; kolumuz normalden daha kıvrık duruyorsa, düğmeye erişmek için kasları normalden daha az kasmak yeterli olacaktır.

Beyinciğin bu karmakarışık hesaplama sistemi sadece harekete başlarken değil, hareketlerin tüm aşamalarında seri bir şekilde devrede kalır ki bütün hareketlerimizi yumuşak ve amaca uygun bir şekilde gerçekleştirebilelim. Yol kısaca şöyledir: Hareket planı beyinden beyinciğe gider, "duruma" göre düzeltilir, tekrar beyne gönderilir ve oradan da kaslara gitmek üzere omuriliğe gönderilir. Beyinciği hasarlı olan insanların dengede duramadıklarını, yürüme ve konuşma bozuklukları çektiklerini, ardışık ve seri hareketleri yapamadıklarını duymuş olabilirsiniz. İşte beyincik bu kadar önemli bir organdır.

İnsan kolunda, omuz ve el kasları hariç, yirmiden fazla ayrı kas bulunur. Sadece eller içinse bir bu kadar daha kas vardır. Her biri milyonlarca kasılabilen uzun hücrelerden oluşan bu kaslar, merkezî sinir sisteminden gelen emirlerle kasılarak eklemleri hareket ettirir ve son derece karmaşık hareketleri yumuşak bir biçimde yapabilmemizi sağlar. Düğme ilikleme işlemi sırasında neredeyse kolumuzdaki bütün kasları kullanırız (inanmazsanız bir dahaki sefere kendinizi yakında izleyin). Ayrıca ellerin ve kolların her hareketi vücudun ağırlık merkezini az ya da çok değiştireceği için, vücudun geri kalan bölümünden de sürekli bilgiler alınarak öncelikle beyincik tarafından vücudumuzu dengede tutan sırt ve bacak kasları gibi kaslar üzerinde de sürekli ince

ayarlamalar yapılır. Böylece hem bütün vücudumuzun dengesini koruyabilir hem de bu karmaşık hareketleri kolayca gerçekleştirebiliriz.

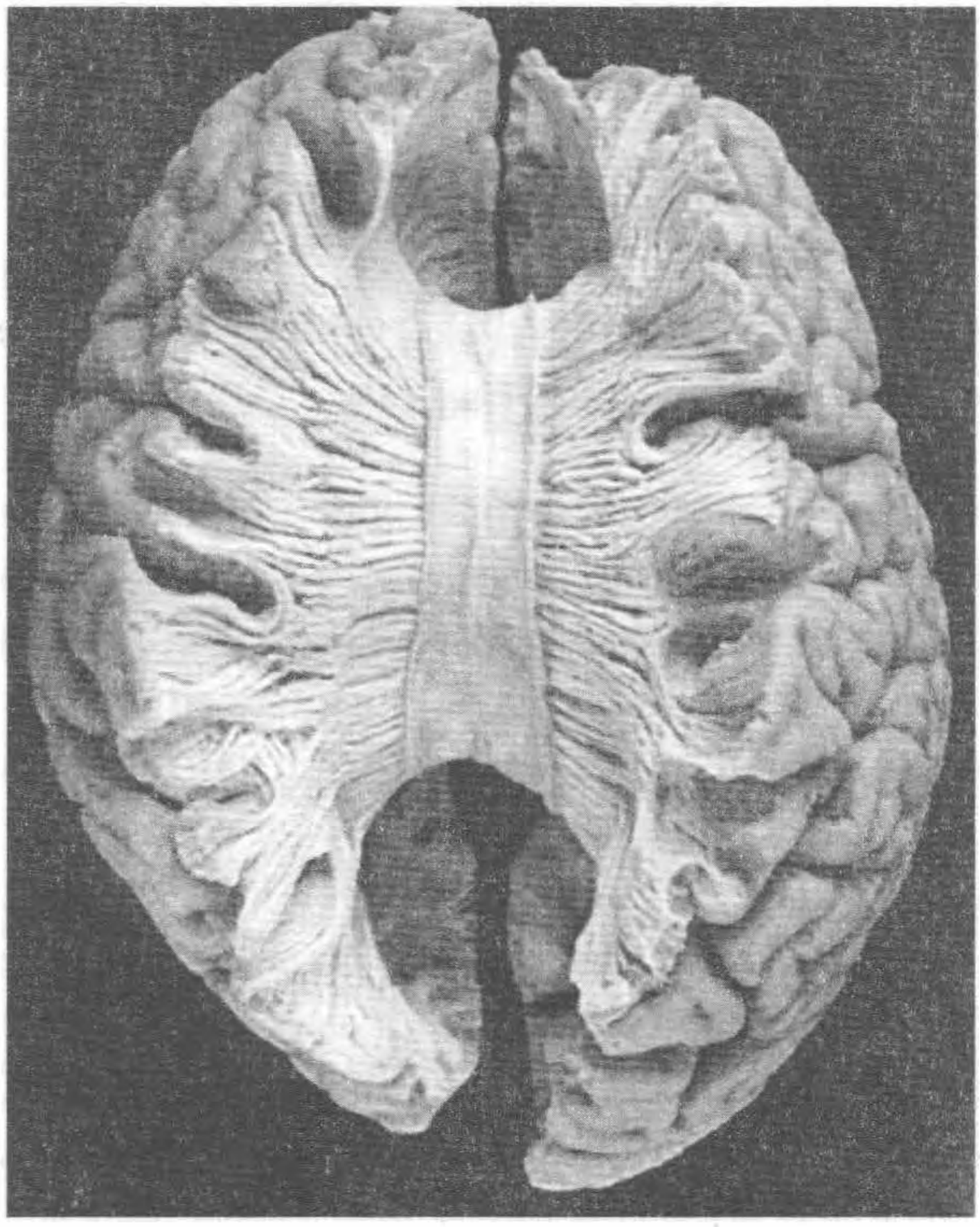
Kaslar sadece kasılıp kısalarak kemikleri hareket ettirmekle kalmazlar, aynı zamanda ne kadar kasıldıklarını ve ne hızda kasılmakta olduklarını da sürekli olarak merkeze (beyin ve beyinciğe) bildirirler. Bu bildirim hem sürekli hem de çok hızlıdır. Her bir kasınızdan saniyede milyonlarca bitlik verici omuriliğinizdeki ve beyninizdeki onlarca farklı merkeze akar. Bu sayede, kaslarınızın uzunluğunda meydana gelen her bir değişme, anbean takip edilerek hareketlerin amaçlanan doğrultuda gerçekleştirilebilmesi garanti edilir.

Ellerimiz düğmeye ilk temas ettiğinde birçok şey bir anda gerçekleşir. Öncelikle parmaklarımızdaki dokunma duyusu algılayıcıları, teması algılayarak özel sinirlerle merkezî sinir sistemine, yani omuriliğe ve beyne bu bilgileri gönderir. Bu sayede beklenen "temas"ın sağlandığı anlaşılır ve hızla hareketin diğer aşamalarının planlanmasına geçilir. Ayrıca parmaklar teması sağladıklarında, kasların uzunluğunda da (parmakların belli belirsiz bükülmelerine bağlı olarak) "beklenmeyen" bir değişim gerçekleşir. Kaslar, bu değişikliği yine yıldırım hızıyla beyne bildirir ve böylece hareketin yeni safhalarının devreye sokulması için ilave sinyaller devreye sokulur. Yine parmak eklemlerimizde bulunan eklem açısını, derideki gerilmeyi algılayan birçok alıcı da sağladıkları yardımcı verilerle hareket planlama merkezlerini sürekli veri bombardımanına tutar.

İki beyin arasında köprü: "Nasırsı cisim"

İki elimizle yaptığımız düğme ilikleme işleminde sağ ve sol beyin bölgeleri arasında yoğun bir koordinasyona gereksinim vardır. Bilindiği gibi beynin sol yarısı vücudun sağ yanını, sağ yarısı ise

vücudun sol yanını yönetir. Eğer sağ elimizi kullanıyorsak (yani sağlak isek) sol beyin yarım küremizde bulunan motor korteks bölümü düğme ilikleme işinin büyük bölümünü üstüne alır. Bu arada diğer elimizi de yardımcı olarak kullanacağımız için onun da eşzamanlı ve eşgüdümlü olarak kontrol edilmesi gerekir.



Şekil 9.6: *Beynin iki yarısını birbirine bağlayan nasırsı cismi (corpus callosum) göstermek üzere üstten kesilerek açılmış bir insan beyni*

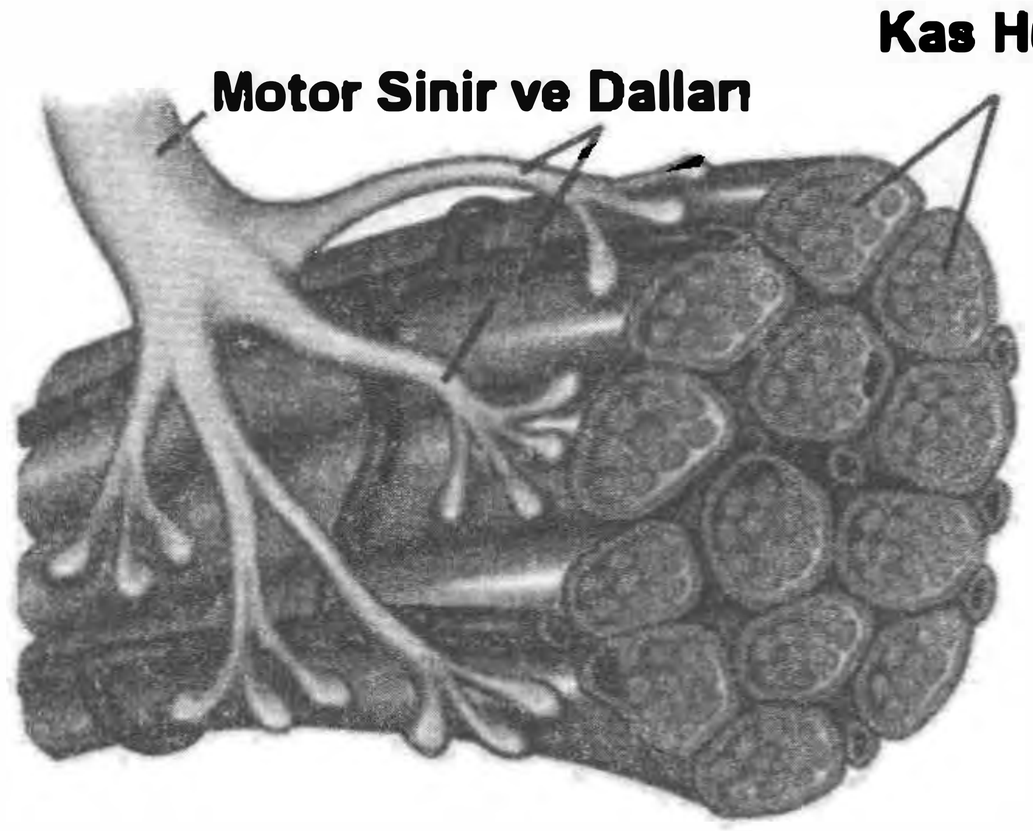
Bu noktada, iki beyin yarım küresi arasında iletişimi sağlayan sinir yolları devreye girer (gerçi onlar sürekli iş başındadır ama anlatım açısından böyle düşünmek daha kolay). Bunlardan en önemlisi, "nasırsı cisim" (corpus callosum) denen sinir yoludur. Bu yol, milyarlarca sinir hücresi uzantısından oluşur ve her iki yarım küre arasındaki iletişimi sağlar. İnanılmaz bir veri

trafiğine sahip olan bu "sinir otobanı" sayesinde iki elimizi de eşgüdüm halinde kullanmamız mümkün olur.

Biz bu hareketleri yaparken kaslarımızın kasılmasını sağlayan şey merkezî sinir sisteminden, yani beyinden gelen emirlerdir. Fakat bu emirleri getiren sinirler kaslara doğrudan ulaşmaz, onun yerine omuriliğimizde bulunan ve "alfa motor sinirler" denen sinir hücrelerine kadar gelir. Bu hücrelerin gövdeleri omuriliğin içindedir. Uzantıları ise buradan çıkar, sinir kablolarının içinde uzanarak kaslarımıza kadar gider. Yani beynimizden kaslarımıza gidene kadar sinir sinyalleri birkaç hücreyi atlamak durumundadır. Her bir atlama işlemi de "sinaps" denen hücreler arası geçiş noktaları aracılığıyla gerçekleşir ve süreç inanılmaz derecede karmaşıklaşır.

Bu hücreler arası aktarım, kaslara giden emirlerin yolda biraz gecikmesine sebep olsa da, her seviyede istendiği gibi denetlenmesine de imkân verir. Mesela bir kas kasılacağı zaman, kasılma emrinin hem kasa çok kısa bir süre için gönderilmesi ve ardından kesilmesi sağlanmalıdır (yoksa kas katılıp kalır) hem de bir kasa sinyal giderken o kasın zıddı yönde hareket eden kasların gevşetilmesi gerekir. Mesela parmağı bükecek kası kasarak parmağı bükmek istiyorsak, parmağı açacak olan kasa giden sinirlerin sinyal göndermesini engellememiz gerekir. İşte bu işlemlerin büyük çoğunluğu omurilikteki refleks devreleri aracılığıyla kendiliğinden gerçekleşir ve buradaki devreler de oldukça karışıktır.

Kaslardan bahsetmişken gözden kaçırmamamız gereken bir husus daha var. Biliyorsunuz, parmak kaslarımız, mesela hem ağır bir valizi taşıyabiliyor hem de minicik bir pırlanta parçasını nazikçe kavrayabiliyor. Bu kadar farklı güçler üreten kasların aynı kaslar olduğuna inanmak güç! Fakat gerçekten de bu kaslar aynı kaslar. Üstelik kas hücrelerinin bir de özellikleri var ki evlere şenlik! Bir kas hücresini bir kez uyardınız mı kas hücresi ne kadar kasılabilirse o kadar kasılıyor. Yani arası yok; ya hiç kasılmıyor ya da sonuna kadar kasılıyor! Bu durum fizyolojide "hep ya da hiç prensibi" diye bilinir. Peki, nasıl oluyor da aynı kas hem bu kadar güçlü hem de bu kadar nazik kasılabiliyor?



Şekil 9.7: *Kaslarımızdaki motor birimler. Omurilikten gelen uyarıcı sinirler, kaslarımızın içindeki kas liflerine, yani kas hücrelerine dağılarak bağlantı kurar ve böylece beyinden gelen kasılma emirleri kaslara iletilebilir.*

Bunun cevabı yine merkezî sinir sisteminde. Kaslarımızın her birine, kasın büyüklüğüne ve yaptığı işin inceliğine bağlı olarak sinirler bağlanmıştır. İnce işler yapması gereken (parmak kaslarımız gibi) kaslarda neredeyse her kas hücresine bir sinir hücresi bağlıyken, daha kaba işlere adanmış (sırt veya kalça kaslarımız gibi) kaslarda ise bir sinir hücresi yüzlerce kas hücresine aynı anda bağlıdır. Bunu büyük bir askerî birlik ile 10 kişilik bir "özel tim" arasındaki farka benzetebilirsiniz; birlik daha kalabalıktır ama özel timin esnekliği ve ince iş becerikliliği daha yüksektir.

Dolayısıyla bir sinir hücresi çok sayıda kası uyardığında bir anda büyük bir kasılma gücü ortaya çıkar. Parmaklarda ise durum çok daha hassastır. Parmakları "bekleyen" yük miktarına göre parmaklara giden sinirlerin sadece bir kısmı uyarılır. Dolayısıyla parmak kaslarımızın sadece bir kısmı kasılır. Kasılan kas az olduğundan üretilen güç de azdır ve parmaklar nazikçe işlerini sürdürebilir. Düğme iliklerken de ihtiyacımız olan şey budur: Kasların minik ve kesin hesaplanmış kasılmalar yapmaları (yeni bir gömlek aldığınızda zor iliklenen düğmelerle karşılaştıysanız, o durumda da ihtiyaca göre parmak kaslarınızın gücünün artırılabileceğini müşahede etmişsinizdir). Teknik olarak bir sinir

hücresine ve uyardığı kas liflerine hep birlikte "motor birim" diyoruz. Ne kadar motor birim kasılırsa o kadar fazla güç üretilir ve bunun esas kontrol yeri de merkezî sinir sistemimizdir...

Düğme ve ilik bölümü elle tutulduktan sonra en fazla iki saniyede meydana gelen o "ilikleme" olayının geri kalanını anlatmak, yazarak gerçekten çok zor yapılabilecek bir iş. Zira aslında olan biten, eşzamanlı olarak milyonlarca sinirsel komutun yukarı-aşağı aktığı inanılmaz bir süreçtir. Daha önce belki de yüzlerce kez yaptığımız için hareketin bu karmaşık yapısı sinir sistemimizde (özellikle beyincikte) bir "hareket kalıbı" olarak depolanmış durumdadır. Bize de sadece bu hazır programı devreye sokmak kalır.

Bir kez devreye girdi mi binlerce kasılma ve gevşemeyle parmaklarımız düğmeyi ustaca kavrar, iki ucu bir araya getirir, düğmeyi ilik kısmına bastırır, içine geçtiğini "hisseder", iliğin dışta kalan kısmını düğmenin etrafından geçirir ve düğme ilikleme işlemi sona erdiğinde hemen bir sonraki düğmeye doğru eller hareket eder (ve dikkat ederseniz, daha bu paragrafa yazmadığım birçok şeyin de aynı zamanda gerçekleştiğini kendiniz görebilirsiniz). Bu aşamaların her birini sayfalar boyunca anlatmak mümkün olsa bile, tahayyül etmek çok zordur. Fakat biz, özellikle beyincik bölgesinde depolanan bu hareket bilgisi sayesinde bu karmakarışık işleri hiç düşünmeden çok büyük bir kolaylıkla yaparız.

Aynen bisiklet sürerken, yemeği çiğneyip yutmaya hazırlanırken, konuşurken, yürürken, koşarken, çayımızın şekerini karıştırırken... yaptığımız gibi...

Sonuç: Yaptığımız diğer her şey gibi, düğme iliklemek de inanılmaz bir beceridir!

ÜÇ-D FİLMLER ASLINDA KAÇ D?

Üç boyutlu film denen meseleyle yıllar önce ilk karşılaşmamı unutmam mümkün değil. Henüz bir ortaokul öğrencisi iken Ankara'nın o zamanlar Çankaya Sineması adıyla bilinen ünlü mekânında "Dehşet Diyarı (Metalstorm)" adlı bir bilim-kurgu filminin gösterime girdiğine dair afişler her yere asılıyordu. Filmin adından veya konusundan çok, afişte yer alan anlaşılmaz bir bilgi, bütün sinema meraklılarını derinden cezbetmişti: İlk defa "üç boyutlu" olarak bir film izleyecektik. Elbette babalarımızdan finansmanı sağlar sağlamaz birkaç arkadaşla beraber heyecanla sinemanın yolunu tuttuk.

Bileti alırken elimize kartondan yapılma ve renkli plastikten camları olan bir gözlük verdiler. Filmi izlerken bunu takmamız gerektiğini öğrendik. Derken salona girdik, ışıklar karardı, birkaç reklam gösteriminden sonra da beyaz perdede "gözlükleri takmamız" yönünde bir uyarı belirdi. Gözlükleri taktık ve karşımızda beliren beyaz bir dağ çizimine dikkatle bakmaya başladık. Bir an sonra, dağın arkasından gürültülü bir ses efekti eşliğinde çıkıp üzerimize doğru gelen blok yazılar, bütün salonu dehşete düşürdü. Yanımdaki ve önümdeki birçok insan, gayri ihtiyari, koltuklarında yana yahut aşağı kayarak gelen yazıların suratlarına çarpmasından sakınmaya çalıştı. Bir kısmı, hayret ünlemeleriyle gözlükleri çıkartıp karşılarındaki perdede renkleri kaymış filme bakıyor, ne olup bittiğini anlamaya çalışıyordu! Düz ekrandaki nesneler, o güne kadar hiç görmediğimiz bir biçimde canlanmış, adeta salonun ortasında, gözümüzün önünde hareket etmeye başlamıştı...

Üç boyut da neyin nesi?

Elbette aradan yıllar geçti ve hem sinema teknolojisi hem de üç boyutlu film teknikleri oldukça ilerledi. Bugün neredeyse gözde filmlerin birçoğu 3D (3-Dimensional ; 3-Boyutlu) etiketiyle vizyona giriyor. Elbette bu durumda, artık evlerimizdeki televizyonların sinemalarla yarışan boyutlara gelmesi ve çok yüksek kalitede dijital kayıtlara internetten rahatlıkla ulaşılabiliyor olması büyük rol oynuyor. Fakat insan görme sistemini "kandırmanın" yollarından birisi olan üç boyutlu film teknolojisi, aslında oldukça kolay anlaşılabilir bir algısal özelliğimizin "kötüye kullanılmasına" dayanıyor.

Bildiğiniz gibi, insanların iki tane gözü var ve bunlar kafanın ön kısmında sağlı-sollu olarak yerleşmiş durumda. Gözlerimizin yerleşimlerindeki bu ufak fark, her iki gözün görme alanının birbirinden biraz farklı olması sonucunu doğuruyor. Mesela sağ elinizi yumruk yapıp başparmağınız yukarıda olacak şekilde kolunuzu ileri uzatın ve havada olan başparmağınıza önce bir gözünüzü, sonra diğerini kapatarak bakın ve bu işlemi art arda tekrarlayın. Arka plana göre baş parmağınızın "hareket ettiğini" göreceksiniz. Bunun nedeni, her iki gözünüzün, konumları gereği, parmağınızı arka plana göre farklı noktada görmesidir.

İki gözün dünyayı böyle hafifçe farklı görmesinin bizim açımızdan önemli bir avantajı var. Beynimiz, gözlerden aldığı görsel bilgiyi bir araya getirirken iki gözün bu farklı manzaralarından yaptığı karmaşık bir hesaplama dizisi sonucu, "stereoskopik" yani üç boyutlu görme dediğimiz yeteneğimizi ortaya çıkartabiliyor. Her iki gözden gelen bilgiler birleştirilerek karşımızdaki sahnenin "derinliği" algılanabiliyor ve nesnelerin "önde mi, arkada mı" olduğu konusunda bir yargıya varılabiliyor.

Üç boyutlu filmlerdeki teknoloji de aslında beynimizin bu yeteneğinden faydalanıyor. Sinema perdesinde, birbirinden hafifçe farklı açılarla konumlandırılmış iki farklı kamera merceğiyle

çekilen sahneler, özel yöntemlerle üst üste bindiriliyor. Gözlerimize taktığımız gözlükler ise bu farklı merceklerden gelen görüntülerin her birini farklı gözlerimize yönlendiriyor: Daha sağda olan merceğin görüntüsü sağ göze, soldakinin görüntüsü ise sol göze geliyor. Beynimiz böylece bu iki görüntüyü birleştirerek nesneleri gerçek dünyadakine benzer şekilde "beride-ileride", yani üç boyutlu olarak algılayabiliyor.

İkili merceklerin görüntülerini aynı perdeye yansıtmak için kullanılan teknikler de farklı olabiliyor. Mesela en eski üç boyutlu filmlerde filmin bu iki kopyası, farklı renk filtrelerinden geçirilmiş bir halde ekrana veriliyordu. Dolayısıyla izleyiciler, bu filtrelere uygun renkteki camlı (mesela birisi kırmızı, diğeri yeşil) gözlükler kullanarak görüntüleri ayrı ayrı görebiliyorlardı. Günümüzde bu teknik, hâlâ birçok alanda (özellikle basılı medyada) kullanılıyor. Bugün sinemalarda uygulanan daha gelişmiş tekniklerde ise ışığın farklı yönelimlerini (polarizasyonlarını) kullanarak görüntüler üst üste bindiriliyor ve polarize camlı gözlükler kullanan izleyiciler de böylece "üç boyutlu" görüntülerin keyfini çıkartabiliyorlar.

Bugünlerde sinemalarda, özellikle gençlere hitap eden yüksek tempolu aksiyon, fantezi ve macera filmlerinde üç boyut uygulaması çok yaygın. James Cameron'un Avatar'ı ile ünlenen Real 3D teknolojisi, bugün sinema salonlarının vazgeçilmezleri arasında (kim bilir, sizler bu satırları okurken daha neler çıkmış olacak!). Fakat bu filmleri izleyen birçok insan, bazen belli belirsiz, bazen de ileri düzeyde bir rahatsızlık hissediyor. Sinemadaki görüntüleri olabildiğince "gerçeğe yakın" deneyimlemeye çalışırken görüntülerin "olağanüstü" yapısı, çoğu zaman izleyenleri bir hayli yorabiliyor. Bunun arka planında ise tabiatta milyarlarca yılda şekillendirilmiş olan görme ve görsel algı sistemimizin yanında oldukça ilkel kalan modern teknolojimizin yetersizlikleri yatıyor.

Gerçek üç boyutlu görüş

Derinlik ipuçları: Bilimsel literatürde "binoküler görüş" olarak bildiğimiz "iki gözle görme" özelliği, üç boyutlu görmek için çok önemli bir özellik elbette fakat karşımızdaki sahnenin derinliğini ve nesnelerin bizden uzaklığını sadece iki gözümüzün görüş farkından çıkartmıyoruz. Önemli bir başka ipucu, büyüklüğünü bildiğimiz nesnelerin beyin tarafından kıyaslanmasıdır. Yaşadıkça bilinçsiz olarak öğrendiğimiz dış dünya bilgileri, karşımızdaki sahnenin derinliğini algılamak konusunda bize önemli ipuçları verir.

Diğer bir ipucu ise "hareket paralaksı" dediğimiz durumdur. Bu, bir araçla seyahat eden herkesin gözlemlediği bir göz yanılmasıdır aslında. Otomobille seyahat ederken camdan dışarı baktığınızda, karayolunun hemen kenarındaki korkuluklar size göre çok hızlı hareket eder. Yolun biraz dışındaki tarlalar ise onlara göre daha yavaş geride kalır. Uzaktaki dağlar, size göre çok az hareket eder ve nihayet gökyüzündeki ay veya yıldızlar, siz ne kadar hızlı giderseniz gidin, yerlerinden kıpırdamıyor gibi gözükür. Bu durum, nesnelere olan uzaklığınızın bir fonksiyonu olarak, onlara göre farklı oranlarda gerçekleşen "açısal yer değiştirmenizden" kaynaklanır. Sadece karayolunda seyahat ederken değil; önünüzde çeşitli objelerin bulunduğu bir yerde bedeninizi hafifçe sağa ve sola hareket ettirseniz bile, size yakın cisimlere göre uzaktakilerin daha hızlı yer değiştirdiğini fark edebilirsiniz.

Demek ki dış dünyayı üç boyutlu algılamak, sadece iki gözden kaynaklanan bir yanılsamayla olmuyor; başka birçok karmaşık algı desteği kullanılıyor.

Tek gözle üç boyutlu görüş: Tek gözünüzü kapatıp etrafa baktığınızda her şeyi kâğıda basılmış gibi "iki boyutlu" görüyor musunuz? Elbette hayır. Bunun nedeni, az önce yukarıda saydığımız ilave ipuçlarının da yardımıyla, tek gözünüz olsa bile çevrenizi derinliğiyle birlikte algılayabiliyor olmanızdır. Elbette detaylarda

çok emin olamayabilirsiniz ama bedeniniz hareket ettikçe tek bir gözünüz bile derinlik ve perspektif algınızı sağlamaya yetecektir.

Sakkadik hareket: Gözlerimizin kameralardan en önemli farkı, sürekli hareket eden bir organ olmasıdır. Etrafımızdaki görsel dünyayı sabit kameralar gibi izlemekten çok öte işler yapan gözlerimiz, sürekli sıçramalı ve sert hareketlerle ortamı bizim için tarar. Bu hareketler, fizyolojide "sakkadik göz hareketleri" olarak bilinir. Elbette bu küçücük görüntüleme cihazlarının bu kadar sık ve hızlı hareketler yapması, görüntüde bir hayli sallanmaya neden olmalıydı ama beynimiz sağ olsun, bu tip sinir bozucu yan etkileri büyük bir maharetle bizden gizler ve biz bu hareketleri çoğu zaman fark etmeyiz (Bkz. "Boşlukları Dolduran Beyin" başlıklı bölüm (sf.210)).

Filmlerle gerçeğin farkı

Üç boyutlu filmlerin, çoğumuzun hissettiği o rahatsız edici etkileri aslında tüm bu ipuçları üzerinde düşünüldüğünde kendiliğinden ortaya çıkıyor. Birkaçını sıralayalım:

Öncelikle, gözümüz çevremizdeki dünyayı sabit kameralar gibi görmez. Fakat filmlerde, belli noktalara odaklanmış kameraların gösterdiklerini takip etmek durumunda kalırız ki bu 3D filmlerin yorucu temposunun en önemli nedenlerinden birisidir. Gözlerimiz, sıçramalı tarama hareketleri sırasında sürekli olarak odak değiştirir ve nereye bakıyorsa oradaki cisimlerin en net görüntüsünü alacak şekilde odak noktasını sürekli ayarlar. Biz ise bu karmaşık işlemler olup biterken hiçbir şeyin farkına varmayız. Fakat filmlerde, kameralar öndeki önemli olan nesneye yahut olaylara doğal olmayan bir zaman süresince odaklanır ve bizi de oraya odaklanmaya zorlar. Sahnenin arka planında bulanık olarak görülen kısımlara elimizde olmadan göz gezdirdiğimizde ise gerçek tecrübelerimizde karşılığı olmayan bir

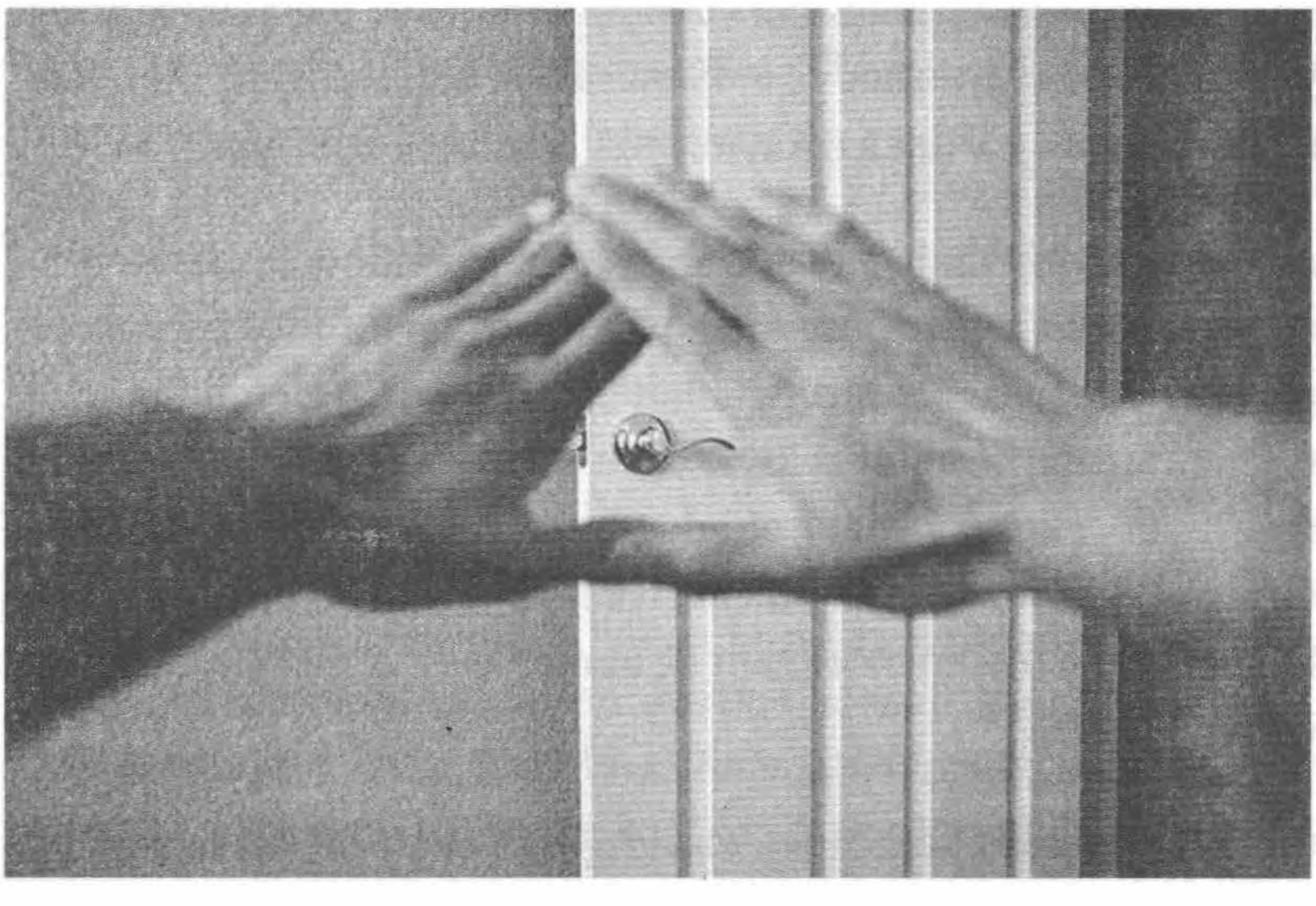
"bulanıklık" sorunuyla karşılaşırız ve bu da izleyenlerin görsel değerlendirme sistemlerini bir hayli meşgul eder.

"Normal" bir film izlerken "Aman ne kadar da iki boyutlu!" diye şikâyet edeniniz veya sıkılanınız oldu mu? Örneğin; insanlara izletilen ilk sinema filmlerinden birisi olan ve ilk kez 1896 yılında gösterilen "L'Arrivée d'un train en gare de La Ciotat" (Trenin İstasyona Girişi) adlı kısa siyah-beyaz (ve oldukça ilkel araçlarla filme alınmış) belgesel gösterimi sırasında, insanların birçoğunun kameraya doğru gelen trenin, üzerlerinden geçeceğinden korkarak hareketlendikleri anlatılır. Gerçekten de "normal" bir filmi izlerken derinlik algısında aslında hiçbir sorun yaşamayız ve beynimiz, günlük hayattaki diğer ipuçlarından öğrendiklerini de kullanarak sıradan filmlerde bize gayet doyurucu bir gerçeklik deneyimi sağlar. Üç boyutlu filmler, derinlik algısına dair ipuçlarımızdan sadece birisinin beyaz perde üzerinde ileri düzeyde "abartılmasına" dayandığı için, genel algımız açısından aslında bir hayli rahatsız edici ve gerçeğe aykırı bir deneyim sunar.

Baskın göz sorunu: Son olarak, iki gözünüzün dünyayı eşit görmediğini hatırlatalım. Bir elimizi genellikle diğerinden daha iyi kullanmamız gibi, gözlerimizin birinin de görme alanı, birçok insanda diğer göze göre daha baskındır. Bunu test etmenin en kolay yolu; iki eliniz açık ve avuç içleriniz karşıya bakarken ellerinizin arasında ufak bir üçgen bırakacak şekilde elleri birleştirmeniz ve kollarınızı ileriye uzattıktan sonra, iki gözünüz açık bir şekilde aradaki bu ufak delikten karşınızdaki uzak objelerden birine bakmanızdır. Obje delikten göründükten sonra önce bir gözünüzü, sonra diğerini kapayarak delikten bakmaya devam edin ve bu sırada kafanızla ellerinizi sabit tutmaya çalışın. Muhtemelen, gözünüzün bir tanesi açıkken objeyi görmeye devam edecek fakat diğer gözünüzle bakarken az önce gördüğünüz obje, bu kez deliğin kapsama alanının dışına düşecektir. Objeyi hangi gözünüzle görmeye devam ediyorsanız o gözün görme alanı, görme bilgisini değerlendiren beyniniz için öncelikli ve baskın demektir (telaşlanmayın, sağ yahut sol, ikisi de normaldir!). Hal böyle

olunca ve kameralarda böyle bir baskınlık durumu söz konusu olmayınca her iki gözümüze eşit miktarda gönderilen görsel sahneler, hafif de olsa yine bir algı karmaşası yaratabilir.

Özetle; bu satırlar kaleme alınırken üç boyutlu filmler günümüzde en güncel modalardan birisiydi. Hatta evlerinde 3D televizyon olan insanların sayısı da hızla artmaktaydı. (Bende henüz yok ama annem bir tane aldı bile!) Fakat biyolojik görme sistemimizin karmaşıklığıyla ve maharetleriyle karşılaştırıldığında bu ve ardından gelecek benzer mantıktaki teknolojiler son derece ilkel ve "oyuncak gibi" kalmaya mahkûm olacak. Dolayısıyla, üç boyutlu filmleri vesile ederek görme sistemimizin harika yapısı üzerinde düşünmek, belki de 3D teknolojisinin bize getirdiği en büyük fayda olacaktır.



Şekil 9.8: *Baskın göz testi*

Bu bölümün sonunda bir kez daha hatırlamak lazım: Hayatı izlemeyi unutmayın; zira dışarıda çok ama çok boyutlu bir dünya var!

VERSENE ŞU TELEFONU BİR...

Arkadaşınızla bir kafeteryada karşılıklı oturuyor ve bugün hemen hemen bütün herkesin yaptığı gibi, karşıda oturan kanlı canlı arkadaşınızla sohbet etmek yerine, cep telefonlarınız üzerinden sosyal çevrenizle iletişime devam ediyorsunuz. Bu sırada arkadaşınızın cep telefonu ekranında ilginç bir mesaj beliriyor ve bunu hemen sizinle paylaşmak istiyor. Neyse ki hemen karşısında oturduğunuz için size "yönlendirme" yapmasına gerek yok (ne de olsa internet ve SMS mesajları halen paralı). Size telefon ekranında görünen o küçük yazılı mesajı gösteriyor.

Arkadaşınızın elinde tuttuğu telefonun ekranından mesajı okumaya çalışıyorsunuz önce ama bu işin bir hayli zor olduğunu hemen fark ederek, uzanıp telefonu alıyorsunuz. Telefonu elinizle tuttuğunuzda biraz öncekiyle aynı mesafeden bakıyor olsanız da mesajı çok daha rahat okuduğunuzu fark ediyorsunuz (tabii bu sırada arkadaşınız büyük bir işkence çekerek, yegâne eğlence kaynağı olan o minicik ekranı ne zaman geri vereceğinizi merak edip duruyor).

Günlük hayatta oldukça sık yaşadığımız basit bir meseledir bu. Fakat üzerinde "sinirbilimsel" olarak biraz düşününce yine harika bilgiler ve hayret dolu bir kavrayış bizi bekliyor.

Hareket orkestrasının muhteşem uyumu

Beynimiz, birçok işlevinin yanı sıra, tüm beden hareketlerimizin eşgüdümlü bir halde ve amaca yönelik olarak gerçekleşmesini

sağlamakla da görevlidir. Bu nedenle, bedenimizin her noktasından sürekli olarak çok yoğun bir bilgi akışı beyne ulaştırılmalı ve beynimiz de bu bilgilerden yola çıkarak hareketlerimizi anbean kontrol etmeli, gerekli uyarlamaları saniyenin kesirleri içinde icraata geçirmelidir. Bu (enerji açısından) oldukça pahalı ve karmaşık sistemin düzgün işlemesi sonucunda, günlük hareketlerimizi hiç farkında bile olmadan rahatlıkla gerçekleştirebiliyoruz.

Her bir hareketimiz, aslında bedenimizin bütün bölümleriyle bağlantılıdır. Kolumuzu uzatıp masanın üzerinden bir nesneyi alabilmek için beynimizin sadece kolumuzu kontrol etmesi yetmez; gözümüzden gelen bilgilerle o cismin uzaklığını hesaplaması, bedenimizdeki tüm kas ve eklemlerden gelen bilgilerden yola çıkarak vücudumuzun anlık durumunu bilmesi, denge duyumuzun verilerini dikkatle takip ederek dengemizi koruyacak bir hareket planı yapması ve daha önceki harekete dair sayısız tecrübeden yola çıkarak "uzanıp alma" hareketinin nasıl yapılması gerektiğini planlayabilmesi gerekir.

Hareketleri gerçekleştirirken en önemli sorunlardan birisi, büyük oranda görsel canlılardan olan insanlarda, göz hareketlerinin bedenin yer değiştirme durumuna göre ayarlanmasıdır. Denge sistemi, beyincik ve beyin sapı gibi bölgelerde bulunan karmaşık bağlantılar, özellikle kafa hareketlerimiz sırasında görsel bilginin sabit bir şekilde akmasını temin etmek için gözleri sabitlemekle görevlidir. Beden hareket ettiğinde de kafa ve gözler, bu harekete uygun bir şekilde sürekli kontrol edilerek yeni durumlara eşlik etmelidir. Vücudumuzdaki yüzlerce kası ve her an hareket eden bedenimizi düşündüğümüzde bu işin ne kadar karmaşık olduğunu hemen fark edebiliriz. Özellikle son derece hızlı hareket eden kuşlarda bu koordinasyon çok ileri düzeylerdedir. (İnternette "chicken head stabilization" başlığıyla arama yaparak izleyebileceğiniz videolarla keyifli dakikalar geçireceğiniz garanti!)

Şimdi gelelim şu ufak günlük meselemize: Arkadaşınızın, elinde tutarak size gösterdiği cep telefonu ekranından görüntüleri net

olarak algılayamamanız, farkında olmadan yaptığı ufak beden hareketleri (ellerindeki hafif titremeler, kolunun yukarı-aşağı oynaması vs.) ile sizin görsel sisteminizin doğrudan uyumlu ve eşgüdümlü olmamasından kaynaklanır. Siz telefonu elinize aldığınızda el, kol ve diğer beden bölgelerinin hareketleri sürekli olarak beyninize geri bildirimle iletildiği için gözleriniz, elinizdeki nesneye çok daha iyi odaklanabilir. Ellerinizi ne kadar hareket ettirseniz de yazıları kolayca okuyabildiğinizi fark edersiniz. Hatta elinize aldığınız cep telefonuyla yürüseniz bile ekrandakileri okumakta bir zorluk çekmeyeceğinizi fark edeceksiniz.

Buradaki çok incelikli ayar noktası aslında şudur: Eğer gözleriniz, elleriniz veya başınız hareket ettiği zaman ona yetişmek için ayarlanıyor olsaydı, hareketler ile gözün o hareketlerin sonuçlarını yakalaması arasında önemli bir zaman farkı doğacaktı. Halbuki siz hareket ettiğinizi bile fark etmezken beyniniz, en küçük hareketinizi bile önceden tahmin ederek olası konum ve pozisyon değişikliklerine göre gözünüzü ve bedeninizin diğer hareketli parçalarını "önceden" ayarlar. "İleri bildirimli" refleks dediğimiz bu acayip durum, hayatımızı kolay yaşamamız için en çok ihtiyaç duyduğumuz zihinsel kuvvetlerimizden birisidir. Bu "tahmin" sistemi sayesinde, günlük hayatımızın büyük bir kısmında kullandığımız son derece karmaşık (düğme ilikleme, yürüme, kapıları açma, çiğneme, dans etme gibi) hareketleri, bilincimizi hemen hemen hiç kullanmadan gerçekleştirebiliriz.

Kısacası, beynimiz biz yorulmayalım diye arka planda sürekli çalışarak her bir hareketimiz için önümüze adeta "kırmızı halılar" serer... Peki, bilincimizi ne zaman kullanılırız? Sadece yeni ve beklentilerimize uymayan durumlar söz konusu olduğunda bilinç devreye girer. Bu "yeni" sorun çözülene kadar da bilincimizle meselenin üzerine eğiliriz. Ama bir kez çözülünce yine "otomatik pilotta" yaşamımıza devam ederiz.

Beklentiler ve sonuçlar, beynin en önemli karar verme ipuçlarını oluşturur. Virajlı bir yolda ilerleyen bir araçta birçok insanın

başına gelen hareket hastalığı (yahut yaygın bilinen adıyla araç tutması) da işte bu beklenti ve sonuçların beyin açısından uyumsuzluğuyla ilgilidir. Aracın içinde pasif olarak oturan yolcular, aracın sarsıntı ve savrulmalarını önceden tahmin edemedikleri için sinir sistemi anlık düzeltmeler yapmak zorunda kalır ve bazı hassas kişilerde bu durum, mide bulantısı ve sersemlik gibi hislerle kendini gösteren hareket hastalığını netice verir.

Ve bu yüzden, aracı bizzat kullanan kişilerde neredeyse hiçbir zaman "araç tutması" belirtileri görmezsiniz...

Neticede biraz sakin kafayla günlük hayatınıza yakından bakmayı başarabildiğiniz her an, zihninizin size fısıldayacağı harika bir mesajı karşınızda bulma şansınız oldukça yüksek...

"İyi bir zihne sahip olmak yetmez. Önemli olan, onu iyi kullanmaktır."

Rene Descartes

10. BÖLÜM



ZİHNİMİZİN GİZLİ GÜÇLERİ

KAFAMIZDAKİ SAĞ VE SOL

Beyin bilimleriyle uğraşan insanlar, sadece bir organımızın faaliyetlerini anlamakla uğraşmazlar. Temel meselelerinden belki de en önemlisi, başta insan denen bu muamma olmak üzere, canlıların neden bu şekilde davrandıklarını çözmeye çalışmaktır. Zira beyni anlamaya çalışmak, aslında çoğu zaman kendi kendini anlamaya çalışmakla denk bir uğraştır.

Bu yazıda, size beynimizin az bilinen bir özelliğinden bahsedeceğim aslında. Fakat yukarıda da dediğim gibi beni ilgilendiren, bedendeki bir organın "çalışma prensiplerinden" ziyade, bu bilginin günlük davranışlarımız ve benliğimiz hakkında bizlere neler söyleyebildiği meselesidir.

Bedenimizin tepesinde, adına "kafa" dediğimiz bölümün üst kısmı, "kafatası" adlı sert bir kubbeyle kapatılmış durumdadır. Bu kubbe, içinde son derece hassas bir organ olan beynimizi taşır ve bu nazik dokuyu sağlam bir muhafaza içinde tutabilmek için tasarlanmıştır. Bu sağlam kasa içindeki yumuşak beyin dokusu, dışarıdan bakıldığında pek bir şeye benzemez ve adeta kabuğu kırdığınızda karşınıza çıkan ceviz içi gibi, kıvrımlı yüzeylere sahip, şekilsiz iki farklı yarıdan oluşur. Her ne kadar bu yarılar aslında oldukça şekilsiz olsa da biz bunlara "beyin yarım küreleri" adını veriyoruz. Beyni önden arkaya doğru ortadan ikiye ayıran derin bir oluğun iki tarafında sağ ve sol beyin yarım küreleri vardır ve bu yarım küreler, ilk bakışta tıpatıp aynı görünmelerine rağmen, hem yapı hem de işlev olarak aslında birbirlerinden bir hayli farklıdır.

Sağ ve sol beyin neden farklı?

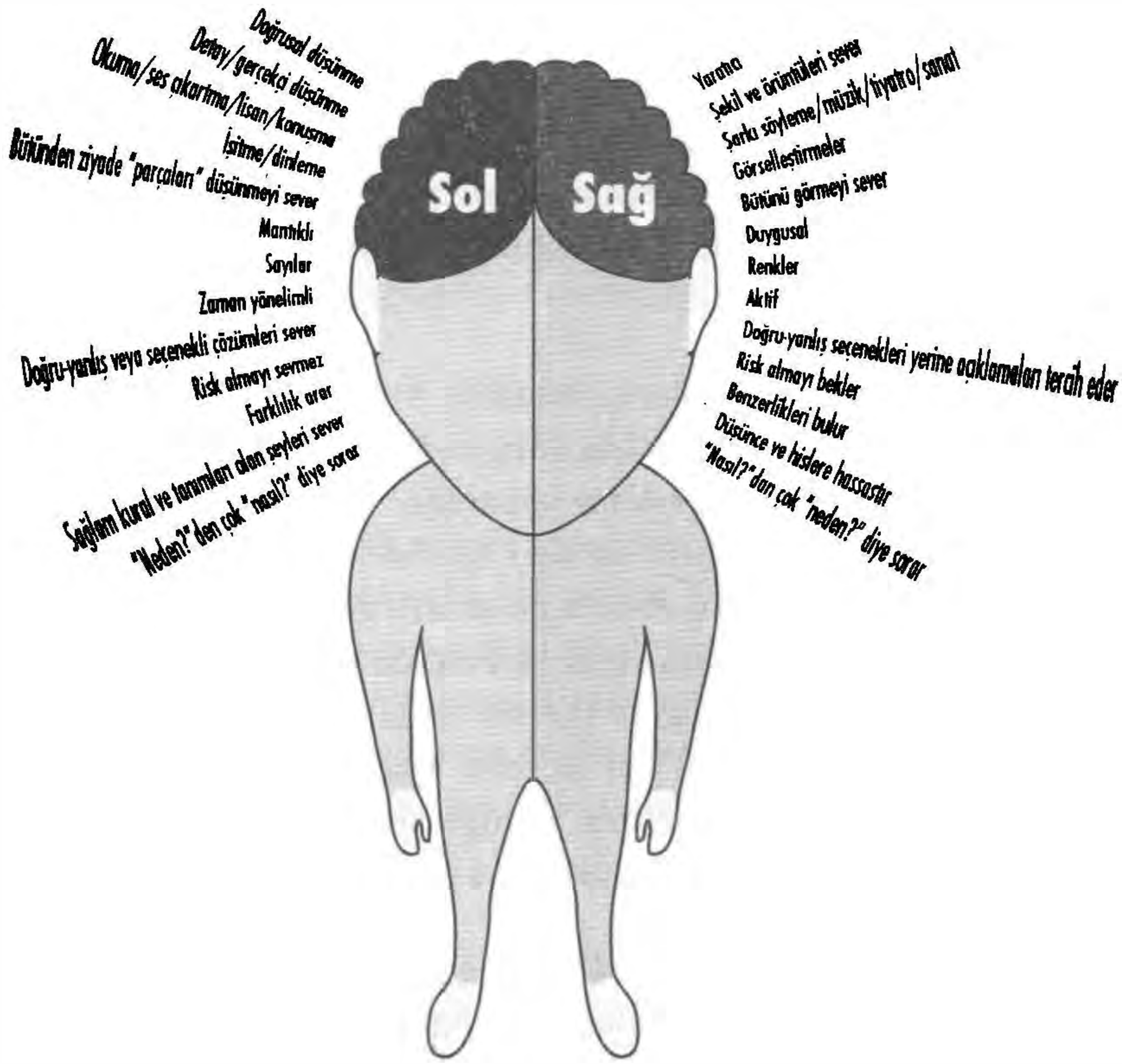
Biyolojik olarak nedenini bilmiyoruz ama beynin bedenle garip bir bağlantı ilişkisi var. Özellikle beden hareketlerimizi kontrol eden ve adına "motor sistem" denen kontrol merkezleri, beden ile çapraz bir bağlantı sistemiyle bağlanmış vaziyettedir. Duyularımızı beyne taşıyan yollar için de bu durum geçerlidir. Bedendeki bütün süreçlerin en üst kontrol merkezi olan beynimizin sağ tarafı bedenin sol tarafını, sol tarafı ise bedenin sağ tarafını kontrol eder. Bu yüzden, sağ elinizle bir şey yaparken beyninizin sol yarısı; tersi durumda da sağ yarısı faaliyete geçer.

Sol beyin yarısı, insanların büyük çoğunluğunda rutin hareketlerin hızlı ve bilinçsiz şekilde yürütülebilmesi konusunda sağa göre daha maharetli olduğundan, sol beyin "motor işlevler açısından" baskındır ve biz bu yüzden genellikle sağ ellerimizi kullanmaya eğilimliyizdir. İnsan topluluklarında %5-10 oranında görülen sol ellilik (solaklık) durumunda da mesele tam tersidir: Bu insanlarda, beynin sağ yarısı hareketlerin kontrolünde daha baskındır. Bu ufak farklılığın nedeni halen tam olarak anlaşılmış değil.

Benzer bir uzmanlık; konuşma, anlama, akıl yürütme, problem çözme gibi zihinsel özelliklerde de gözlenir ve yine sağ elini kullanan insanlarda bu işlerde sol beyin genellikle daha mahirdir. Dikkat edilirse sayılan işlerin tamamı, rutin ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken ve şuurumuzu çok fazla ilgilendirmeyen meselelerdir. Yazı yazarken ne kadar hızlı yazabildiğinizi düşünün; her bir harfi düşünerek planlamak zorunda kalsaydınız ilkokulun ilk haftalarındaki yazma hızınızdan fazla öteye geçemezdiniz.

Öte yandan sağ beynimiz, son araştırmaların gösterdiğine göre "bütünü" algılamakta, hayal kurmakta, karmaşık bağlantıları, kalıpları ve örüntüleri anlamakta önemlidir. Sağ tarafın bir başka uzmanlık alanı ise "yenilik"tir. Her gün rutin olarak yaptığımız bilinçsiz faaliyetlerimizi sol tarafla güzelce halledebilirken, aktif olarak şuurumuzu cezbeden yenilik ve sürprizler var olduğunda hemen sağ beynimizdeki devreler oyuna dahil olur. Elbette iki beyin yarısı normal insanlarda sıkı bir biçimde birbirine bağlıdır ve birinin yaptığı işten, diğer taraf hemen haberdar olur.

Sağ Beyinli misiniz Yoksa Sol Beyinli mi?



Hangi beyin yarınız daha baskın?

Kapı sesini dinlerken hangi kulağınızı kullanmaya eğilimlisiniz?
Baskın gözünüz hangisi (yönergeleri uygulayın)
Yazmak ve yemek için hangi elinizi kullanıyorsunuz?
Topa vurmak için hangi ayağınızı kullanıyorsunuz?

Cevap çoğunlukla "sol" ise sağ beyniniz;
Cevap çoğunlukla "sağ" ise sol beyniniz baskın demektir.

Şekil 10.1: *Sağ beyinli misiniz, yoksa sol beyinli mi? (Baskın gözünüzün hangisi olduğunu tespit etmek için önceki bölümde bulunan Şekil 9.8'deki yönergeyi uygulayabilirsiniz.)*

Sağ beyinsiz bir yaşam

Hayatımızın büyük bir çoğunluğu, özellikle de eğitim hayatımızın başladığı anlardan itibaren, sol beynin hâkimiyeti altında geçer. Eğitim dönemi, insanlara belli koşullar altında nasıl davranılması gerektiğini öğrettiğimiz sayısız "algoritma"nın öğretilmesini kapsar ve bunların çok büyük bir çoğunluğu üzerinde düşünmenin dahi gereksiz olduğu hazır reçeteler halindedir. Bunun en son geldiği noktalardan birisi de mesela çoktan seçmeli sınavlardır.

Bu sınavlarda, öğrencilerin bilgileri 4-5 seçenekten birisini "doğru" olarak işaretleyip işaretleyemeyeceklerine göre sınanır ve yeterince doğru işaretleme yapanlar, "başarılı" kabul edilir. Burada algoritma basittir; birileri tarafından size verilen seçenekler arasından doğru olanı seçmek için gereken "algoritma"yı öğrenmiş olmak, başarının temel bir ölçütü haline gelmiş durumdadır. Bana inanmıyorsanız sürekli "çoktan seçmeli sınavlara" alıştırılmış öğrencilere "Sizi bu sefer klasik bir sınav yapalım." deyiverin; gözlerinde beliren paniği hemen görebileceksiniz. Böyle yetişen insanlar, "seçenek"siz seçim yapamaz hale gelirler.

Neredeyse bütün eğitimimiz sol beyin ağırlıklıdır. En önemli dersler; matematik, fizik, kimya ve diğer fen bilimleridir. Sonra hiyerarşinin bir alt basamağında, aslında büyük oranda bir "sağ beyin" faaliyeti olan "edebiyat"ın sol beynin anlayacağı kalıplara dönüştürüldüğü, "Şair burada ne demek istemiş?" konulu saçma sapan kompozisyonlarla "başarı"nın ölçüldüğü "edebiyat ve dil" dersleri karşımıza çıkar. Hiyerarşinin her zaman en altında ise sanat, resim, müzik, beden eğitimi ve oyunlar vardır. Bu en alt basamağa yerleştirilen faaliyetler, olmazsa da olur faaliyetlerdir. Zira üniversite sınavında size çok fazla "doğru kutu karalama" imkânı sağlamaz. İki beyin yarısının işlevlerini hatırlarsanız, böyle bir önem sırasına göre yetişen insanları tahayyül edebilirsiniz: Yeni bir şey düşünmeye korkan, (anarşistken bile muhtelif) sürülerle uyum içinde, uyuşuk, heyecansız ve otomatik "birey"ler...

Çoğunlukla sağ beynimizdeki devrelerle kendini gösterebilen yüksek insani vasıflarımızı eğitim boyunca törpülüyor, adeta sistematik olarak yok ediyoruz. Karmaşık düşünceler üretme ve karmaşık düşünceleri takip etme konusunda sorun yaşıyoruz. En basit dertlerimize bile kalıcı çözümler üretemiyor, en çok bağıranı haklı sanmaya devam ediyoruz. Sanattan, anlamdan, derinlikten, duygudan, hakiki deneyimlerden kopup kopya, rutin, otomatik, ruhsuz, sevgisiz, amaçsız hayatlar geliştiriyoruz. Eğer biraz dikkatli bakılırsa ortalıktaki en önemli sorunumuzun bizzat bu "eşitsizlik" olduğu açıkça görülebilir.

Kaybedecek bir neslimiz daha yok ve üstelik, gelecek nesiller için bir şeyler de yapabiliriz. Biz [n]Beyin olarak en önemli işlerimiz listesinin birinci sırasına bunu koymuş durumdayız. Bu eşitsizliği ortadan kaldırmak üzere günümüz biliminin sağladığı bütün bilgi ve araçlardan faydalanarak, dünya insanlarına daha bütüncül bir yaşamın mümkün olduğunu göstermek üzere yola çıktık. Fakat bunu tek başımıza başaramayacağımızı biliyoruz. Her birimiz, işimiz ve yaşımız ne olursa olsun, bu temel sorunun farkında olarak bireysel gayretlerle değişimi başlatabiliriz ve başlatmalıyız.

Bireysel düzeyde yapılacak ilk şey, rutinleri kırıp beklenmeyeni istemektir. Hemen şimdi, bir şiir ezberleyip, bir şarkıda ağlayıp, bir duayla yüreğinizi titretebilirseniz büyük mesafelerin ne kadar kolay katedilebileceğini göreceksiniz. Çocuklarımızın en az "fen" eğitimi kadar, sağ beyin devrelerini coşturacak "gönül" eğitimini, daha doğrusu "ilhamını" da önemsemeden gelecekten umutlu beklentiler içinde olmamanızı öneririm.

Zira bu gidişin sonucu sadece hayal kırıklığıdır. Yüzyıllardır olduğu gibi...

YARATICI ZİHNİN FRENLERİ

Bu dünya üzerinde yaşayan diğer canlılarla karşılaştırdığımızda, insanoğlu çok ileri düzeyde yaratıcılık göstermesiyle hemen öne çıkan bir canlı türüdür. İnsanlığın bize bıraktığı en eski miras, mağara duvarlarına çizilen resimler ve taş süslemelerdir. Etraflarındaki dünyayı sanat ve soyutlama yoluyla yorumlamak ve var olmayan bileşkeler üretmek, insan zihnine yapısal olarak kodlanmış, doğuştan gelen yeteneklerdir. Fakat bildiğimiz bir başka gerçek de var ki her insan yaratıcı ve sanatçı özelliklere aynı oranda sahip değil. Peki beyinlerimizi bu kadar farklı kılan, yaratıcılık özelliğinin böyle eşitsiz dağılımına sebep olan şeyler hakkında bugün ne bilebiliyoruz?

Beyin araştırmacıları ve psikologlar, yaratıcılık üzerinde on yıllardır çalışıyorlar. Bu ilginç insani özelliğe dair anlayışımız, özellikle 1970'li yıllarda "ayrık beyin" hastaları üzerinde yapılan çalışmalarla ilginç bir noktaya ulaştı. Epilepsi nöbetlerinin bütün beyne yayılmasını önlemek için beyin loblarını birbirine bağlayan corpus callosum adlı bağlantı yapısının ameliyatla kesilmesine dayanan nadir bir cerrahi operasyona maruz kalan bireyler, "ayrık beyin" hastaları olarak bilinirler. Bu hastalar, normal yaşamlarına devam edebilirler fakat özel testlerde ancak ortaya çıkabilecek şekilde, artık adeta tek bir beyinde iki ayrı benlik barındırmaktadırlar.

Bu hastalarda yapılan testler, yaratıcılık gerektiren çözümlerin "sağ beyin" tarafından daha başarılı işlendiğini, sol beynin ise daha ziyade rutin ve ezber görevleri yerine getirmekte

uzmanlaştığını gösteriyordu. Bu çalışma sonuçları elbette basının ve halkın da ilgisini çekmekte gecikmedi ve toplum algısında hızla "sağ-sanatsal beyin" algısı yerleşmeye başladı. Bugün kısmen doğruluk payı olsa da bu genellemenin yanıltıcı olabileceğini daha iyi anlıyoruz.

Yaratıcı düşünce, beynin hemen hemen tüm alanlarının birlikte hareket etmesini gerektiren bir süreçtir. Bugün modern beyin görüntüleme çalışmalarından elde ettiğimiz bilgiler, dikkatlerimizi özellikle sol-ön (frontal) beyinle diğer bölgelerin ilişkisine çekiyor. Yapılan birçok çalışma, yaratıcı düşüncenin beynin bir bölgesiyle yahut lobuyla ilişkili olmaktan ziyade, tüm beyne yayılmış bir şebekenin işlevi olması gerektiğini düşündürüyor. Yani beyinde özel bir "yaratıcılık" bölgesi bulmak pek mümkün değil. Bunun yerine, aynen bir bilgisayarın tüm parçalarının içindeki yazılıma göre çalışması gibi, zihnin yaratıcı özelliklerini belirleyen şey de gerek doğuştan gerek deneyimler yoluyla edinilen birikimlerin ortak bir sonucu.

Önemli sorunlardan bir tanesi, her insanda belli düzeyde bulunan yaratıcı düşünce yeteneğinin ancak nadiren ortaya çıkması sorunudur. Özellikle eğitim sisteminin yaratıcı ve sıra dışı düşünce yetisini ciddi olarak sakatladığını ve insanları belli kalıplar içinde düşünmeye şartlandırdığını artık oldukça iyi biliyoruz. Beyin üzerinde yapılan çalışmaların da gösterdiği sonuçlar, bu tecrübemizi doğrular nitelikte.

Ön beynin yaratıcı düşünme süreçlerindeki rolü

Beynimizin ön bölümü, yani bilimsel adıyla frontal korteks, bizi diğer hayvanlardan ayıran en önemli donanım farkımızdır aslında. İnsan beyninin %40 kadarını kaplayan bu alan, en gelişmiş memelilerde bile ortalama %20 kadar bir alan işgal eder. Bu bölgenin işlevlerine baktığımız zaman ise bizi insan yapan özellikler ile frontal işlevler arasında yakın bir paralellik

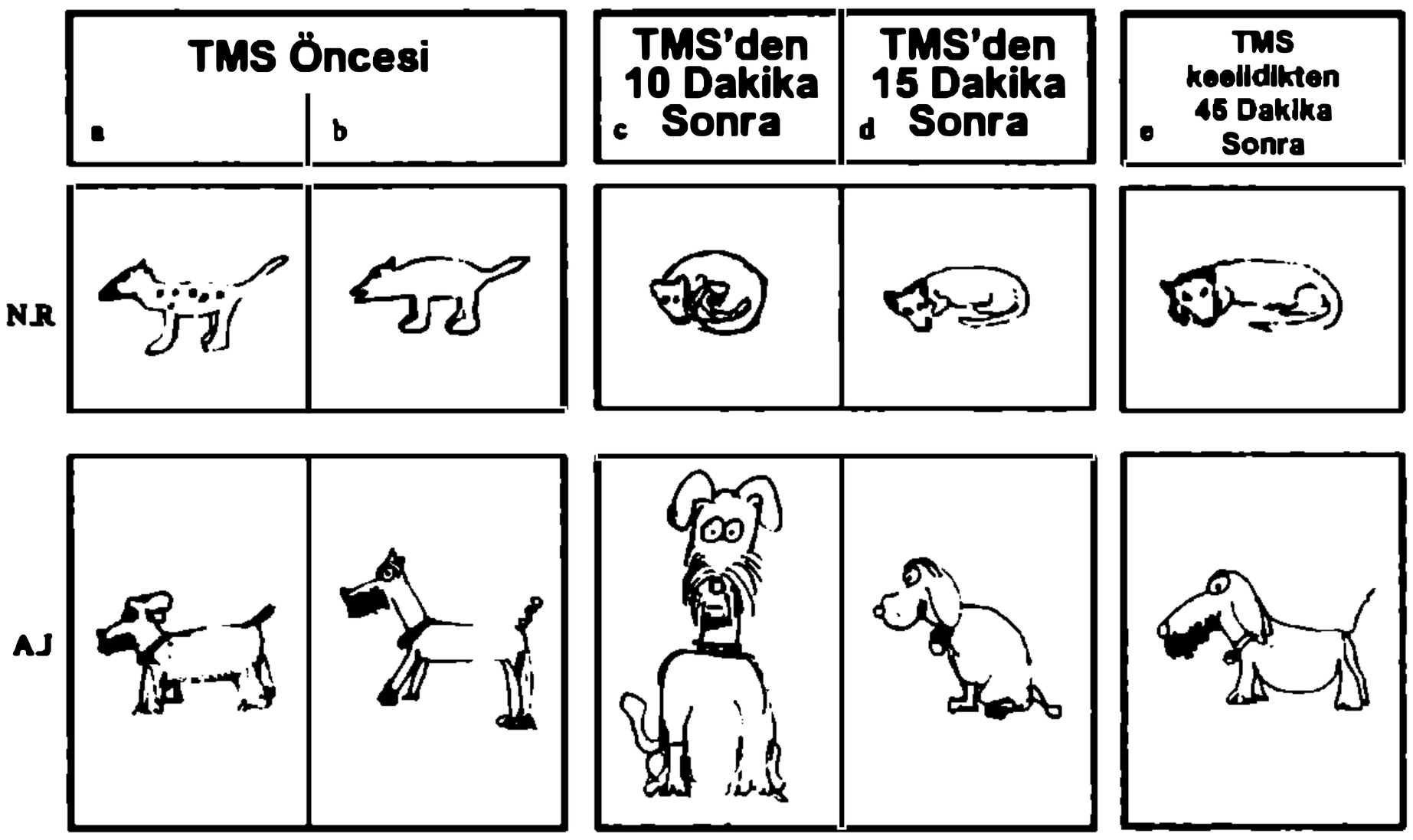
görebiliriz. Akıl yürütme, karmaşık görevleri tasarlama, aşamalarla iş görebilme, kısa vadeli tahminler yapma, irade kullanma, analitik düşünce, duyguların bilişsel kontrolü gibi insana has birçok özellik, alnımızın arkasında bulunan beyin bölgeleri tarafından yönetilir. Beyninin bu kısmı hasar gören insanlarda bu yeteneklerin de kaybolduğu birçok değişik vaka ile sabittir.

Ön beyin devrelerinin bir başka işlevi de bizi mantıklı düşünce dizgesi içinde tutmak ve belli rutinlere göre kolay bir şekilde yaşayabilmemizi sağlamaktır. Bu devreler sayesinde duygularımızı, itkilerimizi ve arzularımızı değişik seviyelerde kontrol ederek rutin işlerimize yoğunlaşabilir ve bilincimizi dahi kullanmadan karmaşık işlerin üstesinden gelebiliriz. Fakat anlaşılan o ki yaratıcı ve sıra dışı düşünme açısından bu özelliğimiz bazı dezavantajlara da yol açıyor. Beynin ön bölgelerinin deneysel olarak geçici bir süre susturulması, yaratıcı yeteneklerin ilginç bir şekilde gün yüzüne çıkmasını sağlıyor.

Kafatası üzerinden odaklanmış manyetik dalgalar verilerek beynin çalışmasının etkilenmesine dayanan Transkrianial Manyetik Uyarım tekniği, uzun zamandır bilinen ve kullanılan bir tekniktir. Bu teknikle, kafatasının dışına tutulan bir elektrik bobininden geçirilen elektrik akımı, uygun şiddette bir manyetik alan üretir ve bu manyetik alan, beynin içinde tekrar elektriksel bir karmaşa oluşmasına neden olur. Bu etkiden faydalanarak beynin belli alanlarının, insanlara zarar vermeden geçici bir süre boyunca susturulması da mümkündür. Bu tekniğin kullanılmasıyla yapılan deneyler, özellikle sol-ön beynin susturulmasının yaratıcı yeteneklerde ilginç bir artışa neden olduğunu gösteriyor.

Deneylerden anladığımız kadarıyla, ön beynin düşünceleri kontrol edici etkisi, özellikle sağ beynin "objelerden-kavramlardan-ön kabullerden bağımsız" olan içsel düşünme süreçlerini baskılayarak bildiğimiz maddi, objektif, tanıdık ve "gerçek" dünyayla baş edebilmemizi sağlıyor. Hepimizin bildiği gibi, sanatsal

işler ve yaratıcı düşünceler ise bunun tam tersi bir zihinsel ortama gereksinim duyuyor: Nesneler ve kavramlar arasında ilişkilerin silikleştiği, kalıpların ortadan kalktığı, benzemez nesne ve kavramlar arasında yeni ilişkilerin yakalandığı "dağınık" zihinsel haller. Kısacası, bize mantıklı ve rutinlere dayalı bir hayat yaşama kolaylığı sağlayan ön beynimiz, aynı zamanda "kutunun dışından" düşünme yeteneğimizi de elimizden alıyor.



Şekil 10.2: *Ön beyin devrelerinin manyetik alan uygulanması sonucu geçici olarak baskılanmasının etkileri. NR ve AJ isimli denekler, beyinlerine manyetik alan uygulandıktan sonra resim yeteneklerinde bir hayli ilerleme kaydediyorlar. Fakat bu durum sadece bir saat kadar etki ediyor ve sonra her şey normale dönüyor (J. Integrative Neuroscience, 2(2): 149-158, 2003).*

Bu, elbette beynimizin doğal özelliklerinden birisi. İnsanlar olarak temel sorunumuz; kurduğumuz medeniyet ve benimsediğimiz eğitim sistemi mantığıyla beynimizin analitik, mekanik ve rutine alışkın kısımlarına fazla yüklenmemizden kaynaklanıyor gibi görünmekte. Çocukların zihnindeki zengin dünya, özellikle eğitimden gelen tecrübelerle, soğuk, ayrık, somut ve yeknesak "şey"lere indirgeniyor. Böyle olunca da insanoğlunun bu dünyaya gönderilmesindeki en önemli

sebeplerden birisi olan "görülmeyeni görme" yeteneği yavaş yavaş elimizden kaçıyor.

Neticede beyin bilimleri, aslında uzun zamandır fark ettiğimiz bir soruna başka bir açıdan daha dikkat çekiyor. Beynimizin mekanik tarafına odaklandıkça bizi insan yapan büyük resimden uzaklaşıyoruz. Elimizdeki sistemi kökten değiştirmek zor olsa da bu büyük hatayı tamir etmek üzere ufak değişiklikler ve çalışmalar yapmaya başlamak zorundayız. Zira her birimizin bu konuda yapabileceği bir şeyler var. Bu kadar büyük beyinlerle, bundan daha iyisini yapabilecek durumdayız.

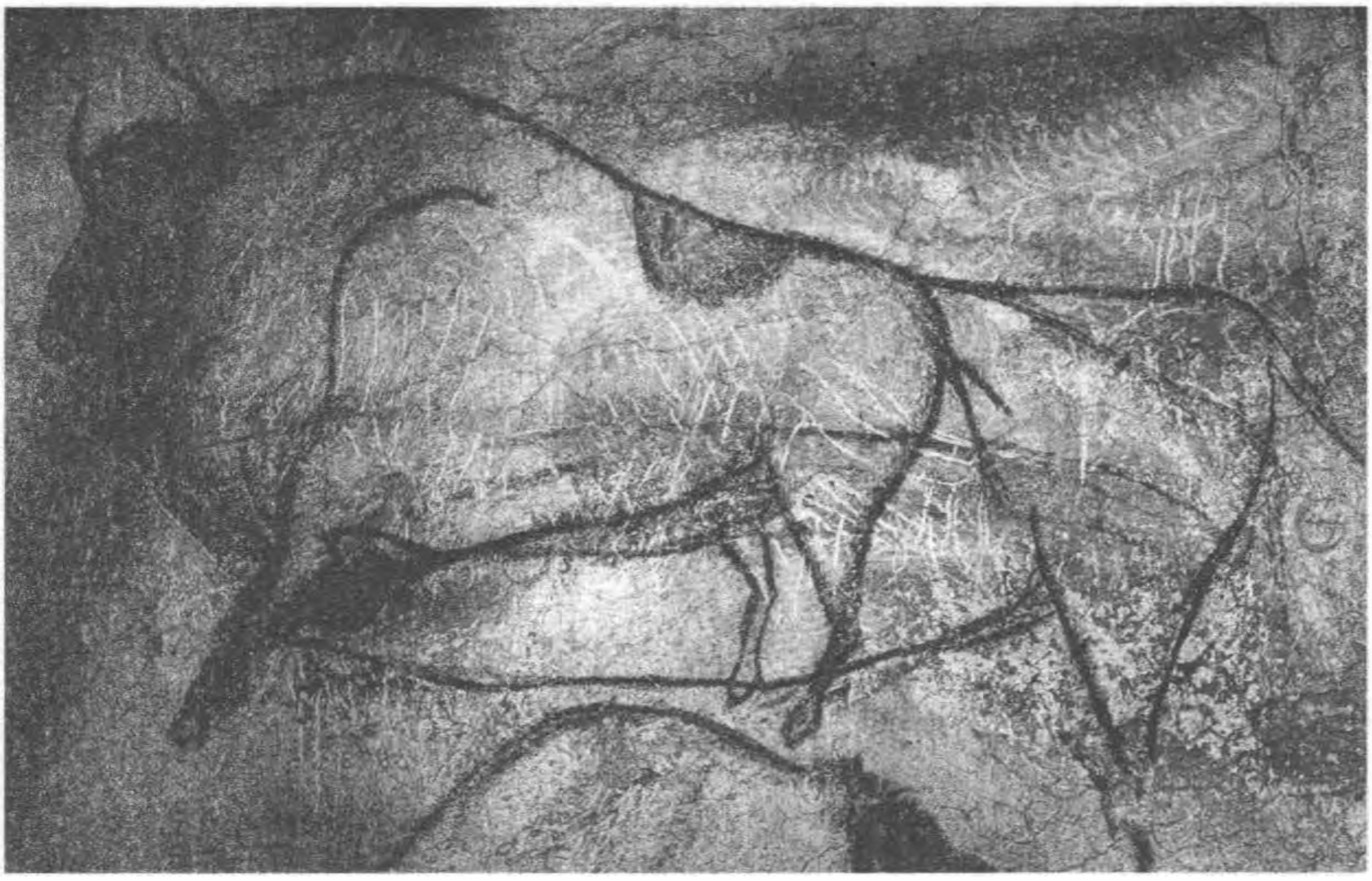
İNSAN NEDEN SANAT ÜRETİR?

Beyin bilimleriyle uğraşan insanlar, kendilerini çoğu zaman zorlu sorularla karşı karşıya bulurlar. Ruh, bilinç, özgür irade, yaratıcılık ve sanat gibi mevzular, soru olarak sıklıkla karşımıza çıkar. Zira beyin bilimleriyle uğraşmak demek; insanın davranışlarını yönlendiren, onun tepki repertuarının programlarını içeren en üst kontrol merkezinin bu işleri nasıl yaptığını anlamaya soyunmak demektir. Basit reflekslerimizi ve işlerimizi dahi nasıl yaptığımızı anlamakta oldukça esaslı zorluklar çekerken, bu tip yüksek insani faaliyetlerin; belirsiz, müphem kavram ve algıların nereden çıktığını, beynin bunlara nasıl aracılık ettiğini anlamak, şüphesiz kolay iş değildir.

Bizim gibi beyin üzerine çalışan insanların en fazla kafa yormaları gereken mevzuların belki de en başında, dünyayı paylaştığımız ve beyinleri olan diğer canlılardan beynimizi ayıran temel farkların neler olduğu meselesidir. Eğer maddi yapı anlamında "beyinler"e göz atarsanız, aralarındaki yapının çok da farklı olmadığını hemen görebilirsiniz. Tek önemli fark, gelişmişlik derecesidir. İnsan beyni, yapı ve bölümlenme olarak bir yunusun, bir filin yahut bir maymunun beyninden çok fazla farklılık taşımaz. Ama "küçük görünen" farklılıklar, muhtemelen bu bahsi geçen canlılar ile insan arasındaki büyük nitelik uçurumuna ev sahipliği yapabilecek gizemli devreleri ve merkezleri içerir.

İnsanın tarihini geriye doğru izlediğimizde, geçmişe doğru gittikçe insanlara ait buluntular arasında zaman boşlukları büyür ve kesintiler artmaya başlar. İnsanın bu yeryüzünde ne

kadar bir süredir bulunduğunu tam bilmesek de 150-200 bin yıl kadar geriye uzanan bir tarihten bahsetmek mümkün gözüküyor. İnsanın bu dünyada arz-ı endam ettiği günden itibaren ilk ortaya koyduğu farklılık nedir diye baktığımızda ise ne teknolojik eserleri ne işlevsel tasarımları ne de başka şeyleri görürüz. Bize kalan ilk işaretler hep "sanat" ile ilgilidir.



Şekil 10.3: *Güney Fransa'da Chauvet Mağarası'nda bulunan bu duvar resminin 30.000-32.000 yıl geçmişte yapıldığı tahmin ediliyor. Yazılı ve kayıtlı tarihimizin en uzak 5000 yıl kadar geriye dayandığı düşünüldüğünde, bu insanlığın karanlık ve uzak geçmişine ışık tutan yüzlerce ilginç bulgudan bir tanesi.*

Binlerce yıl önce mağara duvarlarına çizilmiş resimler, amacı halen tam açık olmasa da, insan beyninin somut gerçekliğin ipuçlarını kullanarak, hiç var olmayan soyut eserler üretebilme yeteneğini, onu hayvanlardan ayıran ilk ve en önemli fark olarak karşımıza çıkarıyor. Elimizde neredeyse kırk bin yıl öncesinde ortaya konmuş olduğunu tahmin ettiğimiz mağara duvarı resimleri henüz dünyada varlığı belli belirsiz bir düzeyde olan insanoğlunun, kendisine verilen o derin "üretme" kapasitesini nasıl karşı konulmaz ve zamana meydan okurcasına hayata

geçirdiğini bize açıkça gösteriyor. Peki, insanoğlundan sanatı bu kadar ayrılmaz yapan, onu sanata bu derece meftun eden nedir? Dahası, bugün sanat neden bu kadar hayatımızdan uzak, hatta profesyonel bir mesleğe dönüşmüş yahut bir şekilde öyle algılanır hale gelmiş durumdadır?

Sanatın zihnimizdeki yahut beynimizdeki kaynağı, en zor sorularımızdan birisidir. Bugün elimizdeki teknolojilerle, sanatsal bir üretim yapan insanların beyinlerini görüntüleyebiliyor, kimyasal madde seviyelerini ölçebiliyor ve daha 20-30 yıl önce aklımıza, hayalimize gelmeyecek nice tekniklerle beyinlerimizi izleyebiliyoruz. Her gün yığınla biriken bilgilerimize rağmen, sanat ve benzeri "zor" sorulara dair çok fazla bir fikrimiz yok, bunu itiraf etmek gerek. Fakat bence yakaladığımız çok önemli noktalar bize kendimiz hakkında, yaratılışımızda her birimize "üflenen" o öz hakkında ilginç ipuçları fısıldıyor.

Beynimizi diğer bize benzeyen canlılardan ayıran en önemli fark, özellikle ön kısmındaki bölgelerin ileri düzeyde gelişmiş olması. Alnımızın hemen altında kalan ön beyin lobu, diğer bütün canlılara göre bizde anormal oranlarda büyüktür. Onun dışındaki kısımlar ise neredeyse aynen diğer canlılarda gördüklerimize benziyor. Üst ve ön beynimiz o kadar büyük ki sırf bu yüzden yavrularımızı bayağı erken doğurmamız ve beynin gelişimi için doğum sonrasındaki ilk birkaç yılı beklememiz gerekiyor. Beynimizin bu ön bölümündeki devreler, bize diğer canlılarda olmayan birçok yeteneğin bahşedilebilmesi için gerekli alt yapıyı sağlıyor aslında. İrademiz, sosyal becerilerimiz, gelecekteki bir ödül için anlık hazları erteleyebilmemiz, ahlak kurallarına bağlı bir yaşam, konuşma, akıl yürütme ve problem çözme gibi daha nice beceriler buradaki devrelerimizin arasında gezinen karmaşık sinirsel hesaplamalar üzerinden gerçekleşiyor. Bu devreler hasar gördüğündeyse bu özelliklerin çoğunu yahut bir kısmını hayata geçiremeyen hasta insanlarla karşı karşıya kalıyoruz.

Beynin bu ön bölgelerinin bize sağladığı bir başka özellik de beynimizin derinliklerindeki alanlar tarafından yürütülen duygusal

işlevlerimiz üzerinde sınırlı da olsa bir kontrol sağlaması ve daha da önemlisi, duygusal sistemimizde gerçekleşen o eşsiz deneyimleri, yani duyguları, çeşitli yöntemlerle ifade edebilmemizi mümkün kılmasıdır. Şiir, roman, resim ve müzik gibi, duygularımızın anlatılabilir farklı biçimlerdeki ifadelerine hayat verebilmemizi sağlayan yeteneklerimiz, işte bu gelişmiş devrelerin henüz çözemediğimiz koordinasyon özellikleri sayesinde hayat buluyor.

Beyinde bir "sanat merkezi" var mı?

Koordinasyon yahut eşgüdüm, sanatsal zihni anlamada aslında çok önemli bir kavram. Beyinde özel bir "sanat merkezi" yahut insanlara doğuştan sanat yeteneği bahşeden özel bir "sanat çekirdeği" yok. Sanatlı eserler ortaya koymak; beynin birçok farklı bölgesinin eşgüdümlü bir şekilde çalışmasını ve bu karmaşık orkestrasyondan anlamlı birtakım nağmelerin, yani çok çeşitli sanat eserlerinin zuhur etmesini sağlıyor gibi görünüyor. Sanat, belli bir bölgenin işlevi olmaktan ziyade, yaşam boyunca beyinde ve zihinde biriktirilmiş olan tüm tecrübelerin müşahhas neticelerini, benzersiz ve tekrarlanamaz derecede karmaşık bir süreçler dizisiyle hayata geçirme süreci olarak karşımıza çıkıyor. Bu açıdan bakılınca, her insan bu devrelere sahip olduğundan aslında hepimiz değişik düzeylerde "sanatçı" bir beyne sahibiz.

Sanatı sadece üretmek değil, anlamak ve anlamlandırmak da insan düzeyinde gelişmiş bir beyin gerektiriyor. Bir resimde, bir müzik parçasında, bir şiir dizesindeki duygularla, ifade edilmek istenen düşüncelerle aynı frekansı yakalamak, onunla duygudaşlık kurarak adeta o hisleri kendi içinde tekrar yaşamak, sanat eserlerinden keyif almanın temelini oluşturan ilginç bir özelliğimiz. Sanatın üretilmesindeki kişiye özellik, öznellik gibi, sanatın algılanmasında da insanlar adedince bir çeşitlilik var. Dolayısıyla, sanatı ancak sanat yapan beyin anlayıp algılayabilir dersek pek yanlış söylemiş olmayacağız.

Özetle; sanat, bizi beyni olan diğer canlılardan ayıran belki de en önemli özelliğimiz. İnsan, yeryüzünde gezinmeye başladığı günlerden itibaren etrafındaki dünyaya kendi zihninde ürettiği sanatlı tasarımları ilave etmeye, çevresini böyle değiştirmeye başladı. Birçok teknolojik icadın dahi ilk önce sanatsal çizimler ve fikirler şeklinde hayat bulduğunu biliyoruz. Gelin, görün ki Sanayi Devrimi'nin bir çocuğu olarak başımıza bela olan günümüzdeki temel eğitim mantığı, teknik ve sorun çözmeye dayanan, ekonomik kıymete haiz zihinsel özelliklerimizi hep öncelikli olarak ele almayı ve sanatla alakalı yüksek ve insani zihin işlevlerine bigâne kalmayı yüzyıllar içinde bir yaşam tarzı olarak adeta içimize yerleştirmiş gibi görünüyor. Öyle ki sanatı artık sadece bir "zengin uğraşı"sına yahut esas (sigortalı-maaşlı) mesleğin yanında arada sırada ilgilenilmesinde zarar olmayan, rahatlama amaçlı bir hobiye indirgemiş durumdayız. Bunun bedeli ise aslında oldukça ağır: Mağara duvarlarına resim çizdirecek kadar temel donanım bileşenlerimizden birisi olan üst düzey birçok zihinsel faaliyetimize yabancılaşmış ve onu hayatımızdan gittikçe daha çok uzaklaştırarak güdükleştirmiş, dumura uğratmış durumdayız.

Birbirimizi derinlikli bir şekilde anlayamamak, dünyadaki tabii süreçlere yabancılaşmak, kendi medeniyetimizi teşkil edememek gibi temel sorunlarımızın altında büyük oranda da bu yabancılaşmanın yattığını düşünenlerdenim. Beynimizin sağ yarısının daha ziyade sanatsal ve yenilik içeren hadiselerde görev aldığını, sol kısmının ise daha çok yeknesak ve tekrarlı işlerde uzman olduğunu biliyoruz. Görünen o ki hayatımızın büyük çoğunluğunu ve dahi içinde yaşadığımız medeniyeti, büyük oranda otomatik sol beynimiz üzerine kurmaktayız. Elbette sadece "sağ" beynimizin kuracağı bir sistem de bize yaşam şansı vermezdi. Zira her şeyin belirsiz, muğlak, öznel ve tekrarsız olduğu bir dünyada yaşamak da imkânsız olurdu. Fakat bu halimiz de iyi değil; estetik düzeyimize bir daha bakınca neleri kaybettiğimizi görebilmemiz zor değil.

Bir gün, hoşunuza giden bir sanat eserini deneyimlerken bir an durup düşünün: Acaba bu sanata aynalık eden o zihin yeteneklerinin, şu sıradan günlük hayatımıza da biraz katkısı olsa fena mı olurdu? Bir Dede Efendi, bir Mehmet Akif, bir Rembrandt, bir J. Sebastian Bach, bir Garcia Marquez hayatlarımıza daha çok dokunabilseydi acep nasıl bir medeniyetimiz olurdu?

Maalesef cevabı bilmiyoruz ama öğrenmek için geç değil. Bunun için, kafamızın içindeki o kullanmadığımız kısımları hızla kullanıma sokmak gerek, hem de hiç vakit kaybetmeden...

BEYNİMİZİN ESAS İŞİ: ÖRÜNTÜ ALGISI

Bu satırları okurken okuduğunuzu nasıl anlıyorsunuz?

Bu satırdaki gibi bir cümle karşınıza çıktığında işiniz oldukça kolay görünüyor. Hızla ne demek istediğimi anlayabiliyorsunuz.

Peki ya şöyle bir şey yazsam: "Ghtreisene her ne kadar tueğrar gibi derin olmasa da kübreus, adeta bir bourtak kadar aşina ve buhérdi gelebilir."

Sanıyorum okurken biraz zorlandınız ve hiçbir şey anlamadınız. Zira arada tanıdığınız kelimeler olsa da bol miktarda serpiştirdiğim anlamsız kelimeler işinizi zorlaştırmış olmalı. Peki, üstteki satırı bir kez daha okuyun. Gerçekten hiçbir şey anlamıyor musunuz, yoksa anlamsız kelimelere rağmen zihninizde bir anlam uyanıyor mu? Başka bir deyişle, anlamasanız bile, zihniniz bu cümleyi anlamlı bir bütüne dönüştürmeye çalışıyor mu?

Bir başka iyi bilinen örneğe bakalım; daha önce internet üzerinde muhtemelen rastlamışsınızdır. Lütfen aşağıdaki satırları hızlı bir biçimde okumaya çalışın:

Cmadbgrie Üvnserietsi'nde ypalaın bir arşaıtramya gröe, kleimleirn hrfalreiinn hnagi srıdaa yzalıdkılraı ömneli diğel. Öenlmi oaln sdceae brincii ve snonucnu hrfain yrenide omlsaı. Ardakai hfraliren srısaı krıaşk osla da yızayı oukyaibiyolruz. Çnükü kleimlrei hraf hraf dğeil, bri btüün (öürtnü) oalark outakmakıyz.

Nasıl? Okuyabildiniz mi? Hatta aynı metnin İngilizcesini de (eğer İngilizceye aşina iseniz) rahatlıklar okuyabilirsiniz:

Aoccdrnig to a rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mttaer in waht oredr the ltteers in a wrod are, the olny iprmo-etnt tihng is taht the frist and lsat ltteer be at the rghit pclae. The rset can be a toatl mses and you can sitll raed it wouthit porbelm. Tihs is bcuseae the huamn mnid deos not raed ervey lteter by istlef, but the wrod as a wlohe (patretn).

Bu bildik örnekten de fark edeceğiniz üzere okuma dediğimiz işlem, harflerin yahut açık renk zemine basılmış koyu mürekkep lekelerinin tekil olarak değerlendirilmesi ve birleştirilmesiyle yapılmıyor. Bunun yerine, kelimeler ve kelime grupları bir bütün halinde ve anlık olarak algılanıp anlamlandırılıyor. Beynimizin bu işi yürütmekte kullandığı devreleri yarım yüzyıldan fazla bir zamandır araştırıyoruz. Hâlâ tam olarak nasıl çalıştıklarını çözemesek de bu çalışmalar sayesinde insan zekâsı ile bilgisayar zekâsı arasındaki o ciddi ayırımı daha iyi anlamaya başlıyoruz.

Harfleri karıştırılmış bir metinden, arka arkaya dizilmiş farklı ses frekanslarından, gördüğümüz bir yüzden, gün içinde karşılaştığımız ilgili-ilgisiz birçok ipucundan anlamlar üreten bu sistem, zihnimizin örüntü tanıma sistemidir ve farkında olmasak da yaşamımızı etkileyen irili ufaklı tüm kararlar, bir şekilde bu sistemin karmaşık bilgi işleme süreçlerine bağlıdır (Bu arada, Cambridge Üniversitesi'nde böyle bir araştırma hiç yapılmamış ama konumuz o değil).

Analitik aklın sınırları

Zihnimizin önemli yeteneklerinden bir tanesi; etrafımızda gözümüze çarpan her şeyi, kendisini oluşturan bileşenlere ayırmak ve bu bileşenleri ayrı ayrı inceleyerek bütünün nasıl meydana çıktığı hakkında fikir yürütme yeteneğidir. İndirgemeci düşünce dediğimiz bu yöntem, özellikle sıra takip etmesi gereken bir dizi işi yürütürken, mesela evimizi derleyip toplarken yahut bir araştırma projesi için bilimsel çalışma yaparken işimizi çok kolaylaştırır.

Bu yeteneğimizi büyük oranda beynimizin en ön kısmında bulunan "frontal" bölgede doğuştan sahip olduğumuz sinirsel devreler sayesinde ve daha ziyade sol beyin yarımızdaki uzman alanlarla gerçekleştirebiliriz. Birisinin bize kelimelerle konuşarak anlattığı uzun bir mantık dizgesini takip ederek sonuçta dinlediğimizden bir anlam çıkartmamızı sağlayan anlama yeteneğimiz de yine büyük oranda bu bölgedeki devrelere bağlıdır. Kısacası genellikle "insan aklı" diye nitelendirebileceğimiz yetenek, beynimizin ön kısımları tarafından kontrol edilir.

Bu yeteneğin hayatımızın merkezinde olduğundan hiç şüphe yok. Neredeyse uyanık geçirdiğimiz tüm zamanlarımızda, en alt düzey işimizden en karmaşık faaliyetlerimize kadar hemen her işte bu akıl yürütme devrelerini ve onun parçalara-bölüp-inceleyen mantık dizgesini kullanırız. Fakat bu işi yürüten beyin devrelerinin ilginç bir sınırlılığı da var: Beynin ön kısmı tarafından yönetilen akıl yürütme sistemi, aynı anda en fazla 5-7 tane bileşenle uğraşabilir. Mesela 7 haneli bir telefon numarasını bir süre bakınca kısa süreliğine bu bellekte tutabiliriz fakat araya başka bir iş, zihni meşgul edecek başka bir olay girdiğinde o bilgiyi çabucak unuturuz. Çünkü beynin ön kısmındaki devreler, yeni gelen sorunları halletmek için "eski" işleri hemen silerek devreden çıkartmak zorundadır. Bu yüzden aynı anda birçok işi yapmaya kalkmak genellikle dikkatimizi dağıtır ve işlerin hiçbirisini verimli bir şekilde tamamlayamamamıza neden olur. Bu kısıtlı ve en fazla birkaç dakikalık işlem belleğine o yüzden "çalışma belleği" adı verilir.

Akıl yürütme ve indirgemeci düşünmenin günlük yaşantımızda neredeyse birçok sorunumuz için bize yeterli olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Yalnız iş gelip de daha çetrefilli sorunlara dayanınca bu sistem bize bazı sorunlar çıkartmaya başlar. Mesela bir insanın ruh haline bağlı olarak neden o şekilde davrandığını anlamaya çalıştığımızda; bugün neden bir önceki güne göre daha mutsuz veya daha mutlu olduğumuzu anlamak istediğimizde; etrafımızdaki olan biten olaylardan bir bütün halinde anlam

çıkartmaya uğraştığımızda; şirketimizin on yıl sonraki durumunu hayal etmeye uğraşırken yahut karşımızda konuşan bir insanın yüz ifadelerinden ve beden dilinden bir anlam çıkartmaya çalıştığımızda, bu indirgemeci mantık ve akıl yürütme devreleri bize pek yardımcı olamaz. Aynı karmaşık sorunlar; tehlike anında hızla bir çözüm bulmaya çalışırken veya ustalıkla yaptığımız müzik aleti çalmak gibi hareketler sırasında ardışık ve girift hareketleri art arda yapmamız gerektiğinde de karşımızdadır. Bunlara analitik aklımızı kullanarak çözümler bulmamız çoğu zaman imkânsızdır; hatta gerçekten bunları becerebilmek için analitik zihnimizi bir süreliğine olsun susturabilmemiz bile gerekebilir.

Bir düşünün: Eşinizin veya bir tanıdığınızın o günkü ruh halini yüzünden anlamak için kaşlarının kaç milimetre kalkık olduğunu, göz ve ağız etrafındaki kasların normalden farklı olarak nasıl kasıldığını veya omuzlarının mutlu olduğu bir zamana kıyasla ne kadar yüksekte durduğunu, el ve ayak hareketlerinin ayrı ayrı nasıl bir değişiklik gösterdiğini incelemeye kalksanız işin içinden çıkabilir miydiniz? Elbette böyle incelikli bir analiz mümkün değildir. Fakat hepimiz biliyoruz ki eğer karşımızdaki insanı yeterince tanıyorsak onu görür görmez, hatta sesini duyar duymaz, eğer normalden farklı bir durum varsa bu farkı ve farkın ne yöne doğru olduğunu adeta anında fark edebiliriz. Ses frekanslarımızın büyük bölümünü süzüp atan telefon hatlarından duyduğumuz sesler söz konusu olduğunda bile bu yeteneğimiz gayet iyi çalışır. Sesinizin tonu bir sürü filtreden de geçse, karşı tarafa duygusal durumunuzla ilgili birçok sinyal iletebilir.

Bu tip bütüncül ve anlık algılar için yukarıda bahsettiğimiz ince ve indirgeyici akıl yürütme işlemlerine gerek duymayız ve bir anda, bir kalıp halinde meseleyi anlayıveririz. Müzik dinlerken yaşadığımız tecrübe de bu sınıfa girer: Keyifle dinlediğimiz bir müzik eserini nota nota analiz etmeye kalkarsak işin bütün keyfi kaçar. Halbuki biz, belli bir sırada ve armonide duyduğumuz notalardan bir duygu, bir mesaj, bir anlam çıkartabiliriz ve bunun için incelikli analiz yapan aklımıza ihtiyacımız pek yoktur.

Araştırıcıların yakın zamanlarda ortaya koyduğu duygusal zekâ kavramının da bu konuyla yakından alakası vardır aslında. İşlem yapabilme hızı ve kıvraklığı anlamındaki bildiğimiz zekâ ile duygusal zekânın farkı, yukarıda bahsettiğim örneklerden çıkartılabilir. IQ testleri kişilerin işlem yapma ve hafızadaki bilgileri kullanabilme gibi "bilgisayar benzeri" yeteneklerini ölçerken, duygusal zekâyı ölçen EQ, diğer insanların duygularını hissedebilme ve bu hisleri bir bilgi kaynağı olarak kullanmak suretiyle kendi davranışlarına doğru biçimde yön verebilme yeteneğini kapsar.

Bildiğimiz akıl yürütme sürecini aşan ve beynimizde muhtemelen daha başka devrelerin yardımıyla elde ettiğimiz bu şaşırtıcı yetenekler, aslında "örüntü algısı" dediğimiz bir meseleye dayanır. Bu algının bize ne fayda sağlayabileceği üzerine konuşmadan önce "örüntü" kavramını bir tanımlamakta yarar var: Örüntü, olaylarda veya biçimlerde kendini gösteren düzen anlamında kullanılan bir kelime. İngilizcede "pattern" kelimesiyle karşılanan örüntü, herhangi bir olay yahut şekiller dizgesinde, insan mantığının yakalayabileceği bir düzen ve tekrarı ifade etmek için kullanılır. Örneğin; şu anda ilköğretim müfredatında, "3, 12, 21, 30, ?" gibi sayı serilerinin nasıl devam edeceğini öngörebilme örnekleri gibi alıştırmalara örüntü çalışması deniyor. Bu tip dizilerde bir "örüntü" fark edebiliyorsak, devamında hangi sayıların geleceğini tahmin edebiliyoruz (mesela yukarıdaki örnekte her sayıya dokuz ekleyerek bir sonraki sayıyı elde ettiğimizi fark etmişsinizdir).

Ne var ki gerçek dünyada karşılaştığımız örüntüler bu kadar basit değildir. Mevsimsel olarak hava durumundaki değişmelerden tutun da her bir insanın anbean değişen ruh halleri gibi karmaşık süreçler, aslında belirli örüntülere bağlı olarak cereyan etmesine rağmen, bunlardaki örüntüleri yakalamak ve bir zaman sonra nasıl bir davranış sergilenebileceğini tahmin etmek kolay değildir. Zira sayı dizilerindeki örüntüleri anlayabilmek için yine ön beynimizin doğrusal akıl yürütmesini kullanarak

başarılı olabiliyoruz fakat tabiatta karşımıza çıkan hadiselerin büyük bir çoğunluğunda bu mantık bize yeterli gelmiyor. Hatta bilimde de aynı sorunu yaşadığımız için, tabiatı anlaşılabilir ve basit fizik kanunlarına ve kurallarına indirgeyip olan biteni o şekilde anlamaya çalışıyoruz. Temel kanunları anlamakta pek bir sorunumuz yok ama iş birkaç aylık hava tahmini yapmak gibi "büyük örüntüleri anlamaya" geldiğinde bu yöntemler bize yetmiyor, hatta ciddi anlamda çuvallıyoruz. Bugün, bildiğimiz bilimsel yöntemleri kullanarak beş-altı günden daha uzun vadeli hava tahminlerini doğru olarak yapamayacağımızı artık biliyoruz. Teknik bir yetersizlik değil bu, bilimimizin sınırlarını aşan bir sınırlılık söz konusu. Bunun temel nedeni de doğada ve insan davranışlarından kaynaklı olarak çevremizde ortaya çıkan karmaşık süreçlerin büyük çoğunluğunun "kaotik" bir tabiata sahip olmasıdır.

Kaotik terimi, günlük hayatımızda kullandığımızdan farklı olarak, bilimsel anlamda "belirlenebilir bir düzeni olan fakat buna rağmen uzun vadede öngörülemeyecek şekilde karmaşık" davranışları betimlemek için kullanılır. Tabiattaki düzenler çoğunlukla böyledir. Mesela önümüzdeki yıl bugün ve bu saatte havanın nasıl olacağını bilemezsiniz ama hava durumunun karmaşık ve öngörülemez de olsa bir "ritmi" ve "düzeni" olduğunu fark edersiniz. Öyle görünüyor ki bilimsel yöntemin halen çaresiz kaldığı bu alanda, beynimiz doğuştan bir yeteneğe sahip.

Bu konuda önemli bir örnek, "*Kimsenin Bilemeyeceği Şeyler*" başlıklı kitabımda da bahsettiğim Salih Amca'nın öyküsüdür. Okumamış olanlar için konuyu şöyle özetleyeyim: Bir Yörük köylüsü olan Salih Amca, ağustos ayının belirli bir 12 günlük döneminde doğa gözlemleri yaparak bir yıl boyunca oldukça yüksek doğrulukla hava tahminleri yapabiliyordu. Mesele sadece Salih Amca'nın bu yeteneği değildi; Salih Zeki Söğüt gibi birçok insan, benzer yöntemler kullanarak bilimin aciz kaldığı birçok konuda işe yarar bilgiler elde edebiliyor ve bunu günlük hayatlarında kullanmak üzere insanların istifadesine sunuyordu. Karadeniz

yerlileri "sayılı günler" dedikleri mart ayı civarındaki 12 günü benzer bir amaçla kullanıyorlar. Hatta Osmanlı'da "müneccim-başıları" denen insanlar, aynı işi sarayda kadrolu olarak yapıyorlardı. Kısa bir zaman evvel bu tip "bilgi"ler, bilimle uğraşan insanlara şarlatanlık veya kandırmaca gibi geliyordu belki ama bugün bu tip becerilerin doğuştan gelen, özel ve kişiye has yeteneklerden kaynaklanmadığını, hepimizde doğuştan var olan "karmaşık örüntü algısı" yeteneği üzerinden öğrenilebilen beceriler olduğunu biliyoruz.

Örüntü algısının varlığını nasıl biliyoruz?

Bilimsel araştırmalar, insanların farkında olmadan ne çok şey öğrenebileceklerine dair bize çok ilginç sonuçlar veriyor. Özellikle beyin görüntüleme yöntemleriyle yapılan çalışmalar, insanların belli davranışları gösterirken beyinlerinde olup bitenleri detaylı olarak görme imkânı sağladığından, şimdiye kadar fark etmediğimiz bazı yeteneklerimizin varlığını ve muhtemel kaynaklarını da yavaş yavaş anlamaya başlıyoruz.

Jonah Lehrer'in "Karar Anı" adlı kitabında anlattığı bir çalışmayı kısaca özetlemek, örüntü algısının ne tür bir bilmeyi sağladığını bize daha iyi anlatacak diye düşünüyorum: Söz konusu örnek, iskambil kâğıtlarıyla oynanan 21 adlı oyuna benzeyen bir kâğıt oyunu üzerinden yapılan ilginç bir araştırmayla ilgili. Kâğıt destelerinden her seferinde bir kart çekerek oynanan bu oyunda, denek oyunculara iki farklı deste aynı anda sunuluyor. Destelerden birisi, yüksek riskli bir dizilime sahip; yani buradan kart çekince kaybetme riski daha fazla. Diğer deste ise güvenli, yani oradan kart çekilirse daha yüksek ihtimalle kazanma şansı var. Oyuncular oyuna başlıyorlar, yaklaşık 40. hamleye geldiklerinde hangi destenin riskli, hangisinin ise güvenli olduğunu bilinçli olarak fark ediyorlar ve bu noktadan sonra her zaman güvenli desteden kart seçerek devam ediyorlar. Fakat bu kişilerde yapılan bazı testler, durumu daha ilginç bir hale sokuyor.

Bir başka grup aynı oyunu oynarken, derilerindeki mikro terlemeleri ölçen ve yalan makinası denen cihazlarda sıklıkla kullanılan basit bir cihaza bağlanıyorlar. Bu cihaz, sadece oyuncuların derilerindeki elektrik direncinin değişimini ölçüyor. Zira eğer bir insan heyecanlanır, korkar veya endişelenirse beynindeki sempatik sistem adlı savunma sisteminin devreye girmesi sonucu vücutta bir dizi tepki gerçekleşir. Bunlardan birisi de derideki ter bezlerinde meydana gelen ve genellikle hissedilmeyen hafif bir faaliyet artışıdır. Deriden az bir miktarda da olsa strese bağlı olarak ter salgılandığında tuzlu ve iletken bir eriyik olan ter, derinin elektriği daha iyi iletmesini sağlar; yani deri elektrik direnci düşer. Bu değişiklik, kişilerin stres düzeyinin bir ölçüsü olarak sıklıkla kullanılır. Bu cihazla izlenen oyuncuların verdiği ipucu, çalışmanın esas ilginç kısmını oluşturuyor. Oyuncuların çoğu henüz ancak 20. hamleye gelmiş olmalarına rağmen, eğer elleri riskli desteye uzanırsa beyinlerinde başlayan bir hoşnutsuzluk sinyali derilerinde kendini ele veriyor; oyuncular hafif bir huzursuzluk ve telaş belirtileri gösteriyor. Elbette oyuncular bunu şuurlu olarak fark etmiyor ama görünen o ki beyinlerinin derinliklerinde bir yerler, bilinçli zihinlerinden çok daha evvel, "örüntüyü" fark ediyor ve kişiyi uyarmaya çalışıyor. Buradan çıkacak bir başka sonuç ise şu: Eğer oyuncular analitik zekâlarına değil de örüntülere göre dalgalanan hislerine güvenmeyi seçerlerse, oyundaki başarı şansları elbette artacaktır. Yani buradaki iki tür bilme arasında "derin" bir fark var.

DUYULAR VE ÖRÜNTÜLER

Örüntü sistemini anlamak için çoğu zaman böyle tespiti zor ve belirsiz tepkileri ölçmek de gerekmez. Zira en yakından tanıdığımız ve deneyimlediğimiz beş duyu sistemimiz, örüntü algısının mükemmel örneklerini sunar. Aslına bakarsanız duyularımızla dünyayı tanımlamamız ve anlamlandırmamız, aslında büyük oranda bu örüntü algısıyla ilgilidir.

Dokunma örüntüleri

Bedenimizin en büyük organı olan derimiz, her tarafından dokunma duyusu algılayıcılarıyla donatılmıştır. Bu algılayıcılar büyük bir çeşitlilik gösterir. Kimisi derinin derin ve yüzeysel tabakalarına yayılmış çıplak sinir uçları şeklindeyken kimisi de daha özel yapılı, kapsüllü, kubbeli ve kıl kökü gibi diğer deri bileşenlerine mekanik olarak bağlı olabilir. Mesela kıl dibi algılayıcılarımız, derimizin üzerinde bir sivrisineğin yürümesi gibi son derece hafif ve nazik hareketlenmeleri tespit edebilir.

Bazı sinir uçları, derinin gerilme miktarını beyne bildirmek için oradadır. Bu gerilme ve sünmeler, derinin binlerce noktasından aynı anda beynimize akarak, eklemlerimizin ve kol-bacak gibi beden parçalarımızın uzayda hangi pozisyonda durduğunu anlık olarak anlamamızı sağlayan "durum duyusu" (propriosepsiyon) adlı karmaşık duyumuza önemli bir katkı sağlar. Başka bir grup algılayıcı, mesela sıcak ve soğuk algısından sorumludur. Bedenin dış çevresinin bağlamına göre dış ortamın sıcaklık sinyallerini beyne iletirler. Ağrı algılayıcıları, bildiğimiz batıcı ağrıdan

sancıya, gıdıklanmadan kaşınmaya kadar birçok farklı uyaran tipini tespit eder.

Belki de en ilginç dokunma duyusu bileşeni, titreşim duyusunu algılayan algılayıcılarımızdır. Derimizin iç tabakalarında, kimisi yüksek kimisi de düşük frekanslı titreşimlere duyarlı özel algılayıcılar vardır. Titreşim (vibrasyon) ilk bakışta doğal bir duyu tipi olarak kulağa garip geliyor olmalı. Zira günlük yaşamımızda, gök gürültüsü ve yer sarsıntıları gibi istisnai durumları bir kenara koyarsak titreşim kaynakları genellikle çamaşır makinası yahut motorlu araçlar gibi teknolojik cihazlardır. Doğada titreşim algılamak bize nasıl bir fayda getirir acaba? Bu algılayıcıların çalışma sistemine baktığımızda, titreşim algılayan alıcıların çok hızlı adapte olan alıcılar olduğunu görüyoruz. Bunun anlamı kısaca şudur: Bazı algılayıcılar, hassas oldukları uyaran başlayıp bitene kadar beyne sinyal göndermeye devam eder. Mesela ağrı duyusu alıcıları böyledir; ağrıya neden olan durum devam ettikçe sinyal göndermeye devam ederler ve ağrıya "uyum" göstermezler. Uyaran devam ettikçe uzun süreli faaliyet gösterdikleri için bunlara "uyum göstermeyen" yahut "tonik" (uzun etkili) algılayıcılar diyoruz.

Titreşim alıcıları gibi alıcılar ise hızlı uyum sağlar; yani sinyal göndermelerine sebep olan mekanik etki başladığında merkeze bir haber gönderirler fakat bu mekanik etki (mesela temas) devam ettiği müddetçe sessiz kalırlar. Etki ortadan kalktığında merkeze bir mesaj daha gönderirler. Yani algılanması istenen değişikliğin başında ve sonunda bilgi veren, olay devam ederken ise büyük oranda sessiz kalan alıcılardır bunlar. Bu yüzden bu tip alıcılar da "hızlı uyum gösteren" yahut "fazik" (hızlı) alıcılar olarak adlandırılır. Yani aslında bu tip algılayıcılar sıradan teması algılamaktan sorumludur ama çok hızlı uyum sağladıkları için yüksek frekanslı ve art arda gelen titreşim biçimindeki vuruş veya dokunuşları daha iyi algılama yeteneğine sahiptirler.

Peki, bu bizim ne işimize yarar? Gözünüzü kapatıp, önünüzdeki herhangi bir cismin yahut yanınızdaki duvarın yüzeyine dokunup parmaklarınızı üzerinde hafifçe gezdirin. Bu hareketi yaparken mikroskobik düzeyde parmak ucu derinizle cismin yüzeyi arasındaki etkileşimi düşünmeye çalışın. Dokunduğunuz yüzey, size uzaktan düz gibi görünse de aslında mikroskobik düzeyde oldukça girintili çıkıntılı bir ince yapısı vardır. Derinizde de durum aynıdır. Dolayısıyla iki girintili-çıkıntılı yüzey birbiri üzerinde gezerken, aralarında titreşimlere neden olan bir temas örüntüsü oluşacaktır. Bu örüntü, dokunduğunuz yüzeyin düzensizliği ve bu düzensizliğin boyutlarıyla doğrudan ilişkilidir. Titreşime duyarlı temas algılayıcılarınız, işte bu mikro hoplama-zıplama hareketlerini beyninize kodlamakla görevlidir. Yani titreşim duyusu, aslında dokunduğunuz yüzeyin pürüzlülüğü, kayganlığı ve üzerine güvenle tutunulabilecek bir yüzey olup olmadığı gibi birçok bilgiyi aynı anda bize sağlar. Biraz düşünüldüğünde, mikro düzeydeki etkileşimlerin karmaşıklığı ile bilinçli olarak algılanan yüzey dokusu algısı arasındaki bilgi işlem düzeyleri insanı sersemletecek kadar tuhaftır. Tekil temas ve titreşimler merkezî sinir sistemine her an gönderilse bile, beynimiz ve sinir sistemimiz, bunların toplu örüntülerinden yola çıkarak bir yorum yapar. Ve sonuçta, diğer dokunma duyusu alıcılarından gelen bilgiler de bu örüntüye katılarak, gözümüz kapalı dokunmakta olduğumuz zeminin ılık ve sert bir ahşap masanın yüzeyi yahut bir bebeğin narin derisi olduğunu anlayıveririz.

Sonuçta, derimizde bulunan birçok farklı algılayıcı tipi, saniyede binlerce kez, aldıkları sinyalleri omuriliğe ve beyne iletmekle yükümlüdür. Peki, bu kadar çok veri akışıyla biz nasıl baş edebiliyor yahut buradan nasıl anlam çıkartabiliyoruz? İlk örneğimiz olan harfleri karıştırılmış paragrafı hatırlayın; duyu verilerinin değerlendirilmesi de benzer bir örüntü tanıma sistemine dayanır. Saniyede milyonlarca bitlik veri akışı, büyük bir örüntü olarak algılanır ve bu örüntülerden türetilen bilgi, bedenin tepki ve davranışlarında yönlendirici girdiler olarak kullanılır. Tekil

olarak algılayıcılardan gelen sinyalleri değerlendirmek, bilgisayım (computation) açısından imkânsıza yakın zorlukta bir iştir fakat beynimiz, bilgisayarlarda taklit edemediğimiz bir şekilde, bu kadar yoğun veriyi en etkin biçimde işleyerek olası değişikliklere hızlıca uyum sağlamamızı koordine eder. Halen böyle bir bilgisayarı yapay olarak nasıl inşa edebileceğimiz hakkında bir fikrimiz yok ve o yüzden bilgisayarlar günümüzde hâlâ masraflı, gürültülü ve işlevsel açıdan biyolojik beyinlere kıyasla oldukça kısıtlı araçlardır.

Tat ve koku örüntüleri

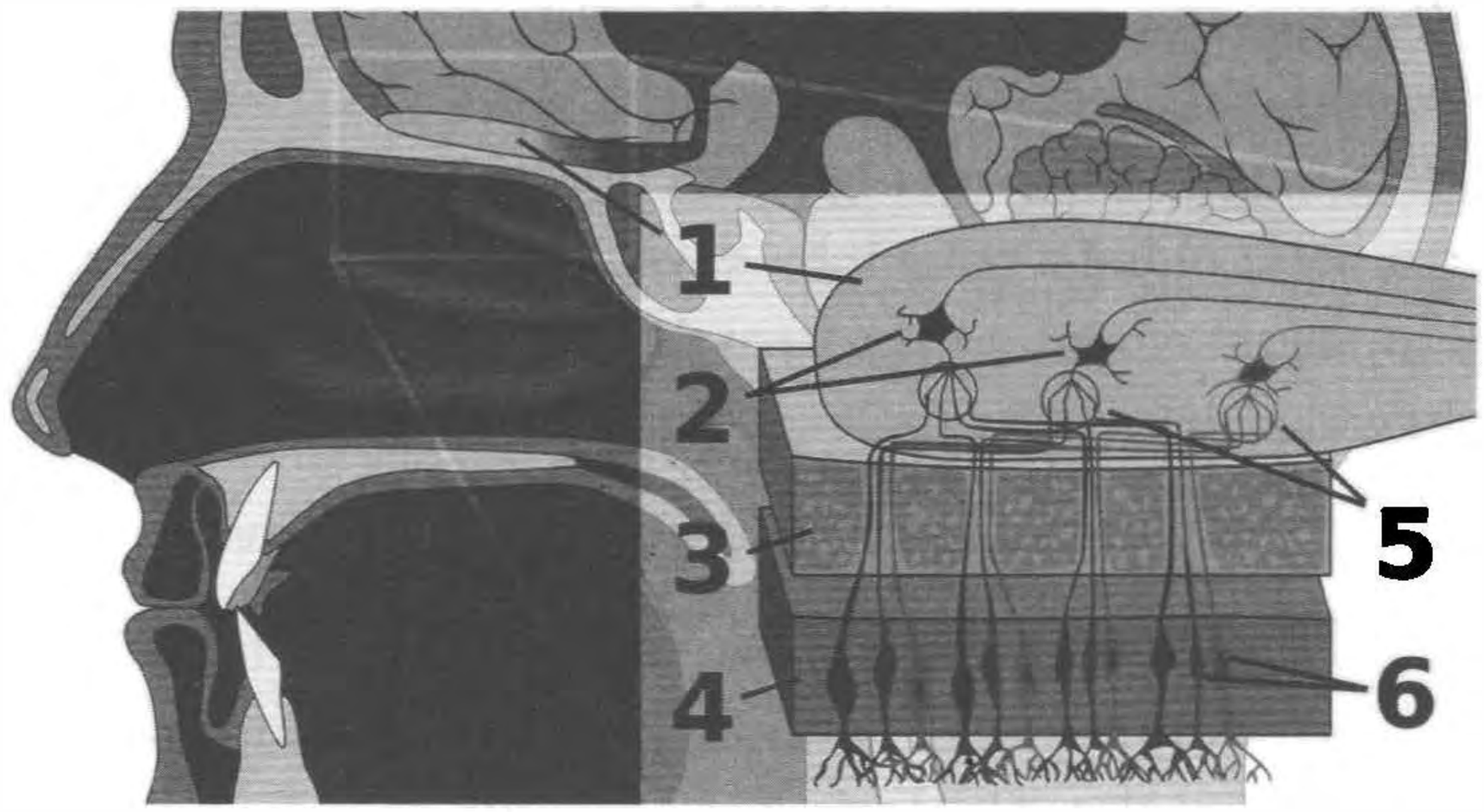
Tat ve koku duyularımız, özel duyular olarak adlandırdığımız beş duyumuz arasında belki biraz daha "özel" ve kafa karıştırıcı duyularımızdır. Koku duyusu sistemi, dünya yüzeyinde beyin denen şey görülmeden önce bile mevcuttu. Bugün bile bazı sürüngenler ve balıklar gibi alt gelişmişlik düzeyinde birçok canlının beyinleri neredeyse tamamen "koku lobu" dediğimiz bir kısımdan oluşur. Koku lobu bizim beynimizin bir uzantısı olarak da mevcuttur fakat artık kocaman hale gelmiş üst beynimizin altında önemsiz bir ayrıntı gibi durmaktadır. Fakat görüntü sizi yanıltmasın; uçucu kimyasal maddelerin çözümlenmesi ve beyne bildirilmesi işini gören koku duyusu, insanda da aynen diğer canlılarda olduğu gibi çok önemlidir.

Tat ve koku duyularını "kimyasal duyular" olarak da adlandırıyoruz. Zira her iki duyu da alıcı hücrelere ulaşan kimyasal maddelerin cinslerine göre beyne duyu sinyalleri göndermekten sorumludur. Çoğumuzun bildiği gibi yoğun olarak dilimizde, yumuşak damağımızda ve yutağımızda bulunan tat algılayıcıları; temelde dört tat duyusu olan tatlı, ekşi, acı ve tuzlu tatlarının yanı sıra, nispeten yakın zamanlarda keşfedilen (Japonca "lezzetli" anlamına gelen) umami ve CD36 adlı yağ tadını algılayan alıcılar olmak üzere birkaç farklı tipten oluşuyor. Burnumuzdaki koku sisteminde ise işler biraz daha karışık. Burada belirgin

kokulara ait ana algılayıcılar yok; onun yerine özellikle sıvıda çözünebilir özellikte olan uçucu birçok kimyasal maddeyi algılayabilen, özgül olmayan algılayıcı hücreler var. Bu hücreler ve onların bağlı olduğu koku lobu sayesinde on binlerce koku molekülünü ayırt edebiliyoruz. Hem de bunların bazıları, bir metre küp havada birkaç yüz molekül kadar az miktarlardayken bile algılanabiliyor.

Tat ve koku duyusunun temel çalışma mekanizmaları bütün tıp ve biyoloji kitaplarında mevcuttur. Bu açıklamalar genellikle belli bir kimyasalın, alıcılarla nasıl ilişkiye geçtiğini, hangi moleküler yolları aktifleştirerek hücreleri uyardığını ve bu uyarılan beyne nasıl iletildiğini anlatır. Fakat hiçbir kitapta bir bahar sabahı burnunuza gelen o serin ve çiçeksi kokunun nasıl üretildiği yahut annenizin pişirdiği patlıcan musakka ile diğer aşçıların musakkaları arasındaki o hemen anlayabildiğiniz farkı nasıl anlayabildiğimiz açıklanmaz. Bu karmaşık tanıma sistemi, duyulardan gelen belli belirsiz ve sınırlı bilgiden yola çıkarak beynimizin yaptığı bir iştir. Tat ve koku sistemi aynı zamanda çok yakın ilişkidedir; burun tıkanıklığı yaşadığınız günlerde yemeklerden de pek tat alamadığınızı bilirsiniz. Demek ki tat, lezzet ve rahiya (koku) dediğimiz şeyler, farklı birçok algılayıcının beyne kodlayarak gönderdiği bilgilerden çözümlenen örüntülerin okunmasına dayanır.

Bu örüntüler, mesela sadece bir amonyak şişesinin içini koklarken olduğu gibi basit yahut bir çiçek bahçesinde gezerken aldığınız binbir çeşit duyusal girdi gibi çok karmaşık da olabilir. Bu örüntüler, siz farkında bile olmadan beyninizin bilinçsiz kısımlarında işlenir ve doğrudan ruh durumunuza etki eder. Lezzetli bir yemeğin yahut güzel kokulu bir ortamın sizi mutlu etmesi, tam tersine kötü kokuların yahut bozulmuş bir yemeğin sizi bir anda gergin hale getirmesi de bundandır. Bu örüntüleri hızlı bir biçimde tanıyıp tepki vermenin yaşamsal önemi elbette çok büyüktür. Bu yüzden yaşamımızda kimyasal duyular çok önemlidir ve farkında olmadan onlardan yaşamsal bilgilere dair çok şey öğreniriz. Hem de ölünceye kadar...



Şekil 10.4: *İnsan koku alma sisteminin genel şeması. 1. Koku lobu; 2. Mitral hücreler; 3. Burnun üst kısmındaki delikli kemik tabakası; 4. Burun tavanındaki koku epiteli; 5. Koku yumakçıkları (glomerülleri); 6. Koku alıcı hücreler. Koku özelliği taşıyan tüm kimyasal maddelerin kodu bu karmaşık sistem içindeki henüz anlaşılamamış sinirsel mekanizmalarla çözümlenir ve her kokuya özel sinirsel cevap örüntülerinin beyne gönderilmesiyle, koku alma dediğimiz duyu biçimi deneyimlenmiş olur.*

Beyindeki kaotik dinamikler konusunda öncü çalışmalarıyla tanınan Walter J. Freeman, tavşanlar üzerinde yaptığı çalışmalarda koku duyusunun örüntü yapısına dair önemli deneysel kanıtlar sağlamış bir isimdir. Tavşanların koku loblarındaki elektriksel faaliyetlerin, tavşanların farklı kokuları algılamaları sırasında nasıl değiştiğini inceleyen Freeman, her bir koku uyaranının, beynin bir uzantısı olan koku soğanı bölgesindeki veri işleme hücrelerinde farklı tip bir aktivite kalıbına, yani "kaotik bir örüntüye"[7] yol açtığını gösterdi. Buna göre her bir koku uyaranı, koku soğanında farklı bir faaliyet kalıbı yahut farklı özelliklere sahip bir "örüntü" oluşturuyordu. Fakat hayvanın daha önce aldığı bir koku uyaranından sonra "yeni" bir uyaran verilmesi, hem yeni bir faaliyet örüntüsü oluşumuna yol açıyor, hem de daha önceki "tanıdık" koku uyaranı tekrar verildiğinde onun önceki örüntüsünü, yani sinirsel değerlendirme sürecini kalıcı olarak değiştiriyordu.

7 Bu kısım daha detaylı olarak bir önceki *Kimsenin Bilemeyeceği Şeyler* adlı kitabımda da açıklanmıştır.

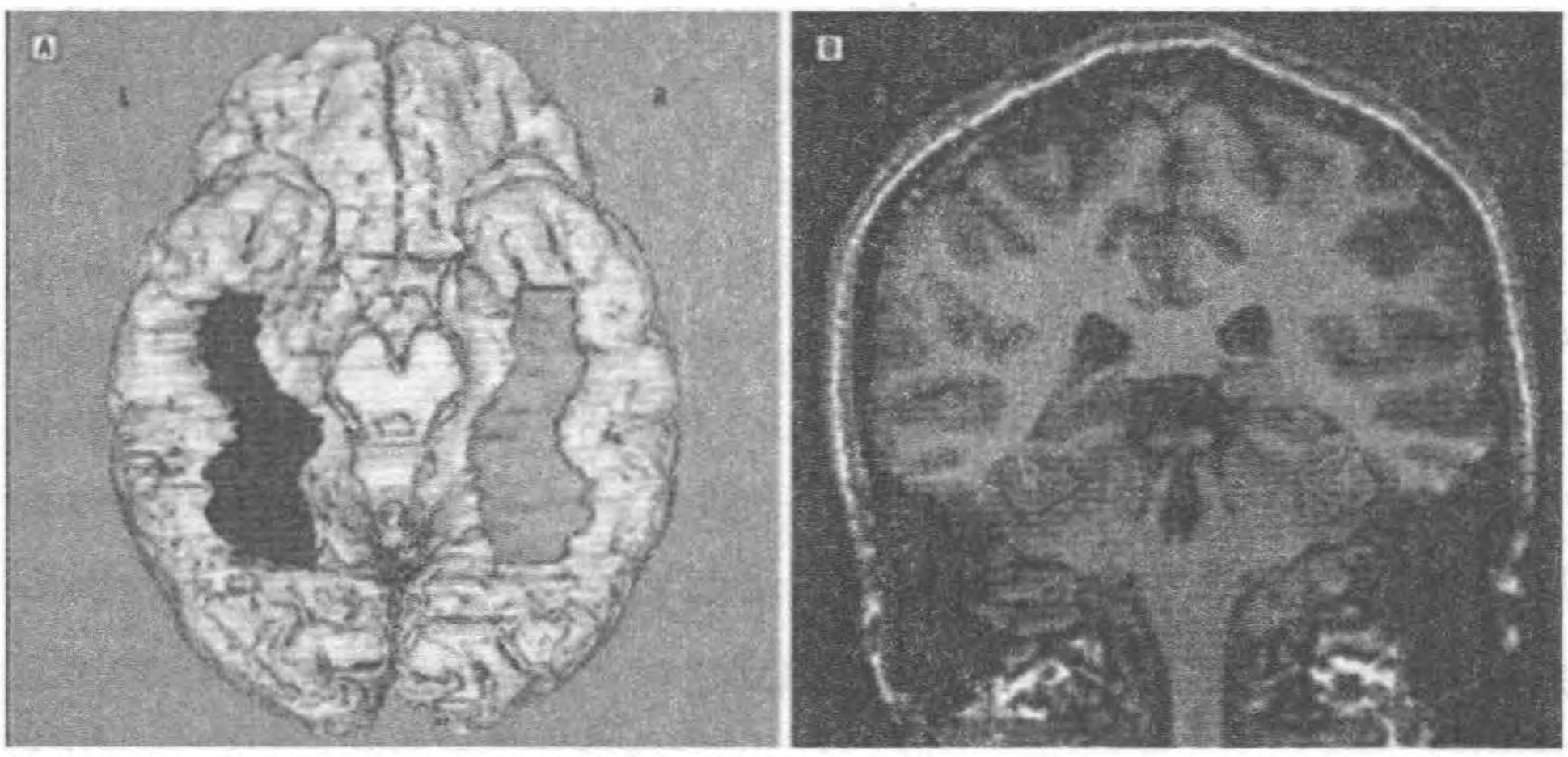
Yani her yeni deneyim, daha önce kaydettiğimiz hafıza örüntülerini de etkiliyor ve böylece her yeni tecrübeyle bütün kayıt sistemimiz farklı bir örüntüye sahip oluyordu. Dolayısıyla bu kaotik örüntüler üzerinden bize göründüğü kadarıyla biyolojik veri işleme veya tecrübe-bellek kaydı, sabit bir fotoğraf yahut film çekimi gibi değildir. Tecrübeye göre uyarlanabilen, karmaşık ve kaotik şebekeler üzerinde dans eden bir faaliyet kalıbı biçiminde temsil edilen, o güne kadar görmediğimiz bir veri depolama şekliydi.

Öyle görünüyor ki örüntü algılama sistemimizin temel mantığını anlamadan bu "basit" duyularımızın nasıl işlediğini de tam olarak anlayamayacağız.

Yüz tanıma sistemi

Bir başka bildik örnek için insanların yüzlerini nasıl tanıdığımız meselesine yakından bakmak her zaman faydalıdır. Annenizin yahut çok samimi bir tanıdığınızın yüzünü gözünüzün önüne getirmeye çalışın. Eğer bu kişi yanınızda veya görüş alanınızda değilse yüzünü hemen hatırlayabildiğinizi fakat detaylarını hatırlamak söz konusu olduğunda biraz zorlanmaya başladığınızı hemen fark edersiniz. Mesela resmini çizmek gibi bir amaçla o yüze çok detaylı bakmamışsanız, yüzlerin detaylarının büyük kısmını hatırlayamazsınız. Bunu en iyi bilenler, polis için robot resimler çizen ressamlardır. Zira genellikle görgü tanıkları, tanıdıkları kişiler arasından da olsa, şüphelileri tarif ederken oldukça belirsiz ve çelişkili ifadeler kullanırlar. Çünkü yüzleri hiçbir zaman detaylarıyla incelemeyiz. Fakat yüz kişinin arasında o arkadaşınız varsa ve göz ucuyla da olsa yüzünün hatlarını görebiliyorsanız, adeta anlık olarak, neredeyse hiç çaba harcamadan yüzünü hemen tanıyabilirsiniz. Arkadaşınız sakal bırakmış, gözlük takmış, saçlarını kestirmiş yahut gösterişli bir şapka takmış da olsa sonuç pek değişmez. Zira bizler, temel örüntüleri üzerinden yüzleri tanımaya programlıyızdır.

Beynimizin yüz tanıma sistemi oldukça karmaşıktır ve halen nasıl çalıştığını tam olarak bilmiyoruz. Bildiğimiz en net bilgi; yüz tanımayla ilgili alanların, her iki şakak lobumuzun hemen alt kısımlarında yer alan "fuziform korteks" denen bir bölgede yerleştiği yönündedir. Bu bölge, tamamen yüz tanımaya ayrılmış gibi görünüyor, çünkü işlevsel görüntüleme çalışmalarında deneklere ne zaman bir yüz resmi yahut yüze benzer bir desen gösterilse beynin bu kısmında belirgin bir aktivite artışı olduğu rahatlıkla gözlenebilir. Fuziform korteksin neredeyse tamamının yüz tanımaya ayrılmış olması bize birkaç önemli ipucu verir. Öncelikle, yüz biçimli uyaranlara maruz kalındığında faaliyete geçen alan, beyinde tek bir işe ayrılmış en büyük alanlardan birisidir. Dolayısıyla yüz tanıma yeteneğinin sinirsel olarak çok kolay ve ucuz bir iş olmadığı ortadadır. Her yüz uyaranı, bu bölgede milyonlarca sinir hücresini faaliyete geçiren bir dizi zincir tepkimeye neden oluyor gibidir. Bir şekilde bu sinir hücrelerine kaydedilmiş olan yüz örüntüleri, görme sisteminden gelen bilgilerle hızla kıyaslanır ve tanıma süreci çok hızlı bir biçimde kayıtlı örüntüler üzerinden gerçekleşir.



Şekil 10.5: *Beyinde yüz tanıma alanları. Beynin alttan görüntüsünde büyük alan kaplayan bu bölgelerin aynı zamanda şizofreni gibi rahatsızlıklarda küçüldüğü de gösterilmiş.*

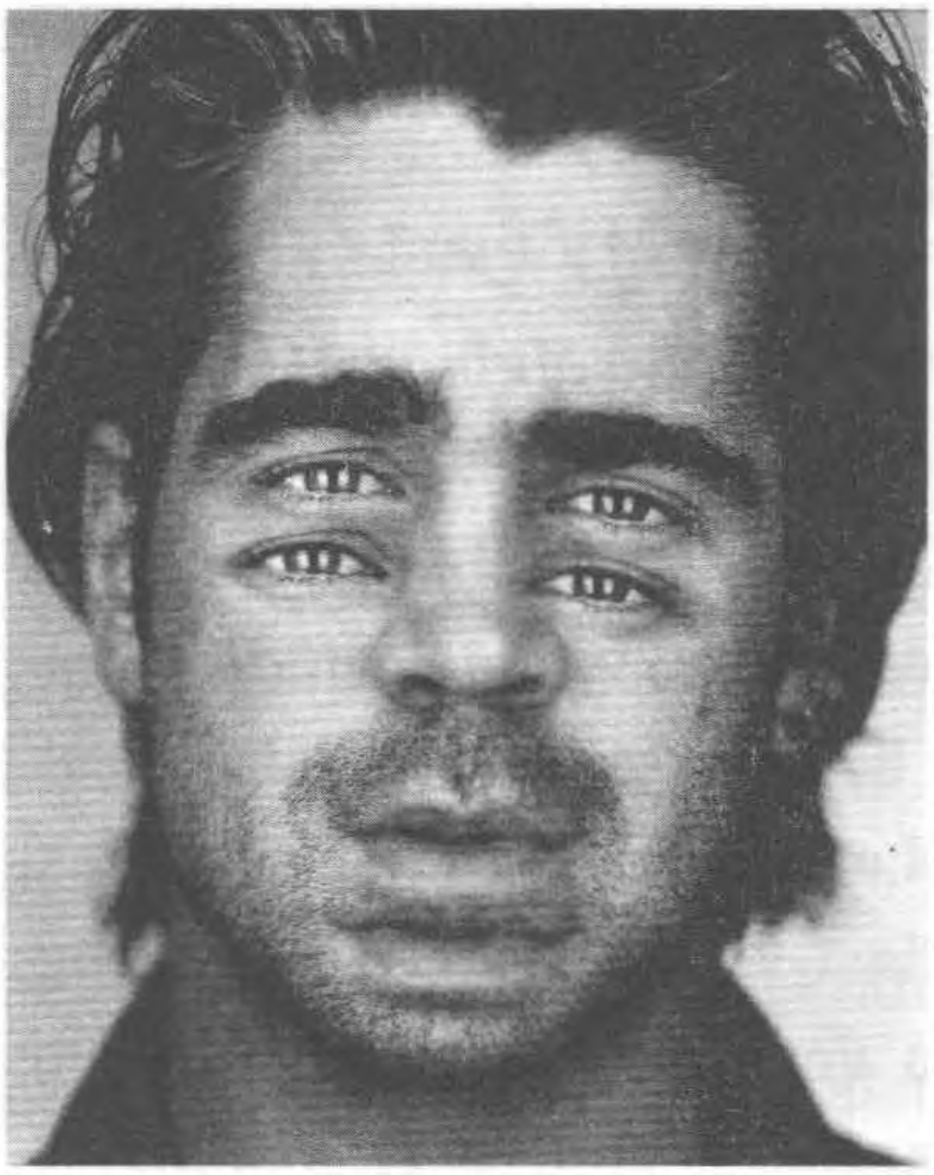
Bir başka önemli nokta; yüz tanıma alanlarının, şakak (temporal) loblarımızdaki duygusal bölümlerle yakın ilişkisidir. Şakak loblarının iç kısımlarında limbik sistem dediğimiz duygusal kompleksin önemli bileşenleri olan hippokampus, amigdala, entorhinal korteks ve subikulum gibi yapılar yer alır. Bu yapılar hem yüz tanıma bölgelerine hem de diğer (forniks, cingulat girus, septum ve hipotalamus gibi) limbik yapılara doğrudan bağlıdır ve yüzlere dair beyne gelen uyaranlar genellikle duygusal tepkileri en hızlı tetikleyen etkenlerdir.

Günlük hayatımızda yüzleri nasıl değerlendirdiğimiz düşünülürse, bu bağlantı çok da şaşılacak bir sır değildir aslında: Duygularımızı iletmek amacıyla yüzlerimizi çok sık kullanırız ve diğer insanların duygularını da büyük oranda yüz ifadelerinden okuruz. (Zombi ve vampir filmlerinde bizi en çok korkutan kısım olduğu için yüz makyajlarına ve özel efektlere çok önem verilmesi bundandır; gerilmiş öfkeli dudakları ve opaklaşmış bembeyaz gözbebeklerini hatırlayın!) Korku veya gerginlik yansıtan bir yüz gördüğümüzde, bu tip duygulanımları kontrol eden amigdala bölgemiz hızla faaliyete geçer. Mutlu bir yüz gördüğümüzde ise tam tersi duygusal tepkimeler gerçekleşir. Neticede yüzlerle ilgili tanıma sistemimiz analitik olmaktan çok, duygusal bileşenler içerir. Böyle bir sistemin de insan gibi sosyal ve işbirliği uzmanı bir türün hayatta kalması açısından ne kadar önemli olduğu elbette tartışmasızdır. Çoğu zaman yeni katıldığımız ortamlarda gözlerimizin sürekli yeni yüzleri taraması bu nedenledir: Güvenebileceğimiz insanları bir an önce bulmak ve güvenilmez görünenlerden de kaçınmak isteriz.

Örüntü tanıma sistemi ile analitik sistemlerin farkını en iyi anlayabileceğimiz örnek, aşağıdakine benzer oynanmış fotoğraflardır:

Fotoğraf ilk bakışta biraz garip gelse de bunun bir insan yüzü olduğuna dair muhtemelen hiç şüpheniz yoktur. Hatta birçoğunuz muhtemelen ünlü oyuncu Colin Farrell'ı hemen tanımışsınızdır.

Fakat bu fotoğraftaki sorun açıktır: Farrell'ı hemen tanımanıza rağmen, fotoğraftaki görüntüde fazladan iki göz ve iki ağız mevcut. Fotoğrafı incelemeye devam ettiğinizde muhtemelen bir rahatsızlık hissi yaşayacaksınız. Bunun sebebi ise beyninizdeki iki farklı sistemin birbiriyle çelişmesidir. Örüntü tanıma sisteminiz yüzü anlık olarak tanır ve detaylarını umursamadan bunun Colin Farrell'ın yüzü olduğuna hükmeder. Fakat aynı zamanda, birazcık daha yavaş işleyen detay tarama sistemi, fotoğraftaki ilave göz ve ağıza takılır. Zihninizde oluşan bu çelişkili ikilik, size bir rahatsızlık duygusu olarak yansır; zira normal dünyada böyle bir uyaranla karşılaşmazsınız ve zihniniz bu çelişkiyi bir rahatsızlık olarak deneyimler. Fakat rahatsızlığın temelinde, beyninizde birbirinden farklı çalışan bu iki sistem arasındaki uyumsuzluk yatar.



Şekil 10.6: *"Biraz" oynanmış bir insan yüzü, çoğumuzu ilk bakışta bir hayli rahatsız eder.*

Yüz tanıma sistemi, örüntü algısının temellerinin anlaşılmasında oldukça ilgi verici bir örnektir. Beynimizin esas işi aslında bu tip karmaşık örüntüleri, bilinci fazla zahmete sokmadan hızla tanımak, duygusal bileşenlere dönüştürmek ve bunun sonucunda da uygun davranış uyarlanmalarını devreye sokmaktır. Kitaplardan okuyarak yahut birilerinden dinleyerek öğrendiğimiz bilgi ile örüntü bilgisi bu açıdan birbirlerinden oldukça farklıdır. Geleneksel sıralı öğrenme süreçleri ile edindiğimiz bilgiler, ancak sıralı, analitik ve indirgemeci yöntemlerle parçalarına ayırabileceğimiz sorunların çözümünde işe yarar. Fakat kükreyerek üzerinize doğru gelen bir leoparın varlığında yahut daha önce

kimsenin yapmadığı bir şeyleri doğaçlama olarak yapmanız gerektiğinde bu sistem size çok fazla yardımcı olamaz.

Örüntü "yığınları"

Örüntü algılama, dünyanın bilgi parçalarından ziyade, "yığın"lar (chunks) biçiminde algılanmasına ve depolanmasına imkân verir. Zihnimizin örüntü algı donanımı, bir kez tanımlayabildiği ve ayırt edebildiği bir örüntüyle karşılaştığında, bunu bir "yığın" olarak kaydeder. Yığın, rastgele bir bilgi istifi olarak anlaşılmamalı. Tam tersine, yüksek düzeyde organize olmuş, büyük bir örüntüyle birbirine bağlı bileşenlerden oluşan bir depo birimidir yığın. Örüntü yığınları, az veya çok bileşen içerebilir. Mesela mevsimlik sıcaklık değişimleri bir yığın olarak algılanabileceği gibi, bir mahzendeki havuza damlayan su damlasının yankılı sesi gibi basit bir örüntü de olabilir. Bunların ortak noktası şudur: Mevsimsel sıcaklık değişimlerinin günlük değerlerini yahut su damlasının çıkarttığı sesin tüm frekans bileşenlerini bilmezsiniz fakat görünce/duyunca tanıyacağınız karmaşık bir örüntü halinde bunu olduğu gibi depolayabilirsiniz.

Yığın depolama sistemi aslında bir öğrenme yöntemi olarak da kullanılır. Söz gelimi, derslerde karşımıza çıkan çok sayıda ve genellikle birbiriyle alakasız bilgi, anlamlı yığınlar halinde organize edildiğinde daha rahat öğrenip hatırlanabilir. Bu teknik de aslında zihnimizin binlerce yıldır kullandığı doğal örüntü algısı sisteminin zayıf bir taklidinden ibarettir.

Örüntü bilgisinden faydalanarak ani ve doğru kararlar alabilmemiz, adeta bazen duyu dışı algılamaya yahut kehanete benzer çıkarımlar yapabilmemiz, büyük oranda bu "yığın" sisteminin yapısından kaynaklanır. Daha önce bolca gözlemlenmiş ve öğrenilmiş örüntü yığınları, benzer bir süreçle veya ipucuyla tekrar karşılaştığımızda otomatik olarak devreye girer ve söz konusu örüntünün nereye doğru evrileceğine, nelere sebep olabileceğine

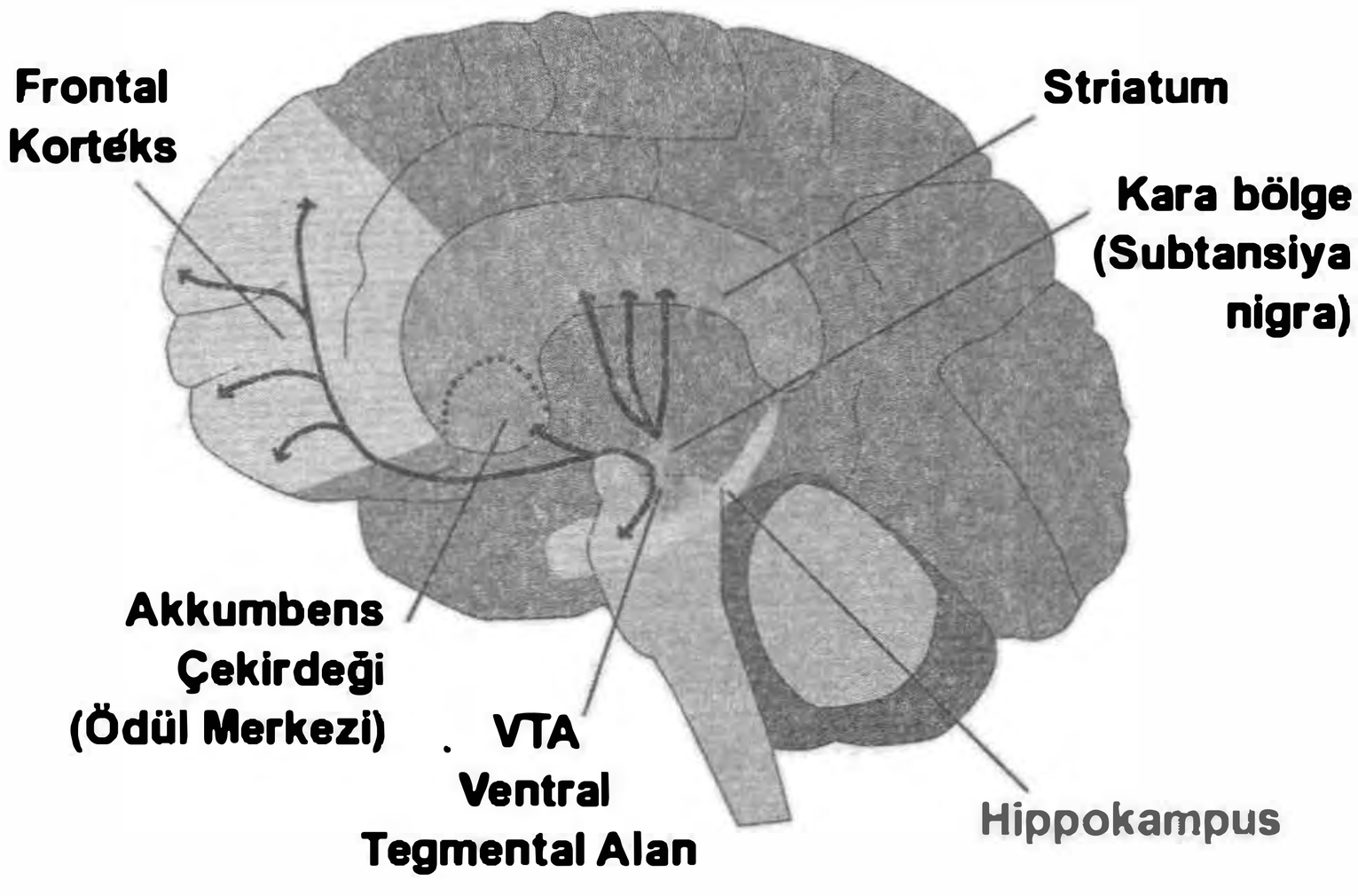
dair bize derinlikli fikirler verebilir. Usta bir doktor, hastasının yüzüne ilk baktığında; usta bir müzisyen elindeki enstrümanı tınlattığında; bir anne bebeğinin sesini duyduğunda ve yıllanmış bir asker ufukta belli belirsiz imgeler görmeye başladığında beyinlerde harekete geçen örüntü yığınları, detayları analiz etmeye gerek bırakmadan hızla bir sonraki adımı hesaplamamızı sağlar. Bu sistemin çıktıları, bizi binlerce yıldır hayatta tutan gerçek bilgeliğin de en önemli bileşenidir.

Yığın depolama sisteminin önemli bir avantajı da depolanan örüntü yığınlarının müstakil ve birbirinden ayrı birimler olmamasıdır. Öğrenilen her örüntü yığını, aynı zamanda başka örüntü yığınlarıyla da kesişimler içerebilir ve böylece yeni öğrenilen bir yığın, hem eski yığınların örüntüleriyle bağlanarak zenginleştirilir hem de eski örüntülerin yığınlarına yeni katkılar sağlar. Keman sesini bir orkestra içinde dinleyip anlamamızla birlikte orkestrayı bir bütün olarak anlayabilmemize benzeyen bu süreç, çok zenginleştirici bir öğrenme biçimidir. Zihnimizdeki örüntü yığınlarının içerik ve ilişkilerinin yüksek düzey karmaşıklığı ise muhtemelen bizim zihnimizin bu akıl almaz giriftliğinin en önemli nedenlerinden birisidir. Zihnimiz, adeta örüntülerin dans pistidir ve biz bu büyülü danstan elde ettiğimiz bilgileri hiç farkına varmadan her an kullanır ve yaşamımıza devam ederiz.

Derin öğrenme

Örüntüleri okumayı nasıl öğreniyoruz? Bunun, bolca yaşayıp deneyimlemek dışında bir formülü yok. Zira beynimiz aslında bir örüntü tanıma ve kaydetme sistemidir; bu yüzden doğuştan getirdiğimiz doğal özelliklerimizden birisidir örüntü öğrenme. Beyinde öğrenme sürecinin mekanizması halen tam açık değil. Özellikle sözel, sayısal, harekete dayalı (motor), duygusal ve dürtüsel bileşenlerin öğrenilmesi, kimi zaman ortak kimi zaman da farklı beyin bölgelerinin işe dahil olmasını gerektiriyor. Sözlü olmayan davranış ve örüntü okuma tabanlı öğrenme sistemimizi ise ancak tanımaya başlıyoruz ve mekanizması ise bizim için halen bir sır.

Elde ettiğimiz en önemli delillerden birisi, örüntülerin duygusal tepkilerle eşlenik olarak algılanması ve tanınmasıdır. Örüntüleri bilinçsiz düzeyde nasıl ayırt edebildiğimizi iskambil kartları deneyi örneğinde görmüştük. Bu tip örtük ve bilinçli yahut sözlü olarak ifade edilemeyen deneyimler, beyinde genellikle beyin sapından ön beyne uzanan dopamin sistemiyle ilişkilidir. Deneyimler yaşanırken beynimizin devasa işlemcileri, özellikle ve muhtemelen sağ beyin yarısının devrelerinin de yardımıyla, yaşanan süreçlerin örüntülerini analiz eder ve sonuçlara göre bu örüntülerin "duygusal anlamlarını" kaydeder. Daha sonra benzer örüntülerle karşılaşıldığında ise örüntüleri tanıyan üst-sistem, önceki kayıtlı deneyimlere göre beyindeki kimyasal habercilerin salgılanmalarını değiştirir. Örneğin; iskambil kartı deneyinde, her bir elde kazanmanızı ve kaybetmenizi netice veren davranış örüntüleri beyninizin derin ve bilinçsiz devrelerine işlenmeye başlar.



Şekil 10.7: *Beyindeki dopamin sisteminin basitleştirilmiş şeması. Çizgiler, beyin sapında bulunan ve dopamin salgılayan hücrelerin uzandığı başlıca bölgeleri gösteriyor. Kara bölge ve striatum bölgelerine uzanan hücreler hareketlerimizin kontrolüyle ilgiliyken frontal, yani ön beyine ve akkumbens çekirdeğine uzanan dopamin lifleri, bilişsel faaliyetlerimiz, ödül-ceza algımız ve öğrenme sistemimizle ilişkilidir. İlk kısımdaki bozukluklar Parkinson hastalığı gibi olumsuz durumlara yol açarken ön beyine doğru giden sinirlerdeki bozukluklar, şizofreni ve ilişkili bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilir.*

Belli bir birikim eşiğinden sonra, harekete geçmeden hemen önce beynimizdeki örüntü tanıma sistemi bize olası sonuçlar hakkında "duygusal" sistemi etkileyen mesajlar gönderir. Mesela kaybetme riski yüksek bir harekete başlarken bu yüzden eller terler ve hafif bir gerginlik oluşur. Bunun beyindeki karşılığı, kazandıran hareketin yaptığı etkinin tam tersidir. Kazanma, dopamin salgısını artırarak "ödüllendirilme" hissi oluştururken, kaybetme riski veya kaybetme deneyiminin bizzat kendisi, dopamin salgısını azaltarak "ödülden uzaklaşma" yahut "cezalandırılma" hissiyatı oluşturur. Beyin taramaları çalışmaları, böyle bir ödüllendirme veya cezalandırılma sürecinde az önce bahsettiğimiz ve anatomik olarak adına "mezokortikolimbik" sistem denen sistemin faaliyete geçtiğini gösteriyor. Mezokortikolimbik terimi, beyin sapından (yani mezensefalondan) beynin ön bölümüne (yani frontal kortekse) ve oradan da dürtüleri kontrol eden limbik sisteme giden sinir yollarını ifade eder. Bu yol, aynı zamanda örüntüleri öğrenme sürecinde de temel bir rol oynuyor gibi görünüyor.

Bu bilgilerin bizim için anlamı ne? Beynimizdeki bu dopamine bağlı "ödül-ceza" sistemi, yaşam tecrübemizin tamamını duygusal olarak kodlamaktan sorumlu. Biz yaşamın her bir parçasını deneyimlerken, bu sistem bizim varlığından bile haberdar olamayacağımız kadar karmaşık doğal ve davranışsal örüntüleri sürekli kaydeder. İster arkadaşlarınızla sohbet ediyor olun ister dağ tepe gezen bir gezgin olun, örüntü öğrenme her düzeyde devrededir. Bu kayıtlar yeterli düzeye ulaşmaya başladığında ise bize hareketlerimizin yahut gözlemlerimizin sonuçlarına dair bazı örtük (veya açık) duygusal sinyaller göndermeye başlar.

Bazen alakasız bir şeylerle uğraşırken nedensiz yere içiniz sıkılmaya yahut durup dururken kendinizi neşeli hissetmeye başlamışsınızdır. Bu hislerin en azından bir kısmı, büyük ihtimalle beyninizdeki örüntü sisteminin siz farkında bile değilken çevrenizdeki olan bitenlerden çıkarttığı sonuçlara dair size gönderdiği sinyallerdir. Eğer bu sinyalleri okuma konusunda yetkinleşebilirsek kâhinliğe varan kesinlikte öngörülerde de bulunabilir,

hayatımızı etkileyecek en önemli kararları çok daha isabetli bir düzeyde de alabiliriz. Milyonlarca yıldır tabiatın vahşi şartları içinde en başta bu sistemle ayakta kalabildiğimizi düşünürsek, unutulmaya yüz tutan bu özelliğimizi tekrar keşfetmenin ve bu modern dünyada, özellikle de bilim ve teknolojide yeni kullanım alanlarını keşfetmenin önemi kendiliğinden ortaya çıkar. Zira bilimin atılımını sağlayan birçok önemli keşif, aslında salt düşünce ve analiz ürünü olmaktan çok, sezgiseldir ve bu sezgiler de aslında iyi eğitilmiş bir örüntü algılama ve tanıma sisteminin varlığına dayanır.

Burada bir noktayı tekrar vurgulamakta fayda var: Örüntü sistemi, analizci yahut analitik akıldan çok farklı düzeyde çalışır. Örüntü sisteminin işleyişini parçalara ayıramaz, onu bileşenleri cinsinden anlayamazsınız. Örüntü ve örüntüleri algılayan sistem bir bütündür ve bütün üzerinden faaliyet gösterir. Medeniyetin büyük kısmını üzerine kurduğumuz analizci aklımız ise her türlü olay ve örüntüyü anlayabileceğimiz zihinsel-matematiksel-mantıksal modellere dönüştürmek ve ona benzeterek algılamak durumundadır. Bu temel fark yüzünden, bilimsel açıdan örüntü algısını araştırmakta da onu günlük hayatımızdaki işlevi açısından anlamakta da bir hayli zorluk çekmemiz gayet doğal.

Özetle; görmüş geçirmiş insanların, herhangi bir mesleğe yıllarını vermiş profesyonellerin veya herhangi bir konuda diğer insanlardan daha fazla birikimi olma ihtimali olan insanların "Neden bilmiyorum ama bu bana doğru görünmüyor." veya "Açıklayamam ama bunun böyle olması gerekiyor." gibi çıkarımlarına daha dikkatli ve ilgiyle yaklaşmak gerekir diye düşünüyorum. Beynimizdeki örüntü algılama sisteminin boyutlarını hâlâ bilmiyoruz ama buraya kadar birkaç örneğini verdiğimiz yeteneklerimizi bile düşününce, bu algı tipini küçümseme hatasına düşmemek gerek. Belki de insanlık tarihinin en önemli gizemlerinin anahtarları, zihnimizin derinliklerine kodlanarak bize hediye edilmiş örüntü keşfetme yeteneğimizde saklı olabilir.

Örüntüleri kullanmak

Eğitim sürecimizde öğrencilerimize yüklediğimiz bilgilerin neredeyse tamamı, onların ön beyinlerindeki doğrusal akıl yürütme sistemlerini hedeflediğinden, yaşamı ve öğrenmenin tamamını bu sistem üzerinden elde etme alışkanlığı da ister istemez hepimizde yerleşmekte. Bunu yaparak zihnimizin sadece belli bir özelliği üzerinde durduğumuz için diğer zihinsel fakültelerimiz zamanla dumura uğruyor ve biz bu harika donanımın ancak küçük bir kısmıyla yaşantımızı sürdürmeye zorlanıyoruz. Elbette yaşam içerisinde insanların birçoğu, büyük kararlarını verirken veya hayatlarını yönlendirirken, doğrusal ve ayrık bilgilerinden ziyade, pek farkında olmasalar da bu "örüntü algılarını" kullanıyor fakat bunu insanlarımıza sistemli bir şekilde nasıl öğretebileceğimizi bilmediğimiz için bu şaşırtıcı yeteneğimizin ve onun sınırsız faydalarının keşfedilmesini tesadüflere bırakmak durumunda kalıyoruz. Çoğu insan, bu paha biçilmez yeteneklerinden habersiz bir şekilde dünyadaki hayatını tamamlıyor.

Günümüzdeki bilgi miktarının aşırı artışı da karşımızdaki bir başka sorun. O kadar çok bilgi var ki sadece 5-6 bileşeni bünyesinde barındırabilen ön beynimiz, bu karmaşıklıkla artık baş edemez halde. Bu bilgi deryasıyla baş edebilmemizi sağlayabilecek gizli yeteneklerimiz ise bizde mevcut fakat nasıl kullanabileceğimizi, bunun eğitimini gelecek nesillere nasıl verebileceğimizi halen tam olarak bilmiyoruz. Eğitimin yetersizliklerinden hemen herkes şikâyetçi fakat bazı restorasyonlar dışında, eğitimi temel yaratılışımıza uyduracak köklü bir değişim için cesaretimiz yok gibi görünüyor. Zira ön beynimizden başka ne kullanabileceğimiz konusunda çok bilgili değiliz...

Örüntü eğitimi

Geleceğin nesilleri, yakın zamandaki gelişimini dahi tahmin edemez hale geldiğimiz dijital teknolojilerle birlikte insan aklını

fersah fersah aşan bir veri-malumat yığınının içine doğacaklar. Bu eğitim sistemimiz ve öğretme mantığımızla bu çığın altından sağ (yahut insanlığımızı koruyarak) çıkabilmemiz zor görünüyor. Başta sinirbilimciler, eğitimciler, eğitim yöneticileri ve karar mekanizmalarına bilgi sağlayan uzman bürokrasi olmak üzere geniş bir kesimin acilen farklı eğitim alternatiflerini tartışmaya başlaması artık savsaklanamaz bir zorunluluktur.

Ben bir eğitim bilimci olmadığımdan ve hepimiz gibi aynı ön beyin şartlanmalarından yetiştiğimden, örüntü algılama temeline dayanan bir eğitim sisteminin nasıl bir şey olduğunu tek başıma formüle edemem. Nasıl bir şeyler olabileceğini hayal edebilirim ama bunu uygulanabilir bir sisteme dönüştürmek için ortak akıl ve iradeye ihtiyaç var. Bunun için de öncelikle "örüntü algılayışı" yeteneğimizle ilgili farkındalık oluşturmak zorundayız. Kişisel olarak bu yönde çabalarım olmakla birlikte, bu konunun herkes tarafından detaylı olarak düşünülmesi ve anlaşılması gerekiyor. Özellikle [n]Beyin'de yaptığımız hemen tüm uygulama ve araştırmalar, zihnimizin bu üstün yeteneklerini anlamak ve anlatmak amacına dayanıyor. Bunu hakkıyla yapabildiğimize, zaten doğuştan her birimizde bulunan bu tip yeteneklerin eğitime ve hayata yansıtılması için gereken koşul ve yöntemleri tartışma safhasına geçebiliriz.

Eğitimde bu anlamda kapsamlı bir dönüşüm yapmak için yeni bir şeyler keşfetmek gerekmiyor. İnsanlık bilgisinin tamamen doğal örüntüleri okumaya dayandığı eski çağlardan ve ilkel topluluklardan alabileceğimiz ipuçları, modern teknolojiyle birlikte bizi inanılmaz sonuçlara götürebilir. Her yıl Çanakkale'nin Küçükkuyu ilçesinde Buğday Derneği'yle birlikte düzenlediğimiz Çamtepe Yaşam Okulu'nda bu yönde küçük ama ilginç gelişmeler kaydediyoruz mesela "www.camtepe.org; www.yasamokulu.org". Sayıları hızla artan alternatif "okullar" da hemen hemen aynı ihtiyaca binaen birer birer zuhur ediyor. Tek yapmamız gereken, olan bitene "örüntü gözümüzle" bakarak buradan gelecek ilhamlara kulaklarımızı ve gönlümüzü açmak.

SINIRLARI YIKMANIN ZİHİNSEL YOLU: "AKIŞ"

"Takımda (Boston Celtics) oynadığım dönemlerde bazen maçlar o kadar alevleniyordu ki maç artık fiziksel ve hatta zihinsel bir oyun olmaktan ziyade adeta "büyülü" bir hal alıyordu. Hissettiğim şeyleri kelimelere dökmek zor ve ben bu hislere dair, oynadığım dönemlerde kesinlikle hiç konuşmadım. Dediğim şey gerçekleştiği zaman, maç tamamen yeni bir düzeye taşınırdı. Her türlü garip şeyin gerçekleşebildiği bir düzey... Sanki ağır çekimde oynuyormuş gibi olurduk. O büyülü anlarda adeta bir sonraki oyunun nasıl gelişeceğini ve bir sonraki şutun nereden atılacağını hissederdim. Diğer takım daha topu çizgi içine sokmadan önce, takım arkadaşlarıma 'Dikkat edin, işte geliyor!' diye bağırmak istediğimi açık bir biçimde hatırlıyorum - elbette ki böyle bir şey yapsam her şeyi değiştireceğimi de biliyordum. Öngörülerimin hepsi devamlı doğru çıkarken sadece kendi takımımdaki arkadaşları değil, rakip takım oyuncularını da kalben bilebildiğimi ve onların da beni bildiğini hissederdim. Kariyerimde beni heyecanlandıran yahut sevindiren çok şey oldu fakat bu bahsettiğim anlar, sırtımda bir ürperti dalgasının dolaştığını hissettiğim anlardı..."

(NBA'in efsanevi basketbol oyuncusu Bill Russell'ın
"Second Wind" adlı biyografisinden[8])

Profesyonel sporcular, müzisyenler, performans sanatçıları, cerrahlar, savaş pilotları ve çeşitli düzeylerde risk içeren birçok

8 Anekdot, Steven Kotler'in *The Rise of Superman* isimli kitabından alınmıştır.

meslek grubundan insanlar, Russell'ın alıntıladığımız tecrübesine benzer tecrübeler yaşadıklarını anlatırlar sıklıkla.

Steven Kotler, "Üstün İnsanın Yükselişi" (The Rise of Superman) başlıklı çok satan kitabında, insan performansının zorlandığı durumlarda ortaya çıkan bu garip zihinsel durumu, özellikle uç sporlara tutkun insanların tecrübeleri üzerinden masaya yatırıyor ve bizleri oldukça heyecanlı bir dille psikolojide "akış" olarak bildiğimiz zihin durumuyla bir kez daha tanıştırıyor. Fakat Akış meselesinin sadece riskli sporlar yapan insanların deneyimlediği bir durum olduğunu sanmayın. Zira insanoğlunun hayatta kalmasının ve bu gördüğümüz inanılmaz başarılarının neredeyse hepsinin arkasında aslında bu garip fenomen yatıyor olabilir.

Günlük hayatımızda her an irili ufaklı birçok sorun çözmek, birçok karar vermek durumundayız. Elbette bu karar ve problem durumlarında biz pek fark etmesek de en büyük iş, kafamızın içindeki o harika beden parçamıza, yani "beynimize" düşüyor. Sıradan problemlerin çözümleri oldukça karmaşık sinir devrelerinin faaliyetleriyle sağlanıyor. Duyularımızdan aldığımız verileri değerlendiren, bu değerlendirmelerin sonuçlarını çok hızlı bir biçimde geçmiş tecrübelerimizle karşılaştıran, bu karşılaştırma neticesinde uygun tepki dizilerini planlayan ve bunların uygulanabilmesi için bedenimizin gerekli tüm bölgelerine emir ve direktifler yağdırabilen beynimiz ve merkezî sinir sistemimiz sayesinde, çoğu zaman rahat bir yaşam sürebiliyoruz. "Hangi aromalı dondurmadan alsam?" gibi basit bir problemden "İnsanoğlunun mutluluğu için neler yapabilirim?" gibi karmaşık ve bazen çözümsüz sorunlara kadar birçok sorun, beynimizin özellikle kabuk (korteks) kısmının yönettiği karmaşık ve sıralı bilgi işleme süreçleriyle değerlendirilir. Çoğu zaman kafamızın içindeki işlemlerin karmaşıklığından habersiz, karşımıza çıkan her durumu analiz edip kendimizce çözümler ve hayatımıza devam ederiz.

Bir de her insanın beceremediği, yapabilen insanlara hayranlık duymamızı sağlayan beceriler var. Aşırı tehlikeli sporlara

annesinin kucağına koşarmışçasına atılan, en zor teknik yahut bilimsel sorunlara uzun çalışmaların sonucunda parlak çözümler üreten, aklımızı karıştıran buluşlara imza atan, kimsenin cesaret edemediği cüretli atılımlara ilk kez kalkışan insanları diğerlerinden farklı yapan bir şeyler olmalı.

Beyinde sıralı problem çözme

Günlük sorunlarımızı çoğu zaman bizden habersiz hallediveren beyin devreleri ne kadar karmaşık olsa da ana mantığı aslında bildiğimiz kadarıyla oldukça sadedir: Ön beynimiz dikkatimizi nereye yönelteceğimize karar verir, duyularımız aracılığıyla veriler beynimize ulaşır, beyin kabuğunda anlamlandırılır ve çözümlenir; yine ön beynimizin başka devrelerinin orkestra şefliğinde, yeni veriler tecrübelerle eşleştirilir; cevap planları hazırlanır ve planların uygulanması için kaslara ve salgı bezleri gibi uygulayıcı bölümlere emirler yollanır.

Sabah kapıyı açıp evden çıkmaktan tutun, patronunuzdan zam isteme konuşmasını hazırlayıp gerçekleştirmeye kadar birçok işimizi böyle sıralı bilgi işleme sistemleriyle çözeriz. Beynimizdeki bu sıralı işlem devreleri genellikle oldukça hızlı çalışır. Çoğu zaman saniyenin kesirleri içerisinde biten değerlendirme işlemleri, birkaç saniye içinde tutarlı (yahut hatalı?) yanıtlara dönüştürülür. Elbette, tepkiler her zaman isabetli olmayabilir. Mesela sırf küçücük ve zararsız bir böcekten korktuğu için dengesini yitirip kayalardan düşen ve ciddi yaralanmalar geçiren bir insan da aynı sistemi kullanır; sadece zihnindeki deneyimlerin kodlamalarında bir yanlışlık vardır ve üretilen tepki, neticede bireye zarar vermiştir. Her zaman isabetli olmasa da hayatımızı sürdürmemizi sağlayan karar ve sorun çözme devrelerinin çalışma mantığı, kabaca bu şekilde işler. Fakat çok daha hızlı ve ardışık karar vermeniz gereken durumlarda, bu algoritma oldukça yetersiz kalmaya başlar.

Gözünüzle takip etmekte zorlanacağınız kadar hızlı bir masa tenisi maçı yapan oyuncuları, hastanın beyninde patlayıveren bir damar nedeniyle aniden meydana gelen kanamayı durdurmak için zamanla yarışan bir cerrahı, daha önce hiç kimsenin atlamadığı bir noktadan atlayış yapmaya karar veren bir yamaç paraşütçüsünü, saniyede onlarca nota basarak izleyenlere imkânsız gelen bir parçayı icra etmeye çalışan müzisyenleri, aklına gelen sanat eserini hızla tuvale dökmeye çalışan bir ressamı ve üzerine doğru bir anda gelen kesin ölüm tehlikesine karşı acil çareler üretmek zorunda olan biçare bir insanı düşündüğünüzde bu sıralı bilgi işlem algoritması neredeyse hiçbir işe yaramaz.

Fakat neyse ki sadece bazılarımızda olsa da, bu tip durumlarla baş edebilecek inanılmaz araçlarımız da var.

Akış'taki beyin

Akış (Flow), ardı ardına ve bilinçli düşünceyle başa çıkamayacağınız bir hızda kararlar almanız gereken durumlarda ortaya çıkan özel zihinsel halin adıdır. Bu duruma, içine girilen fanus benzeri farklı bilinç durumunu betimlemek için "kuşak" (the zone) da deniyor. Akış teriminin isim babası ve konu hakkında ilk çalışmaları yapan Mihály Csíkszentmihályi'ye göre Akış, yüksek düzeyde odaklanmış motivasyon halidir (Csíkszentmihályi'nin isminin okunuşu biraz sorunlu gelebilir; "mihayli çikzendmihayli" şeklinde okuyabilirsiniz). Öncelikle, bu deneyimin altyapısı hepimizde olsa da herkes tarafından yaşanan bir durum olmadığını belirtmek lazım. Muhtemelen her beyinde Akış deneyimini yaşamaya uygun altyapı mevcut fakat ortaya çıkması birçok şarta bağlı olan Akış hali, ancak belirli durumlarla karşılaşan ve bu durumlar hakkında belirli bir tecrübe birikimi olan insanlarda kendini gösteriyor.

Yaşanmadan anlatılması zor bir hal olan Akış durumuna geçmiş bir beynin geçirdiği değişiklikleri önce kısaca bir özetleyelim:

Ön beyinde faaliyet azalması (hipofrontalite): Bilinçli kontrol, dikkat yönetimi, odaklanma, hesaplama ve kısa vadeli gelecek tahminleri yapma gibi temel işlevleri olan beyin kabuğumuzun ön kısmı, normal sorunların çözümü sırasında oldukça aktiftir. Fakat Akış durumuna geçmeyi alışkanlık haline getirmiş atletlerde ve profesyonellerde yapılan çeşitli beyin görüntüleme ve EEG çalışmaları, zirve performans anlarında bu kişilerin ön beyinlerinin normalde daha az çalıştığını gösteriyor. Araştırmacılara göre kişinin bilincinin ve benliğinin ortadan kalkması, dikkatinin tamamen dar bir alanda sabitlenmesi beyindeki bu değişim sayesinde gerçekleşiyor.

Zaman algısının değişmesi: Muhtemelen yine ön beyindeki faaliyet azlığına bağlı olarak, akış durumundaki insanlar zamanın akışını normalden çok farklı algıladıklarını belirtiyorlar. Zaman adeta ağda gibi ağırlaşıp yavaşlıyor, olaylar neredeyse ağır çekimde bir film gibi ilerlemeye başlıyor ve kişiler her bir ana dair çok yüksek bir bilinçli farkındalık deneyimliyorlar. Benzer bir hal, ciddi kazalar veya yaşam tehlikeleri yaşayan insanlar tarafından da sıklıkla rapor edilmekte. Aynen Akış halinde olduğu gibi, hızlı kararlar verebilmek ve eldeki veriyi en iyi şekilde değerlendirebilmek için beynimizin "kayıt hızı" artıyor gibi görünüyor ve sonuçta, deneyim bittikten sonra olayı hatırlayan herkes, aynen hızlı kaydedilmiş bir filmin normal oynatıldığında ağır çekim olarak görülmesi gibi, detayları çok net ve zamanı yavaşlamış olarak hatırlıyor. Hepimizin bildiği, ölüm tehlikesi anlarında "yaşamın gözlerin önünden film şeridi gibi geçmesi" meselesi de muhtemelen Akış durumuna geçmiş zihnin ilginç görüntülerinden birisi. Araştırmacılara göre Akış durumlarında gerçekleşen bu algı değişikliği, hem beynin kayıt yoğunluğunun artmasına hem de oldukça fazla kaynak kullanan "zaman algısı" sisteminin geçici olarak devre dışına çıkmasıyla ilgili olabilir.

Araştırmalardan bildiğimiz kadarıyla, "şimdi" dediğimiz an biriminin uzunluğu, beynin veri işleme yoğunluğuyla doğrudan ilgili. Eğer insan belli bir süre belirgin herhangi bir uyaranla

karşılaşmazsa daha sonra o zaman dilimini, olduğundan daha kısa olarak hatırlama eğilimi gösteriyor. Fakat sözgelimi, aynı sürede heyecanlı bir film izleyen insanlar, film sırasında zamanın hızlı geçtiğini düşünseler de daha sonra bu deneyimi "gerçek süresinden daha uzun sürmüş gibi" hatırlama eğilimi sergiliyorlar. Kısacası, beynin zaman algısı oldukça göreceli ve zamanın uzunluğunu, zihnimizin birim zamanda işlediği bilginin miktarı belirliyor. Akış durumu ise bu bilgi işleme hızının en üst düzeye çıktığı zihin durumudur.

Bazı Akış deneyimlerinde ise bunun tam tersi olabiliyor. Yani zaman algısı ileri düzeyde daralıyor ve bazen saatler dakika, günler ise saat gibi algılanabiliyor. Özellikle uzun süreli faaliyetler için uzun Akış süreçleri yaşayanlarda, mesela günlerce süren zor bir tırmanışı gerçekleştiren dağcılarda, böyle bir zaman daralması da rapor edilmiş. Buradan da anlayacağımız gibi zaman algısının değişimi, Akış sürecinin gerekliliklerine göre farklılık gösterebiliyor.

Birlik hissi ve duyu bölgeleri: Beynimizin üst-arka bölümleri "parietal alanlar" olarak biliniyor. Bu alanlarda yer alan birçok merkez olmakla birlikte, bedenimizin uzaydaki duruşunu algılayan "yönelim birleştirme alanı" (YBA) da burada yer alır. Akış halindeki deneklerde, normal durumlara göre bu bölgelerde de bir faaliyet azalması gözlenmiş. Bu bulgu, Akış durumunu anlatan insanların yaşadıkları "deneyimle bütünleşme ve bir olma-birlik" hissini açıklayabilecek ilginç bir bulgudur. Aynen meditasyon ustalarının dünyayla veya Tanrı sevgisiyle bütünleşme şeklinde tanımadıkları hisse benzer şekilde, akışa geçen insanlar da o sırada yaptıkları işle, kullandıkları ekipmanla ve çevreleriyle garip bir bütünlük yaşadıklarını belirtiyorlar. Hatta anlatılanlara bakacak olursanız bu bütünlük hissi, bazen etraftaki canlıların "hissettiklerini hissetme" derecesine kadar ulaşabiliyor.

İç ses: Akış durumunda performans gösteren insanların büyük bir çoğunluğu, kendilerine seslenen, özellikle bir sonraki adımda

ne yapması gerektiğini dikte eden bir sesin varlığına dair iç gözlemlerini aktarıyor. Bu iç ses, birçok insan için Akış sırasında işlerin doğru yürümesi ve doğru kararlar alınmasında önemli ipuçları sağlıyor gibi gözüküyor. Normalde birçoğumuz, belli belirsiz bir iç sese sahibizdir ve bu iç ses bize bazen kendi kendimize sohbet ederek düşünebilme ve analiz edebilme yeteneği sağlar. Akış durumunda ise muhtemelen benlik algısındaki geçici dağılma nedeniyle, her zaman orada olan bu doğal iç ses sanki dışarıdan birisi konuşuyormuşçasına net bir biçimde duyulmaya başlıyor. Özellikle hızlı ve ölüm-kalım meselesi kararların alınmasını gerektiren durumlarda, beynin alt düzey karmaşık bilgi işlem süreçlerinin sonuçlarını Akış'a geçmiş bilinçle paylaşan bu iç ses, çoğu insanın aktardığına göre yaşam kurtarıcı bir rol üstleniyor.

Örüntü algısından DDA'ya: Duyu Dışı Algı (DDA), özellikle meşhur bir parapsikoloji konusu olarak her daim gündemdedir. Bilinen duyusal ipuçları olmadan kişilerin gelecekten yahut çok uzaklarda gerçekleşen olaylar hakkında doğrudan bilgi/haber alabildikleri durumları tanımlamak için kullanılan DDA, çok fazla sayıda rapor edilmesine ve birçok deneyle sınanmasına rağmen halen varlığı tartışmalı, çoğu zaman da bilimsel açıdan kötü şöhretli bir konudur. Daha önce, analitik zekâmıza meydan okuyacak kadar karmaşık ritimleri olan olayları anlamak ve öngörmek için gizli bir güç olarak zihnimizde yer alan Örüntü Algısından da bahsetmiştik; bilimsel ve teknolojik araçlarımızın bile yetersiz kaldığı nice girift problemle zihnimizin nasıl baş edebildiğini artık biraz olsun anlayabiliyoruz. İnsan türü olarak doğada yüzbinlerce yıl boyunca hayatta kalmamızı sağlayan bu yetenek, bugün analitik zihnimize dayalı modern yaşamda pek fazla kullanım alanı bulamadığından unutulmaya yüz tutmuş durumda. Akış durumu, zihnimizin örüntü algılama yeteneğinin zirveye ulaştığı ve böylece normal zihin durumlarında göremeyeceğimiz çıkış yolunun ve çözümlerin bir anda görünür hale geldiği bir hal gibi görünüyor. Böyle olunca, en başta basketbol oyuncusu Bill Russell'dan alıntıladığımız DDA benzeri durumların ortaya çıkması aslında şaşırtıcı değil. Normal işleyen bir zihin tarafından

fark edilemeyen küçücük ipuçları, Akış durumunda mümkün olan her veriyi değerlendirmeye odaklanmış bir zihin tarafından çok daha kolay fark edilebilir ve böylece insanın kendisini bile şaşırtan son derece isabetli ve bazen hayat kurtarıcı "öngörüler" gerçekleştirilebilir. Son derece hızlı ve karmaşık süreçlerin öngörülebilmesi, ancak böyle bir zihin durumu sayesinde mümkün olabilir. Muhtemelen az sonra değineceğimiz, beyinde Akış deneyimi sırasında ortaya çıkan aşırı dopamin artışı sayesinde, beyin sadece eldeki duruma keskin bir şekilde odaklanmakla kalmaz, aynı zamanda sinirsel şebekelerin doğal bir özelliği olan "gürültü"nün de azaltılmasını sağlayarak zihnin çok daha dingin bir şekilde eldeki veri ve ipuçlarını değerlendirebilmesini sağlar. Bu da "normal" insanlara (yahut Akış durumu geçtikten sonra, kişinin bizzat kendisine) "büyülü" gibi gelebilecek bir sürecin alt yapısını oluşturabilir.

Kısacası Akış, normalde geleceği tahmin için kullandığımız örüntü tanıma sistemimizi tam teşekküllü bir öngörü (DDA) aracına çevirebilir.

Sınırları yıkma ve yaratıcılık itkisi: İnsan türü, diğer bütün canlılardan farklı olarak kendisine biyolojinin dayattığı sınırları aşmaya programlıdır. Beyin devrelerimiz ve kimyasallarımız neredeyse aynı olsa da bu garip ve sıra dışı özelliğin en ufak bir kırıntısını, bize yapısal olarak en çok benzeyen hayvanlarda dahi göremiyoruz. Canlılığın evrimi öyküsünün İnsan safhasında, bu anlamda hâlâ anlaşılmazlığını muhafaza eden garip bir sıçramanın gerçekleştiği muhakkak. Sonuçta insan türü olarak gezegeni fethetmemiz, tüm sınırları akıl almaz düzeylerde zorlamamız, canlılığın olmadığı yerlere adım atmamız ve daha nice başarılar, böyle bir itkinin sonuçları. Bu itki en fazla kendisini Akış durumunda belli ediyor. Akış hali, tehlikelerin, risklerin ve imkânsızlıkların hiçe sayılabildiği garip bir zihin durumu aynı zamanda. Bu durum, sıradan "kendine güven" duygusuyla karıştırılmamalı, zira Akış durumunda "benlik" algısı bile geri plana itilmiş durumdadır. Kişinin benliğinin ortadan kalktığı, zihnin sadece

eldeki duruma ve bir an sonrasına yoğunlaştığı bu durum, büyük buluşlardan inanılmaz rekorlara kadar birçok insan marifetinin altında yatan temel mekanizma gibi gözüküyor. Bu itkinin temellerinde de yine beynimizin ana güdüleyicilerinden birisi olan dopamin adlı kimyasalın çok önemli bir rolü olduğu düşünülüyor.



Şekil 10.8: *En küçük hatanın insanın hayatına mal olabileceği uç durumlarla başa çıkmanın tek yolu, hepimizde alt yapısı var olan ama çok azımızın kullanabildiği Akış denen zihinsel hali devreye sokabilmekle mümkün oluyor. Fakat Akış deneyiminin faydaları sadece bunlarla sınırlı değil; zihinsel sınırları aşmamızı gerektiren hemen her durumda, bu yeteneğimiz kendisini kullanmamız için aslında hazırda bekliyor. Tek yapmamız gereken onu nasıl harekete geçirebileceğimizi anlamak...*

Beyin kimyasallarının Akış'ı

Elbette zihni ve davranışları bu kadar kökten etkileyen bir deneyimin beyinde de bazı değişikliklere neden olması beklenen bir durumdur. Zira profesyonel sporcular başta olmak üzere, akış deneyimini sıklıkla yaşayan insanlarda yapılan birçok araştırma, beyindeki kimyasal ortamın adeta yeniden şekillendiğini gösteriyor. Akış durumundan doğrudan etkilenen düzinelerce

kimyasal sistem var fakat biz burada en önemlilerinden birkaçının durumuna değinelim:

Dopamin: Beynin "ödül" kimyasalı olan dopamin, Akış sürecinin en belirgin aktörlerinden birisidir. İnsan zihnindeki "Haydi bunu bir daha yapalım!" mesajının kimyasal karşılığı olan dopamin, özellikle ön beyindeki ödül devrelerinde salgılandığında, beynimizin o deneyimden tatmin hissetmesini ve tekrar etmek için gerekli devreleri oluşturmasını sağlar. Dopamin ayrıca beyindeki "sinyal/gürültü" oranını azaltmaktan da sorumludur; yani özellikle bilinç devrelerinin eldeki işe odaklanmasına ve çevresel dikkat dağıtıcılara kapatılmasına yardımcı olur. Dopamin artışı ayrıca dikkati yoğunlaştırmanın yanı sıra, araştırıcı davranışın ödüllendirilmesi ve teşvik edilmesinde de önemlidir. Dopamini en çok artıran uyaranın, beklenmedik ve yeni bir şeylerle karşılaşmak olması da bu tabloyla oldukça uyumlu bir bilgidir. Yenilik, risk, aşılması gereken bir engel, yeni ve marjinal bir fikir... Hazırlıklı ve akışa geçmeye meyilli bir zihnin yeni bir gerçekliğe sıçraması için adeta bir atlama tahtası işlevi görür.

Noradrenalin: Heyecan durumlarında beynimizden salgılanan adrenalin hormonunun yakın kuzeni olan noradrenalin, beynimizin en önemli uyarıcılarında birisidir. Bedenimizde kalp hızını, kaslara giden kan akımını, kana şeker salgılanmasını artırmak gibi bedeni yüksek düzey faaliyete hazırlayıcı etkilerini biliyoruz. Beynimizde ise uyanıklık düzeyini, dikkati, yoğunlaşmayı, sinirsel iletişimin etkinliğini ve duygusal kontrolü artırdığı bilinen noradrenalin, bizi hedefe kilitli durumda tutarak dikkat dağıtıcı her şeyi bir kenara atmamızı kolaylaştırır. Yani Akış durumunun temel tetikleyicilerinden birisi, zihnin motorlarını ateşleyen noradrenalindir.

Anandamid: Beynimizin salgıladığı "marijuhana" etkili bir "kanabinoid" olan anadamid, salgılandığında tam anlamıyla "kafaların güzel" olmasını sağlar! Anadamid, doğal ve içsel bir uyuşturucudur fakat dışarıdan alınanlar gibi aklı başından

almak yerine, özellikle Akış durumundaki yüksek yoğunlaşmaya katkı sağlar. Egzersizle tetiklenen Akış durumlarında salgılanan Anadamid sayesinde moral durumu yükselir, ağrı algısı azalır, kan damarları ve akciğerlerdeki hava yolları (nefes alış verişini kolaylaştırmak üzere) genişler ve geniş bir ferahlama hissi tüm bunlara eşlik eder. Anandamid'in ayrıca "lateral düşünme" denen bir sürece de yardım ettiğini biliyoruz. Lateral düşünme, aynı anda birbiriyle ilgisiz görünen fikirleri bir arada değerlendirip daha hızlı sonuca varmayı sağlayan üst düzey bir düşünme biçimidir. Kısacası Akış durumu, son derece ağrısız, keyifli ve zihnin tıkır tıkır işlediği garip bir ruh haline dönüşür.

Endorfinler: Bedenimizin kendisi için salgılattığı ağrı kesiciler olan endorfinler, fiziksel faaliyet ve mutluluk durumlarında beynimizden bolca salgılanır. Bitkisel kaynaklı morfin adlı maddenin ağrı kesici etkisi, bedenimizdeki endorfinlerin bağlandıkları yerlere bağlanabilmesinden kaynaklanır. Yani endorfinler de aslında ağrı kesici, rahatlatıcı ve sinirsel iletişimi düzenleyici etkilere sahiptir. O kadar güçlüdürler ki bedenimizde en yaygın olarak bulunan bir endorfin tipinin etkinliği, bitkisel morfinden 100 kat daha fazladır. Ayrıca morfinde olduğu gibi (solunumu baskılaması örneğinde olduğu gibi) istenmeyen yan etkilere de sahip değildir. Akış durumunda endorfin salgısı da ileri düzeyde artar. Bu sayede bedensel ağrıların, zihinsel endişelerin azalmasının yanı sıra, alınan keyfin ve zevkin artması da önemli bir sonuçtur. Böylece Akış halinin, neden insanda bağımlılık yapan bir hal olduğunu daha kolay anlayabiliyoruz.

Serotonin: Beynimizin "iyi hissetme" kimyasalı olan serotonin, insanların karşılaştıkları irili ufaklı sorunlarla baş edebilmeleri, onlara takılmamaları ve ruh durumunun olumlu bir düzeyde seyretmesi için gereklidir. Akış durumu üzerine yapılan araştırmalarda serotonin miktarının Akış deneyiminden "sonra" artış gösterdiği saptanmış. Bu bulgu aslında oldukça mantıklıdır; zira Akış deneyimi sonrasında hissedilen o "zafer ve iyilik" hissinin yanı sıra, olası başarısızlıklar neticesinde verilmesi gereken

"tekrar deneme" kararında da serotoninin bu ard-salgısı çok önemli gibi gözükmekte. Özellikle günümüzde depresyon hastalarına verilen ilaçların birçoğunun serotonin miktarını ve etkisini artırmaya yönelik ilaçlar (mesela SSRI'lar) olduğu düşünülürse, Akış durumu sonrasında artan serotoninin ne kadar önemli olduğu da bir kez daha anlaşılır.

Özetle; bu kimyasallar ve diğerleri, Akış tecrübesinin kimyasal alt yapısını oluşturuyor gibi görünüyor. Akış durumunda artan norepinefrin, odaklanmayı sağlarken dopamin örüntü tespitini ve algısını kuvvetlendiriyor. Anandamid de farklı tecrübe bileşenlerinin hızlı ve verimli bir biçimde işlenmesini kolaylaştırırken serotonin, deneyimden en üst düzeyde keyif ve cesaret almayı mümkün kılıyor. Sonuç ise birçok Akış müptelasının tarif ettiği gibi, genellikle "inanılmaz" oluyor...

Takım Akış'ı

Beynin kimyasallarında bahsettiğimiz değişiklik, birçok olumlu ve güçlü duygu sırasında oluşan değişikliğe oldukça benzer. Bunlardan biri, aşkı da dahil edebileceğimiz sosyal bağlanma duygularıdır. Bahsettiğimiz kimyasal değişiklikler, özellikle dopamin, norepinefrin, serotonin düzeylerindeki farklılaşmalar, kuvvetli sevgi bağları hisseden insanlarda da benzer şekilde gözlenir. Bunun doğal bir sonucu olarak Akış deneyimini birlikte yaşayan (mesela bir paraşüt yahut futbol takımı; birlikte turnelere çıkan bir rock müzik topluluğu, işyerinde meydan okuyucu bir sorunun üstesinden birlikte gelmeye çalışan ofis arkadaşları yahut birlikte tehlikeli operasyonlara katılan bir komando tümenindeki askerler gibi) insanlar, birbirleriyle ileri düzey bir bağlılık da sergilemeye başlarlar. Özellikle toplu yapılan işlerde ve sosyal etkileşimlerde, beynimizin hipofiz bezinden yüksek oranlarda salgılanan oksitosin hormonu da denkleme girince Akış'ın bağlayıcı etkisi çok daha belirgin hale geliyor.

Elbette iş yaşamında Akış deneyimini kolaylaştıracak ortamları oluşturmanın ve takımlar halinde Akış deneyimi yaşamanın yollarını bulmanın faydalarını sıralamaya gerek yok. Gerek birey gerek takım potansiyelinin en üst sınırlara çıkartılması için en iyi yol, Akış deneyimi gibi gözüküyor.

Son bir not olarak şunu da belirtelim: Akış deneyimi insana özel bir durum gibi görünüyor. Her insanın da aslında bu deneyimi yaşama şansı var. Fakat normal algımız çerçevesinde Akış durumu, ancak az sayıda, önceden hazırlıklı ve sınırlarını zorlamaya azmetmiş insan tarafından hayata geçirilebilen, az bilinen bir deneyime dönüşmüş durumda. Gerek dinî öğretilerde gerekse kadim kültürde geçen ve aslında hiç yabancı olmadığımız çeşitli aşkın zihin durumları ile Akış deneyimi arasında büyük paralellikler var. Gerek bireysel gerekse iş yaşantımızda bu deneyimin bize katacaklarını düşünmek bile, deneme cesaretini artırıcı çok önemli bir motivasyon olabilir.

Beyin yarıları ve Akış

Kabaca bir yumruğunuz büyüklüğünde olan her bir beyin yarısı, anne karnından itibaren bazı işleri daha iyi yapmak üzere özelleşiyor. Bazı işlerin bir beyin yarısı tarafından diğerine göre daha iyi yapılması şeklinde gördüğümüz bu duruma "yanallaşma" (lateralizasyon) denir. İnsandan başka birçok hayvanda da görülen bu yanallaşmanın biyolojik temelleri henüz tam açık olmamakla birlikte, bize işlevsel olarak önemli faydalar sağladığı aşikâr.

Akış deneyimi üzerine yapılan çalışmalar, bu tip zihinsel hallerde beynin her iki yarısının da yaygın ve eşit düzeyde bir faaliyet kalıbı içine girdiğini gösteriyor. Normalde en mahir olduğumuz işleri kaslarımızı kullanarak yaparken ağırlıklı olarak sol beyin faaliyeti baskındır ve sağ beynimize ait modaliteler biraz daha pasif durumda gibi gözükür. Fakat Akış deneyimi, her an yeni kararlar vermek, yaratıcı çözümler üretmek ve çok hızlı bir

biçimde örüntü okuması yapmayı gerektirdiği için çok daha fazla sinirsel kaynağa ihtiyaç duyuyor gibi görünmekte.

Akış deneyiminin günlük yaşamda sürekli ortaya çıkmamasının bazı temel nedenleri var. Öncelikle akış için yüksek motivasyon ve dikkat gerekiyor. Ayrıca, Akış durumuna geçilecek süreçle ilgili önceden birikmiş bir ustalık ve tecrübenin olması da gerekli. Mesela yazmaya yahut dağlara tırmanmaya yıllarca zaman ayırmış birisiyseniz bu işleri yaparken Akış durumuna geçmeniz daha olası. Bir diğer gereklilik ise değişik düzeylerde bir risk ve tehdit algısının oluşması. Sözgelimi, tehlikeli bir spor dalında daha önce kimsenin denemediği bir şeyi denerken önünüzde iki seçenek vardır: Ya başarır yahut ciddi biçimde yaralanır, hatta hayatınızı dahi kaybedebilirsiniz. Böyle yoğun tehdit ve risk durumlarında, beyniniz bütün kaynaklarını aktive ederek size olası en verimli ve hızlı çözümleri sunabileceği Akış haline daha kolay geçebiliyor. Fakat riskin her zaman ölümcül olması gerekmiyor. Mesela bir bilim adamı olduğunuzu ve daha önce kimsenin araştırmaya cesaret edemediği zorlu bir probleme daldığınızı düşünün. Veya çok büyük bir topluluk önünde konuşma yapmak zorunda olan bir konuşmacı, kafasındaki ilginç fikri bir an önce kâğıda dökmek isteyen bir romancı veya en zorlu sınavlarından birisine girip okulu bitirmek durumunda olan bir öğrenci de olabilirsiniz. Bu tip durumlarda risk, başarısızlıktır. Başarısızlık riski, eğer kontrol edilebiliyor ve sizi engelleyen bir panik haline dönüşmüyorsa, beyninizin bütün kaynaklarını seferber edecek bir itici güce dönüşüyor. Böyle riskli durumlarda paniği engelleyen en önemli etken, daha önceki tecrübelerdir.

Kısacası Akış; iyi bildiğiniz bir işte, "ya hep ya hiç" durumunda kaldığınızda ortaya çıkan ve çoğu zaman hem bireye hem de insanlığa seviye atlatacak gelişmeleri mümkün kılan bir zihin durumudur. Böyle bir durumda beyindeki bütün devreler, amaçlanan sonuca ulaşmak için birlikte devreye girer ve bizi insan performansının en üst noktalarına kadar taşıyacak bir alt yapıyı hazırlar.

Akış deneyimi sadece bu tip büyük ve şaşaalı durumlarda gerçekleşen bir zihin durumu olarak da düşünülmemeli. Araştırmalar, belli bir alanda Akış deneyimini yaşamaya alışmış beyinlerin, yaşamlarının diğer bölümlerinde de bunu tekrar edebildiğine ve Akış deneyimi yaşamayan insanlara göre birçok işlerini daha kolay ve zahmetsiz halledebilme yeteneğine kavuşmaya başladıklarını gösteriyor. Elbette ki oturduğumuz yerde böyle bir yeteneğe kavuşamıyoruz. Bize ilham veren, bizi daha iyi olmaya zorlayan, bizi sınırlarımızın ötesine geçmeye iten vesileleri bulup, onlarla haşır neşir olarak Akış deneyiminin tadına bakmaya başlamamız gerekiyor. Zira Akış yeteneği, sadece belli özelliklere doğuştan sahip ayrıcalıklı bireylerin bir özelliği değil; beyni olan her insanın uygun koşullarda deneyimleyebileceği muhteşem bir deneyimdir.

İNSANIN FARKI NE?

Diğer bütün canlılar gibi et ve kemikten, hücrelerden, protein ve diğer organik bileşiklerden yapılmışız. Bedenimizin yapısı, bedenimizi oluşturan sistem ve organlar, hücrelerimizin bileşimleri, her şey diğer canlılarla ortak. Ufak farklar dışında, bahçemizdeki çiçeğin biyolojisiyle dahi büyük benzerlikler taşıyoruz. Fakat insan, diğer bütün canlılardan çok farklı görünüyor biz insanlara.



Şekil 10.9: *Fiziksel yapımız bu kadar benzerken, hayvanlardan neden ve nasıl bu kadar farklı olabiliyoruz?*

Evrim biyolojisi bakış açısıyla insan, bugün yaşayan maymun benzeri hayvanların da dahil olduğu "primatlar" adlı bir gruba

üye, tür adı Homo sapiens sapiens olan bir canlı. Sapiens "düşünen" anlamına geliyor. Homo ise insan cinsine verilen bir ad.

Dünya üzerinde yaşayan, tanımlayabildiğimiz 2 milyonu aşkın canlı türünden, henüz çoğunu tespit edemediğimiz fakat dünyada var olması gerektiğini düşündüğümüz 100 milyonu aşkın türden ve canlılığın başlangıcından beri var olmuş fakat %99 kadarının nesli tükenmiş olan yüz milyarlarca türden sadece "bir" tanesiyiz.

Genel beden planımız, özellikle de sinir sistemimizin yapısı, adına "omurgalılar" denen çok daha geniş bir canlılar grubuyla büyük oranda benzerlik gösteriyor. Omurgalıların hepsinin sırt kısmında bir sinir dokusu, yani omurilik, baş kısmında ise beyin denen bir sinir dokusu topaklaşması var. Anne karnındaki yahut yumurta içindeki embriyolarımızın ilk dönem şekilleri bile aynı. Sonra her canlı grubuna göre bedensel farklılaşmalar meydana geliyor; temel bir plandan kuşlar, sürüngenler, balıklar, su aygırları, maymunlar ve insanlar ortaya çıkıyor.

Sinir sisteminin yapılanması ise temelde hep aynı mantığa dayanıyor. Refleks hareketleri ve otomatik-ritmik faaliyetleri kontrol etmekle görevli bir omurilik, onun biraz üzerinde temel yaşam faaliyetlerini yürüten merkezleri bir araya toplamış beyin sapı, onun da üstünde, dürtüleri ve bedenin iç dengesini kontrol eden, hareketleri koordine eden merkezleri içeren orta beyin ve nihayet, primatlarda en belirgin göründüğü haliyle, en üst katta beyin kabuğu denen o karmaşık yapılı, buruşuk ve ince katman. Beynimizin planı kedilerin, maymunların veya yunusların beyninden çok farklı değil. Fark, hem hücre sayısı hem de beden ağırlığı/beyin ağırlığı oranı açısından açık ara önde olmamız. Bir de beynimizin ön bölümü, diğer en yakın benzerlikteki beyinlere göre dahi çok büyük. Fakat tüm sistem temelde aynı mantığa göre çalışıyor: Duyular aracılığıyla gelen bilgiler, sinir sistemi dediğimiz o devasa hücre kümesi tarafından değişik devreler aracılığıyla değerlendiriliyor ve bazı davranışlar ortaya konuyor.

İnsan ile hayvan arasındaki farkı, meslek gruplarından insanlara sorduğumuzda genellikle "düşünme, bilinç, adalet, ahlak, inanma, akletme, soyut düşünme" gibi cevaplar alıyoruz. Fakat bunların çoğu, aslında değişik derecelerde ve bazen çok zayıf da olsa, hayvanlarda da bulunan özelliklerdir. Özellikle düşünme, faydalı-zararlı ayrımını öğrenme, bireysel ve grup içi adalet, (mesela kargalarla ilgili paylaştığımız Facebook videosunda da görebileceğiniz gibi) akıl yürütme ve karmaşık problemleri çözebilme gibi yetenekler, değişik düzeylerde birçok hayvanda karşımıza çıkar. Ama insana has bazı özelliklerimiz var ki hayvanlar ve bitkiler âleminde bunların benzerlerine bile rastlamıyoruz ve bu özelliklerimizin nasıl var olduğu konusu halen bilim camiasındaki en hararetli tartışma konularının başında geliyor.

Açıklayamadığımız farklar

Canlılar arasında biyolojik yapı ve davranış karmaşıklığı açısından bir sıralama yaptığımızda insan bu ölçekte çok farklı bir yerde duruyor, hatta ölçeğin tamamen dışına çıkıyor.

Kısaca, insana has olduğunu bildiğimiz (bazı) özelliklerimize bir bakalım:

1. **Sanat üretimi:** Somut dünyadan alınan bilgilerle soyut düşünceler inşa edip bunları somut eserler şeklinde tekrar hayata geçirebilme şeklinde bir beceri, insan dışında hiçbir canlıda karşımıza çıkmıyor. Ayrıca insana dair en eski bulgularımız, mağara duvarı resimlerinde olduğu gibi, her zaman sanatla ilgili olan kalıntılardan oluşuyor. (Bkz. İnsan neden sanat üretir? (sf.249))

2. **Mizah:** İnsandan başka bir canlının, mizah yapacak şekilde çevresindeki gerçeklikten zihnen ayrılarak garip ve gerçek üstü bağlantılar kurabildiğini göremiyoruz.

3. **Estetik algı:** Bir günbatımından bebeklerin gülümsemesine, bir sanat eserinden bir çiçeğin girift tasarımına kadar her

türlü güzelliği algılayabilen ve buna diğer canlılardan farlı tepkiler verebilen tek canlıyız.

4. **Öz farkındalık:** Çok az canlıda deneysel olarak gösterilebilen basit benlik algısını bir kenara koyarsak kendi benliği dışına çıkarak kendisini değerlendirip eleştirebilme, dünyadaki yerini ve idolünü sorgulayabilme yeteneği sadece insana has görünüyor.

5. **Ölüm farkındalığı:** İnsan dışında hiçbir hayvanın ölüm kavramını anlayabildiğine dair bir kanıtımız yok. Maymunlar, arkadaşlarının öldüğünü anlayabiliyor, hatta yanında bir süre yas da tutabiliyorlar. Fakat kendi ölümüne dair farkındalığın, hayvanları çok aşan bir zihin durumu olduğunu biliyoruz.

6. **Zaman algısı:** Hayvanların birçoğunda temel ve bireysel düzeyde zaman algılaması ve ritim duygusu var. Fakat insan dışında hiçbir canlı, kendisi ve diğerleri için zamanın anlamını değerlendirebilecek, zaman (tarih) bağlamında ders alıp bunu geleceğe uygulayabilecek yeteneğe sahip gözükmüyor.

7. **Kelimeler arasındaki bağlantı:** Bazı gelişkin hayvanlar basit kelimeleri anlamayı öğrenebiliyor. Fakat insanların kelime ve cümleleri anlambilimsel olarak bağlayabilme, mecaz yapabilme gibi üstün yetenekleri, hayvan zihnini fersahlarca aşan bir beceri.

8. **Hayatın anlamı:** Bu, sadece insanın sorgulayabileceği, kurgulayabileceği ve dert edebileceği bir konu. Diğer canlılar sadece biyolojik işlevlerini yaparak tatmin olabiliyor fakat bu sorgulama yeteneği, insanı çok daha fazlasını bilmeye mecbur bırakıyor.

9. **Çevresini değiştirme:** Canlıların hepsinde belli derecelerde çevrelerindeki değişimlere uyum yeteneği var. İnsan ise çevresini değiştirip kendi özel koşullarını meydana getirme

konusunda tek başına görünüyor. Hatta insanoğlu, çevresini radikal biçimde değiştirmeden yaşayamayan tek canlı.

10. **Dengeden uzak davranış:** Doğal sistemlerin tamamı kendi başına bırakıldığında bir denge durumuna ulaşır. İnsanoğlu ise denge bozucu, değiştirici ve tahrip edici özelliğiyle öne çıkar ve bu açıdan yine -eski bir deyişle- nevi şahsına münhasırdır.

11. **Ahlak kuralları:** Hayvanların büyük çoğunluğu en kolay seçimleri tercih ederek tabii kurallara göre yaşar. Bazı gelişkin hayvanlarda temel düzeylerde ahlaka benzer davranışlar da görülebilir (örneğin; maymunlarda bazen eşi aldatma cezalandırılabilir). Fakat insandaki gibi hayatın tüm gidişini etkileyecek, biyolojik tüm ihtiyaçları askıya alabilecek bir ahlaki-inançsal motivasyon başka canlıda gözlenmez.

12. **Yaşam tarzı değiştirme:** Büyük oranda dürtüleriyle yaşayan diğer bütün canlılardan farklı olarak insan, düşüncelerine bağlı olarak yaşam tarzını değiştirmeye karar verebilir ve bu konuda neredeyse sınırsız özgürlük sahibidir.

13. **Bilgelik:** Kendilerini zamanda konumlandırma açısından çok dar bir yeteneğe sahip olan hayvanlar, çok gelişmiş bir beyne de sahip olsalar, geçmiş tecrübeleriyle andaki durumu değerlendirme yetisinden mahrumdurlar. Sadece basit ödül-ceza-koşullandırma sistemlerine göre davranış sergilerler. Bilgelik, sadece insana has ve zamanla gelişen bir zihin durumu gibi gözüküyor.

14. **İnanma-tapınma ihtiyacı:** Dünyanın ve tarihin her yerinde, insanoğlu dürtüsel olarak daha yüksek bir gücü arama, bulma ve ona tapınma eğilimine sahiptir. Diğer canlılarda böyle bir davranış gözlemlemiyoruz.

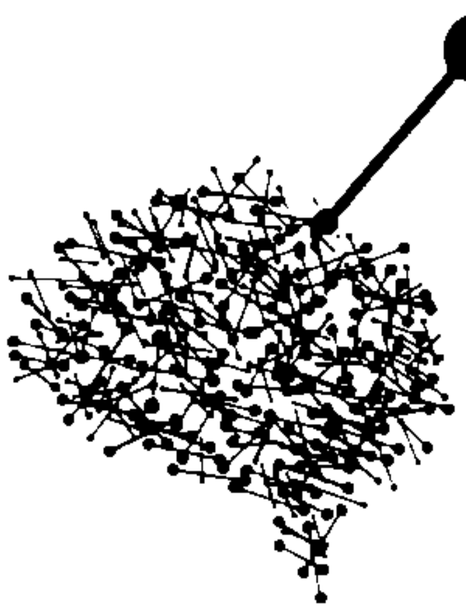
15. **Aşk:** Birçok hayvanda uzun süreli üreme amaçlı birliktelikler görülürken bilgi, tecrübe, amaç ve yaşam paylaşımı anlamındaki birliktelik olarak nitelenebilecek aşk, sadece insana özgüdür.

Kısacası; insan dışındaki biyolojik varlıkları anlamak, kendimizi anlamakta çok önemli ve vazgeçilmez bir aşama. Bu konuda henüz alacağımız çok yol var. Fakat insanı insan yapan özellikleri tam olarak anlamamız için -en azından şimdilik- tek başına yeterli bir çalışma alanı gibi görünmüyor. Tam bu noktada, ünlü düşünür E. F. Schumacher'in bir sözünü anmadan geçmeyelim: "İnsan sadece düşünen bir hayvansa köpek de sadece havlayan bir lahanadır." Yani genel düşüncede yaygın olarak yerleşmiş "insan-hayvan" ayrımı, o kadar da temelsiz yahut "insan-merkezci" (antroposentrik) bir bakış açısı gibi görünmüyor.

Son olarak, insana has olan özelliklere arada bir göz atarak canlılık yelpazesinde nasıl bir yerimiz olduğunu ve insan olmanın gereklerini ne derece yerine getirebildiğimizi de sıklıkla düşünmek, bence faydalı bir egzersiz. Herkese tavsiye ederim.

"Düşünmeyin!
Düşünmek, yaratıcılığın
düşmanıdır. Düşünmek bilinçlidir
ve bilinçli her şey berbattır. Bir
şeyler yapmaya çalışamazsınız.
Sadece yapmalısınız."

Ray Bradbury



SON SÖZ

DEĞİŞE[n] BEYNİM

Şimdi size anlatacaklarım tamamen gerçektir ve hiç (belki azıcık dışında hiç) abartı unsuru içermemektedir.

Bir de eğer mümkünse, bu bölümü, kitabın geri kalan kısmını bitirdikten birkaç gün sonra, sakin bir kafayla okuyun.

Anlatacağım olaylar çok eski bir zamanda; henüz internetin, renkli televizyonun ve mp3-çalarların olmadığı zamanlarda geçiyor. Bugün o zaman dilimine genellikle 1980'ler ve 90'lar diyorlar.

Benim ilk gençlik ve çocukluk yıllarımın geçtiği yıllardı 80'ler. Birçok garip şey olurdu, olaylar ve insanlar bugünkünden bayağı farklıydı ama o zaman bize hepsi normal gelirdi tabii. Bugün bazı şeyleri anlattığımda çocuklarım bile bana bazen bunamışım gibi bakıyorlar.

Benim için o yılların, daha doğrusu özel olarak -yanlış hatırlamıyorsam- 1982 yılının ayrı bir önemi var. Henüz 10 yaşındaydım ve o yılın sonlarında efsanevi Rocky serisinin üçüncü bölümü Türkiye sinemalarında vizyona girmişti. Hani şu dünya ağır sıklet boks şampiyonu Rocky Balboa'nın Clubber Lang adlı (meşhur Mr T. tarafından canlandırılan) vahşi ve zafere aç bir siyahi boksör tarafından önce haşat edildiği ama sonra Rocky'nin (eh, elbette ki) kemerini tekrar söke söke geri aldığı o ırkçı ve tantanalı filmden bahsediyorum. Filmi o dönem neredeyse herkes seyretmiştir herhalde, zira o zamanlar sinemalara böyle her hafta yeni film gelmezdi. Mesela müteveffa Christopher Reeve'in başrolünü oynadığı Superman, 2 yılı aşkın süre boyunca sinemalarda gösterilmeye devam etmişti. Rocky III kim bilir kaç ay oynadı, hatırlamıyorum. Tabii, haliyle o filmin müzikleri arasında yer alan Eye of the Tiger isimli o efsane parçayı da her dünyalı gibi hepimiz hızla öğrenmiştik.

Sanırım aranızda halen o şarkıyı bilenler vardır. Bilmiyorsanız da bence en azından internetten bir dinleyin, zira kâinatın en motive edici müzik parçalarından birisidir. Fakat beni o zamanlar ilgilendiren esas şey, şarkının kendisinden ziyade, hemen başlangıcından itibaren kendini belli etmeye başlayan, adeta "Cart! Cart-cart-cart!" nidalarıyla beynimizi titreştiren o vahşi ve coşturucu sesin kaynağıydı. Dinlemesi güzeldi ama o sesi nasıl olup da çıkardıklarını pek merak ediyordum. O tuhaf sesi de ilk defa o şarkıda duymuş değildim ama oradaki bileşim, o zamanki birçok asi ergen gibi beni de derinden etkilemişti. Sesin kaynağını araştırmak için başvurabileceğim bir kaynak olmadığından, deli gibi sağa sola sormaya başladığımda teyzemin benden birkaç yaş büyük oğlu imdadıma yetişti ve bunun "elektrogitar sesi" olduğunu söyledi. İşte o anda, elektrogitar denen alet hayatıma ayrılmaz bir şekilde oturdu.

80'li ve 90'lı yıllar özellikle Rock müziğin altın çağıydı; ben de o zamanki birçok genç gibi Yngwie Malmsteen, Steve Vai, Joe Satriani nevinden, akıl sınırlarını zorlayan, insan-müzik aleti ilişkisini adeta yeni baştan tanımlayan nice gitar üstatlarını dinleyerek büyüdüm. Hayranlık had safhadaydı ve bu aleti, yani elektrogitarı ne yapıp edip edinmeli ve aynen bu adamlar gibi çalmayı öğrenmeliydim...

10'lu yaşlarımın büyük kısmı babama bir elektrogitar alması için yalvarmakla geçti. Öyle böyle değil, çok pahalı bir şeydi o zaman gitar, hele de benim istediğim gibi bir elektrogitar. Aslında para açısından pek sorunumuz yoktu ama babam, hem ilke olarak (müziği boş iş olarak görürdü biraz) hem de pratik anlamda müzik aleti çalmama külliyen karşıydı. Pratik açısından çok haksızdı da diyemem. Zira okulda çok da parlak bir öğrenci değildim ve bir de böyle tutkulu bir şekilde çalgı çengi işlerine girersem okulu ve işi-gücü hepten boşlayacağımı düşünüyordu sanırım. Bu endişesi, ne yalan söyleyeyim, bana bile haklı görünüyordu ve o yüzden çok fazla ısrar edemiyordum. Kısa zamanda anlamıştım, en azından yakın zamanda bir elektrogitarım olmayacaktı ama

odama astığım boy boy gitarist posterlerinin ve bütün paramı yatırdığım müzik kasetlerinin de etkisiyle neredeyse her gece rüyamda Rock festivallerinde devasa sahnelere çıkıyor, çılgın sololarla ortalığı inletip milleti çıldırtıyordum. O zamanlar henüz bir ortaokul öğrencisiydim ve gitarlarla ilgili neredeyse her şeyi öğrenmiştim. Hem de bilgisayar ve internet bile yokken...

Aylar ve yıllar böyle geçti. Ama gitara olan gizli sevdam hiç geçmedi. Lise öğrencisi olarak hayatıma devam ettiğim günlerden bir gün, evimizin hemen yanına belediye tarafından toplanmak üzere yığılmış bir çöp yığınının içinde, alelade bir tahta parçası buldum. İnce ve uzun, dikdörtgen şeklinde, kalın bir tahta şeritti bu. Belki bir pencere doğramasından, belki de başka bir şeyden sökülmüş bir parçaydı. Ne için kullanılmıştı bilmiyorum ama bu tahta şerit, aynen bir gitar sapına benziyordu. Hemen aldım onu oradan, koşarak eve çıktım. Tahtayı masama koydum ve elimdeki poster ve dergi resimlerinden faydalanarak o tahtanın üzerine aynen gitar sapı gibi perdeler ve teller yaptım. Yaptım dediysem, tahtanın düz yüzeyine gazlı kalemle perde ve telleri çizdim sadece. Şimdi artık, gövdesi bile olmayan, telleri ve perdeleri kalemle çizilmiş sahte bir gitarım vardı.

Yıllardır, yılbaşı geceleri geç saatlerde TRT'de yayınlanan konserlerin ve yine TRT'deki Rock Market gibi programların video kayıtlarını alırdım sürekli. O kayıtları izleyerek gitaristlerin bu aleti nasıl çaldığını anlamaya çalışırdım. Tahtamı gitara benzettikten sonra aylarca elimde o tahta parçasıyla, kâh VHS video oynatıcısının karşısında kâh teypten çalan müziğe eşlik ederek ve o tahta parçasını gerçek bir gitar gibi çalmaya çalışarak zaman geçirdim. Gitaristlerin el hareketlerini taklit ederek başladığım "çalışma süreci", sahnedeki şov amaçlı her türlü hareketlerini de evde denemek suretiyle devam etti. Tabii evde ara sıra biraz hasar oluşuyor, bir şeyler kırılıp dökülebiliyordu. Arada bir, evdekiler aniden gelince beni tuhaf hallerde, bazen kan ter içinde bulunca bu duruma pek bir anlam veremiyorlardı ama olsun, gitarla ilgili her türlü düşünce harika vakit geçirmemi

sağlamaya yetiyordu. Tahtam, en kıymetli varlığıma dönüştü kısa bir süre sonra. Üzerindeki çizgiler silindikçe tekrar çizdim, çizimdeki hatalarımı zamanla fark edip düzelttim. Galiba iki yıl kadar bir süre boyunca, gizli saklı bir köşede tuttuğum ve evde kimseler yokken elime alıp hayallere daldığım o tahta, beni en çok meşgul eden şeydi.

İster inanın ister inanmayın, babama gitar alsın diye yalvarmalarım üniversite yıllarına kadar sürdü. O tahta parçamı ise bir süre sonra emekli etsem de atmaya kıyamadım. Hiç değilse arada bir elime alıyor, arada bir tazelediğim tel ve perde çizimleri üzerinden "akor ve solo" pratikleri yapmaya devam ediyordum. Arada da babama bolca duygu sömürüsü yaparak bana bir gitar alabileceğim sermayeyi vermesi için psikolojik baskı uyguluyordum. Gerçi kardeşim kadar ısrarcı olabilseydim belki çok daha önceden bir gitarım olabilirdi ama ben karakter itibariyle pek öyle değildim. Her "hayır-daha sonra-şimdi olmaz" cevabından sonra bir kez daha olayı gündeme getirebilmek için benim açımdan en az birkaç haftanın geçmesi gerekiyordu.

Neyse sonunda bir gün, artık üniversite öğrencisi olduğum bir hengamda, orucun başlara vurduğu sıcak bir Ramazan günü adamcağız artık pes etti ve gitarın parasını vererek, gidip "istediğim haltı" alabileceğimi söyledi. Koşarak gittim ve uzunca bir zamandır gözüme kestirdiğim, nispeten ucuz, sunta gövdeli, kırmızı üzerine sarı damarlarla işlenmiş süper havalı o ilk gitarımı aldım. Koşarak eve geldim, kutuyu ve ambalajı açıp kablosunu taktım. Odamın vazgeçilmez aksesuarı, yıllar önce dedemler tarafından Hac ziyaretleri sonrasında Arabistan'dan emek zahmet getirilmiş o büyük müzik setime bağladım. Biraz uğraştıktan sonra ilk sesi alabildim. Elbette ki bu sesin Eye of the Tiger'daki o dolgun sesle ilgisi yoktu. Zira oradaki gitar sesi, daha sonraları elime geçecek olan, sesi kırçıllı bir şekilde bozan ve yükselten "distortion" denen bir ara cihaz ve birtakım yükseltici devreler sayesinde çıkıyordu. Duyduğum; sadece çıplak, biraz da müzik setinin yetersizliği nedeniyle cızırtılı gelen bir gitar sesiydi. Ama o an duyduğum ses, benim için dünyanın en güzel sesiydi, buna eminim.

Gitarı kucağıma aldım ve ilk iş olarak ne zamandır hayalini kurduğum Rodrigo'nun gitar konçertosunun ilk notalarını çalmak üzere çalışmalara başladım. Gitar çalmaya niyet etmiş herkes ilk günlerini gayet iyi hatırlar. Normalde sağ ve sol elinizi koordine ederek, sol elinizle bastığınız teli sağ elinizdeki penayla veya sağ el parmaklarınızdan biriyle tınlatmak, sol el parmaklarınızla bastığınız tele ses çıkabilecek düzeyde bir basınç uygulayabilmek, hatta bırakın bunları, gitarı adam gibi dizlerinizin üzerine yerleştirmek bile, ilk başlarda ciddi mesai isteyen temel becerilerdir. Ben ise bunların tamamını birkaç dakika içinde halletmiş gibiydim. Sanırım gitarı elime alalı daha yarım saat bile geçmeden o meşhur konçertonun ilk 10-15 notasını doğru bir şekilde çıkartmaya muvaffak olmuştum. Her geçen dakika parçayı biraz daha ileri düzeyde, tamamen kafamdaki melodi üzerinden çözüyordum; maalesef elimde bir kaydı bile yoktu parçanın.

Böyle ne kadar zaman geçirdim bilmiyorum ama bir ara kafamı kaldırıp bakınca, odamın kapısının bir bölümünü kaplayan camda anne ve babamın gölgelerini gördüm. Kapıdan -sözde- çaktırmadan beni dinliyorlardı. İçeri girmeleri için seslendim. Çekinerek girdiler. Annem muzipçe gülümsüyor, babam ise şaşkınlıkla bakıyordu. Bakışlarını elimdeki gitardan zorlukla alarak bana, "Sen ne zaman öğrendin bunu çalmayı?" diye sordu. İçeriden gelen sesleri önce teypten çalan kayıt zannetmişler, sonra benim çaldığımı anlayınca dinlemeye durmuşlar meğer. Soruya cevaben "Şimdi..." dedim; "Ne oldu ki?" Elbette, muhtemelen benim "tahta gitarımdan" ve senelerdir gitar çalma hülyalarına ne kadar kafa yorduğumdan habersizdiler ve neticede dışarıda bir şekilde gizli gizli gitar dersleri aldığıma ve böylece çalabildiğime kendi kendilerine ikna oldular. Bu arada, ilk performans olarak Rodrigo'nun bestesini seçme nedenim de çok masum değildi. Zira o parça, bizim evdekilerin gitar dendiğinde akıllarına gelen neredeyse tek eserdi ve o günden sonra gitar konusunda özellikle babam tarafından hiçbir muhalefetle karşılaşmadım. Arada bir, nadiren de olsa, çalışımı dinlemek için odama bile geliyordu.

Gitarım bende hızla bir tutku haline geldi. Artık hiçbir şekilde "boş vaktim" kalmamıştı. Okuldan eve şimşek gibi geri dönüyor, yorgunluktan bayılacak gibi olsam bile gitarımı elime alıp tıngırdatmaya başlayınca adeta damarlarıma yeniden sıcak kan pompalanıyordu. Eğer evdekilerle mecburi düzeyde sosyal ilişkilerim olmasa, belki de gitar yüzünden ciddi sağlık problemlerim bile olabilirdi. Acıktığımı hissetmiyordum mesela. Saatlerce oturmaktan kolum ile bacağım uyuşuyor, zor hareketleri yüzlerce kez tekrar etmekten elime ve kollarıma kramplar giriyordu. Neyse ki akşam yemeklerini ve sabah kahvaltılarını aileyle beraber yapıyorduk da bu garip halden arada bir mecburen çıkıyordum. Bazen hafta sonları, ailenin diğer üyeleri evde olmadığı zamanlar, sabah uyanır uyanmaz gitarı elime alıp saatlerce çalıyor, güneşin yükselip alçaldığını ve battığını dahi fark edemiyordum. Çoğu zaman acil ihtiyaçlar dışında odamdan bile çıkmıyordum. Gecenin ilerleyen saatlerine kadar, kramplar giren bedenimi, özellikle kol ve parmaklarımı dahi hissedemeyecek derecede yoğunlaşarak saatlerce aklıma gelen her şeyi deniyordum. Her yeni aşamayı başardığımda, sanki yeni baştan bir enerjiyle yüklenmiş gibi, bir sonraki zorlu aşamaya saldırıyordum. Gece yatağımda kucağımdaki gitarla uyuyakalıp, birkaç saat sonra uyanarak çalmaya devam ettiğim nice geceler oldu. Bir keresinde evdekilerin tatil gezmesinde olduğu bir hafta, Yngwie Malmsteen'in Trilogy Suite Op.5 adlı enstrümantal parçasını çalışırken tam üç gece uykusuz kalmış, gece gündüz kesintisiz sergilediğim çabaların neticesinde nihayet odamın bir köşesinde sızıp yirmi saat kadar uyumuştum. Kısacası gitar, özellikle ilk aylarda, beni adeta ele geçirmişti ve bundan hiç de şikâyetçi değildim.

Bu arada üniversitede öğrenciydim ve benim de tüm öğrenciler gibi sınavlarım oluyordu. O zamana kadar okuduğum bölümü iki sene kadar uzatmış, okulu bitirmesine mucize gözüyle bakılan kafeterya tipi öğrencilerden birisiydim. Okuldaki hemen tüm mesaim, özellikle gitarımdan önce, gidip arada bir derse girmek ve çoğu zaman Feycan adlı öğrenci kafeteryamızda "sosyal işlerle" ilgilenmekti. Bütün gün kâğıt oynamak, yeni arkadaşlarla

tanışmak, gözümüze kestirdiğimiz havalı kızlarla ilk kimin tanışacağına dair iddiaya girmek, yeni çıkan filmlerden hangisine gideceğimize karar vermek, dışarıdaki gerçek dünyayı ve bizim dışımızdaki insanları en asgari düzeyde ancak ilgilendirebilecek nice gereksiz mevzu üzerinde saatlerce süren geyik muhabbetleri ve ateşli tartışmalar yapmak gibi çok önemli aktiviteler bütün günümüzü alırdı neredeyse. Haliyle dersler yerlerde sürünüyor, 100 üzerinden 3 veya 5 gibi notlar almak çoğu zaman normal hale geliyordu. Hatta bir ara o noktaya gelmiştim ki bazı genç hocalar beni bölümde görünce "Hayrola, ne işin var buralarda?" diye sorar olmuştu. Fakat bunların hepsi, gitardan önceydi...

Gitarımla aşk yaşamaya başladıktan sonra notlarımda anlaşılmaz bir yükselme başladı. O sene almaya başladığım fizyoloji dersine âşık olmamla da birlikte, sadece o dönem 3 tane A notu aldım (100 üzerinden 90-100 arasındaki notlara verilen harfti bu). Hocalar şüphelenmeye, arkadaşlarımdan bir kısmı ise yavaş yavaş endişelenmeye başlıyordu. Gitarımı neredeyse hiç elimden düşürmediğim dönemlerde özellikle notlarım gittikçe yükseldi. Daha önce F notlarının gediklisi olan ben, B'den aşağı not almaz oldum. O zamanlar bilmiyordum ama yıllar sonra yüksek lisans eğitimi için başvurduğum üniversitede başvuru için gereken 4 üzerinden 2.7 olan asgari akademik ortalamayı sırf o son iki yılda aldığım yüksek notlar sayesinde, 0.2 puanla ancak geçebilecektim. Eğer o dönemler ve o notlar olmasaydı akademisyen bile olamayacaktım muhtemelen.

Ortada açıklanması gereken bir durum olduğu aşikârdı: Bütün vaktimi gitara harcıyor, derslere çalışacak çok az zaman bulabiliyordum. Derslerin bir kısmında ise dersi dinlemekten çok, o zamanlar yine arkadaşlar arasında çoktan meşhur olmuş olan absürt ve soyut çizimlerimle uğraşmayı tercih ediyordum. Fakat bir şekilde, mesela yüzlerce böceğin Latince adını ezberlememi gerektiren Entomoloji dersinden görece az bir çalışmayla geçebiliyordum. O günlerden bir gün babama "yakında okuldan mezun olacağımı" söylediğimde bana sadece "Hadi oradan." demişti.

Aslında ben de kendi kendime diyordum bunu sıklıkla. Fakat nasıl oluyordu bilmiyordum ama elime gitarı aldığım günden beri her şey yavaş yavaş yerine oturuyor gibiydi. Notlar yükselirken gitar çalışmaları sıklaştı ve ben kısa bir süre içinde kendi beste çalışmalarıma başladım. Karar vererek değil, kendimi tutamayarak başladı her şey, kendiliğinden...

O zamanlar herkese böyle oluyor sanırdım ama arkadaşlarımın da tepkileriyle bir şeylerin farklı olduğunu anlamaya başladım. Elimde gitarı ilk gördüklerinden birkaç hafta sonra ben ilk bestelerimi evdeki kasetlere kaydetmeye, kendi tasarladığım solo ve düzenlemeleri irili ufaklı kompozisyonlar ve parçalar haline getirmeye başlamıştım bile (elbette sadece gitar tıngırtılarından oluşan ve aslında ne olduğunu sadece benim anlayabildiğim kayıtlardı bunlar). Birkaç ay sonra Hacettepe Üniversitesi'nde okuyan diğer birkaç arkadaşımla birlikte, önce Pacemaker, sonra da Knightmare adını uygun gördüğümüz "power metal" grubumuzu kurduk (o zamanlar bu tarz müziğin Türkçe yapılmaması neredeyse bir kuraldı). Tamamen benim bestelerimden oluşan bir repertuarla çalışmaya başladık. Sadece besteler değil, sözler de bana aitti ve İngilizce söz yazabilmek için o önceleri kırık dökük olan İngilizcemi roket hızıyla ilerletmem gerekiyordu. Hiçbir şey yapmadım, hiçbir kursa gitmedim, gramer falan çalışmadım, hatta okulda İngilizce dersim bile yoktu. Sadece söz yazmam gerekiyordu ve ben neredeyse birdenbire, birkaç ay içinde İngilizceyi öğreniverdim. Bugün konuşabildiğim İngilizcenin büyük bölümünün temelleri o günlerde atılmıştı şüphesiz.

Durmaksızın çalıyor ve beste yapıyordum. Sevdiğim gitaristlerin ve grupların şarkılarından çok azını çalmayı öğrenmiştim; onun yerine kafama akıp duran melodileri kayda geçirmek birinci önceliğimdi. Öyle ahım şahım bir besteci yahut müzik dehası olmadığımın elbette farkındaydım ama bir şekilde güzel oluyordu ortaya çıkanlar. Etrafımızda Rock müzik seven herkes bizim parçalara bayılıyordu ve daha tek bir konser bile vermeden bir sürü "fanımız" peyda olmaya başlamıştı. 1995 yılının ilk aylarında

Ankara'nın hatırı sayılır mekânlarından birisi olan Hacettepe Üniversitesi M Salonu'nda ilk konserimizi verdik. Ben her ne kadar heyecandan ölecek gibi hissetsem ve bir "Heavy Metal" konserine baş gitarist olarak daha sonra dillere çok dolanacak olan pembe bir gömlekle sahneye çıkmış olsam da Ankara'nın o güne kadar duyduğu en iyi amatör Rock konserlerinden birine imza attığımız konusunda hemen herkes hemfikirdi. Ben bunların hiçbirisine "Nasıl oluyor?" diye kafa yoracak vakit bulamadan ilk demo albümümüz olan "Gray" bile piyasaya çıktı (piyasa dediysem, Ankara'daki birkaç müzik markete elden dağıttığımız korsandan hallice bir kasetti işte). Bugünün işitsel standartlarına göre berbat bir kayda sahip olsa da hâlâ gururla sakladığımız çok önemli bir işti, özellikle o zamanlar için... O yılın nasıl geçtiğini hiç anlamadım ama bugün geriye bakınca hayatımın en tuhaf yıllarından birisiydi diyebilirim.

Yıllar sonra, hayat şartları gereği müziği uzunca bir süreliğine rafa kaldırmak durumunda kaldım. Zira 1996 yılında akademik hayata başka bir şehirde başladım ve sadece evimden değil, müzik çevresinden ve grup arkadaşlarımdan da mecburen ayrı düştüm. Asistan olarak üniversiteye girip birkaç yıl sonra sinir ve beyin bilimleriyle aktif olarak ilgilenmeye başladığımda, başıma gelen birçok hadiseyle birlikte bu gitar meselesinin de ne kadar tuhaf ve aslında ne kadar mucizevi bir şey olduğunu bir miktar anlamaya başladım. Mucize bana ait bir şey değildi; herkesin şu ya da bu şekilde tecrübe ettiği bir şeydi.

Beyinle uğraşmaya başladıkça yaptığınız, düşündüğünüz, planladığınız ve hatırladığınız her şeyin aslında zihninizle ilgili olduğunu fark ediyorsunuz. Ben de yıllar içinde "başkalarının beyinleri" üzerinden öğrendiğim kitabi bilgileri yavaş yavaş kendimde test etmeye, kendi hayatımda nasıl bilmeden uyguladığıma da bakmaya başladım. Ne zaman geriye dönsem bu gitar meselesi gibi birkaç sıra dışı deneyim sürekli aklıma geldi ve ben sadece bunlara bakarak kendim ve beynim hakkında kitaplarda bulamayacağım birçok garip gerçeğin de farkına varma imkânı yakaladım.

Bugün geriye dönüp de sadece bu tecrübeye bakınca, bir sinirbilimci olarak gördüğüm şeyleri kısaca sizlerle paylaşayım.

Duygular

"Duygular ne işe yarar?" diye bana sorulduğunda aklıma genellikle bu gitar macerasının gelmesi tesadüf değil. Zira bütün bu hikâye aslında duygularla başladı. Duyguların insan ruhuna en kuvvetli derecede egemen olduğu "ergenlik"le başlayan farklı olma isteği, müzikle aktarılan duyguların benim duygularıma etkisinin güçlü olması ve tabii ki güzelliğini hissettiğim bir müzik veya ses kombinasyonuna hissettiğim aşk, aslında bu sıradan inanılmaz öykünün de temelini oluşturuyordu. Duygular, beni neredeyse başka bir insan yapan bu yolculuğun yolunu açan ilk işaretçilerdi.

Hayatımızdaki birçok yol ayrımında analitik aklımızla değil, duygularımızla karar vermemiz de bundandır. Duygu ve sezgiler, çok daha üst boyutta bir değerlendirmenin ürünleridir ve onlar sayesinde, sözsüz-bilinç dışı örüntü deneyimlerimizden de beslenen, adını koyamadığımız kadar seyyal, sınırları belirsiz ama bir o kadar da güçlü bir karar mekanizmasına sahibizdir. Bazen diyorum ki; insan içindeki duyguların ne dediğini her zaman aynı başarıyla okuyabilse de mesela ben o sayede tüm duygularımın peşinden, gitar meselesinde olduğu gibi inat ve kararlılıkla gidebilsem... Kim bilir neler olurdu? Ama bize okulda ve toplumun genel alışkanlıklarında neyi öğütlüyorlar? "Duygularını değil, mantığını kullan!" Baraj veya roket inşa edeceksiniz kabul fakat hayatınızın yönünü belirleyecek önemli bir karar alıyorsanız mantığınızın yanında, en az ona verdiğiniz kadar dikkatinizi vererek, duygularınıza da iyice bakmanızı tavsiye ederim.

Birçok sorun mantığınızı aşabilir ama hiçbir sorun hayal gücünüze ve sezginize sığmayacak kadar büyük değildir. Yeter ki duyguları kullanma konusunda belirli bir ustalık geliştirmiş olalım. Bu da yaşayarak ve okuma yeteneğini geliştirerek olacak bir

beceri. Heves ile duyguyu net bir biçimde ayırabilme noktasına ulaştığımızda, doğru kararlar vermek için sadece duygularımızın yeterli olacağı birçok durumla karşılaşacağız ve "kalbimizin sesi" bizi her zaman doğru yöne götürecek. Keşke bunları okullarda öğretmeye başlasak artık...

Tutku

Dünyanın tamamını aslında ve en temelde duygusal olarak anlıyor ve algılıyoruz. Duygusal açıdan bizim için önem arz etmeyen şeyler zihnimizde kalıcı bir iz bırakmıyor ve kaydedilmiyor. Tutku ise bu duyguların en güçlülerinden birisi. Beynimizde aşk ve nefret gibi güçlü duygularla çok benzer bir alt yapı değişimine sebep olan tutku, tüm dikkatimizi ve hayati süreçlerimizi o özel amaca odaklamamızı da mümkün kılıyor.

Beyindeki devreleri henüz açık olmamakla birlikte, başka uygun koşullar altında adına Akış denen (biraz sonra yine değineceğim) o özel deneyimin yollarını açan en önemli başlangıç şartlarından birisi de tutku. Aşk denen ve beyni baştan aşağıya kontrol altına alan o duygunun en önemli bileşeni olan tutku, bütün sinirsel kimyamızı amaca yönelik olarak değiştirir ve bizi çoğu zaman gerçeklikten kopartmak pahasına hedefe varmak için gerekli zemini hazırlar.

Gençliğimde o kadar imkânsızlık içinde bana ışık yılları kadar uzak görünen bir "müzisyen" olma hayaline karşı geliştirdiğim tutku, başka hiçbir saikle sağlanamayacak bir sıçramanın temelini atmıştı. Tutkuyla yapılan işlerin insanı nasıl değiştirdiğini, hangi imkânsızlıkları nasıl fırsata dönüştürebildiğini böylece bir kez daha görme şansını yakalıyorum, geriye her baktığımda...

Sahi, yaşamda nelere tutkulu olduğumuzu şu anda gözden geçirmek nasıl olur? Tutku yoksa ciddi bir eksiklik de var demektir aslında...

Motivasyon

Gitar çalmayı öğrenme meselesini o kadar kafama takmıştım ki beynim adeta bir sünger gibi, bilgiye ulaşmanın bugüne kıyasla oldukça zor olduğu o günlerde, bulabildiğim her türlü bilgi kırıntısını bir sünger gibi emmişti. Motivasyonun öğrenmede nasıl bir rolü olduğunu o zaman bilmiyordum ama beni bile kimi zaman hayrete düşüren o azim ve öğrenme hızı, büyük oranda zihnimi ele geçirmiş olan gitar öğrenme motivasyonunun bir sonucuydu.

Motivasyon, beynin üst düzey işlevlerinden birisidir ve dikkati çok dar bir alanda yoğunlaştırarak veri değerlendirme sistemlerimizin en üst verimle çalışabilmesini sağlar. Bu hal, öğrenme ve sorun çözme becerilerimizin de üst düzeye çıkmasına yardımcı olur.

Bahsettiğim bu gitar öğrenme motivasyonumun düzeyini her düşündüğümde, motivasyonu temel alan bir eğitimin nasıl insanlar yetiştirebileceğine dair görkemli hayallere kapılmaktan kendimi alamam. Ayrıca bu etkiyi hayatınızda bir kez olsun yaşadığınızda, günümüzün basmakalıp eğitim yöntemlerinin beynimizin gerçek çalışma sistemiyle ne kadar uyumsuz olduğunu çok daha yakından anlayabiliyorsunuz.

Plastisite

Sonradan hayretle öğrendiğim bir şey daha var: O tahta parçasının üzerinde parmaklarımı gezdirirken, o zamanlar bilmiyordum ama beynimin tepelerinde, parmaklarımın hareketlerini kontrol etmekle sorumlu olan bölgeler, tam tabiriyle, genişliyormuş. Yani önceden daha az sinir dokusuyla kontrol edebildiğim parmaklarımın yeni maharetler kazanabilmesi, beynimde daha fazla sinir hücresinin o parmakların kontrolüne tahsis edilmesi sayesinde oluyormuş. Yani öğrenen "elim" değil, aslında bizzat beynimmiş.

Evet, plastisite dediğimiz bir özellik sayesinde, beynimiz yaptığı işe uygun olarak sürekli bir değişim geçirir ve tecrübeler tek-

rarlandıkça, mesela gitarda aynı hareket defalarca tekrar edildiğinde, beyin kabuğu ve bağlantılı tüm devreler, o işte daha usta hale gelecek düzenlemelerden geçer. Sadece birkaç gün boyunca müzik aleti çalmanın, hatta çalmasanız bile, çalmayı hayal etmenin bile, beyindeki parmak kontrol alanlarını büyüttüğünden daha önce bahsetmiştim. Parmaklarımı kontrol eden bölgelerin büyümesi, parmaklarımı gittikçe daha yüksek ustalıkla kontrol edebilme imkânı vermişti bana. O derece ki yıllar sonra gerçek bir gitarı ilk kez elime aldığım o anda, sanki aylardır gitar çalıyormuşum gibi bir rahatlıkla o tellere basmaya ve onlardan ses çıkartmaya muvaffak olmuştum.

Her öğrendiğinizde değişirsiniz. Her düşündüğünüzde değişirsiniz. Değişmeden yaşamanız mümkün değildir ve bu durum özellikle beyniniz ve zihniniz için en başta geçerlidir. Duyduğunuz, dokunduğunuz, tattığınız, kokladığınız, gördüğünüz her şey; yaptığınız, düşündüğünüz, hesapladığınız, hayret ettiğiniz, korktuğunuz, sevdiğiniz, nefret ettiğiniz her şey sizi az yahut çok, değiştirir. Ama yaşadığınız deneyimlerin tutkuyla ilişkisi varsa, yani tutkuyla yaptığınız bir işten bahsediyorsak o zaman bu değişim çok daha derinlikli ve kalıcı olacaktır.

Öğrenme

Gitarı ve gitarda yapılabilecek çeşitli numaraları çok hızlı öğreniyordum o zamanlar. Harekete dair öğrenme yahut "motor öğrenme" dediğimiz işi yürüten beyin bölümlerimin, yani özellikle "beyincik" denen kısmının sıkı çalıştığı bir dönemdi bu. Mesela bisiklete binmeyi öğrenirken de önce beyinciğinizde uygun hareket kontrol devreleri olmadığında dengenizi koruyacak karmaşık hareketleri yönetemezsiniz. Fakat belli bir zaman çalıştıktan sonra bu devreler geliştiğinde, bilinçsiz olarak son derece karmaşık denge reflekslerini hiç düşünmeden uygulayabilir hale geliriz ve artık bisiklet sürebilen insanlara dönüşürüz.

Bende de aynı devreler, gitar çalmakta kullanacağım kas ve eklemler için geliştiriliyordu o dönemde. Fakat bunun yanı sıra bazı beklenmedik yan etkiler de gördüm. Bir kere derslere dair meseleleri öğrenme sürem çok kısaldı. Anlayış ve dikkat seviyemde ciddi bir yükselme vardı ve ben o zaman bunun nedenine dair hiçbir açıklamaya sahip değildim. Notlarımın hızla yükselmesi ve sınavları birer birer vermem; hatta bunlardan sonra iyice gaza gelip akademisyen olmaya karar vermem bile o günlerdeki bu garip zihinsel durumla bağlantılıydı muhtemelen. Beynim adeta bir süngere dönmüş ve hem yeni motor becerileri hem de işine yarayacak bilgileri hızla özümser hale gelmişti.

Müziğin insan beynine yaptığı etkiler halen çok gizemli, bundan da bahsetmiştik önceki bölümlerde. Fakat özellikle zihinsel mesaisi yoğun, bilim ve düşünce dünyasından birçok tanınmış insanın neden genellikle bir müzik aleti çalma alışkanlığına sahip olduğunu da bu süreçten sonra daha iyi anlamaya başladığımı düşünüyorum. Müzik, zihninizi bir şekilde "akort" ederek düzene sokar gibi bir etkiye de sahip. Motivasyonun, tutkunun ve bunlar sırasında değişen beyin kimyasının yanı sıra, son derece kompleks bir çözümleme sistemine gereksinim duyan müzik aleti icrası, beynimizde yeni kanallar açıyor gibi görünüyor. Bunları neyle dolduracağımız da tamamen bizim seçimlerimizle belirleniyor.

O dönemlerde bir başka ilginç yan etki ise yabancı dil konusunda karşıma çıkıyordu. Yaptığım bestelere İngilizce şarkı sözleri yazabilmek için önce sevdiğim müzik gruplarının şarkı sözlerinden kalıplar aşırma ve onları değiştirerek şarkı sözleri üretme çalışmalarına başladım. Çünkü çok temel düzeyde bir İngilizcem vardı ve ne kadar düşünsem de aklıma yazacak havalı bir şeyler gelmiyordu. Bu "aşırma" çalışmaları devam ederken, birkaç ay içinde, çoğu zaman durduk yere özellikle gitar çalarken aklıma birçok kafiyeli dizeler ve bulduğum melodilere uygun sözler gelmeye başladı. Bunları şarkı sözlerine dönüştürüp bestelerle birleştirmek gittikçe daha kolay hale geliyordu. Evet, bir Shakespeare değildim ve şarkı sözleri öyle derin anlamlar falan içermi-

yordu fakat beynim artık İngilizceyle de barış yapmış gibiydi. O seneki yaz tatilimde turistlerle konuştuklarıma ben bile şaşıracaktım. Bir alandaki motivasyonun ilişkili alanlardaki şaşırtıcı etkilerinden birisi daha. Aslında bence dil öğrenmek için çok iyi bir yöntem olabilir. Hatta belki de öğrenmek istediğiniz yabancı dili anadil olarak konuşan birisine abayı yakmaktan sonra ikinci en iyi seçenek bile olabilir!

Yıllar sonra dil öğrenme sürecinin bize okulda yapmaya çalıştıkları gibi dilbilgisinin ve kuralların öğrenilmesiyle ilgisi bile olmadığını anlayacaktım. Bir örüntü tanıma harikası olan beynimiz, herhangi bir dile değişik vesilelerle maruz kaldıkça onun örüntü kodunu çözmeye ve temel örüntülerini kavramaya başlıyordu. Çocukken de böyle dil öğreniyorduk. Bir kez örüntüler algılanınca geriye sadece temel ve sade kurallara uygun üretimler yapmak kalıyordu ki beynimiz çok kısa bir zamanda bu işin üstesinden gelebiliyordu. Okullarda gençlerimize onlarca yıl "yabancı dil" öğretmemize rağmen doğru dürüst bir cümle dahi kuramayan yüz binler yetiştirmemizin temelinde de bu çelişki yatıyordu. Halbuki yeterince motivasyon ve adanmışlık olsa beyin için bu iş çocuk oyuncağıydı ve benim gitarla olan maceramın bana bir de yabancı dil hediye etmesinin altında yatan mekanizma da buydu aslında.

İngilizceyi yahut bir başka yabancı dili bir türlü öğrenemezken aynı dilde sevdiğiniz bir şarkının sözlerini iki-üç dinlemede ezberleyivermeniz, sizce de tuhaf değil mi?

Aynalama

Dünyada sadece benim gitara benzetebileceğim elimdeki o tahta parçasıyla gitar çalmayı nasıl öğrenebildim peki? Beynimdeki "ayna nöron" sistemini kullanarak, sadece izleme ve dinleme yoluyla ünlü gitaristlerin hareketlerini kopyalamamın ve gitar çalma sırasında meydana gelen son derece karmaşık hareketleri taklit yoluyla bir dereceye kadar öğrenmemin mümkün olduğunu

yıllar sonra öğrenecektim. Elbette bu öğrenme, gerçek pratiğin yerini birebir tutan bir tecrübe değildi fakat gerçek gitarı elime aldığımda gördüğüm üzere, yeni becerimi geliştirmek üzere çok iyi bir altyapıya sahip durumdaydım artık.

Milyonlarca yıldır beyinlerimize incelikle işlenmiş ve neticede bizi sosyallik açısından canlılar arasında en beceriklisi yapan bu aynalama yeteneğinin işe yaradığı küçük bir örnekti bu. Doğduğumuz andan itibaren konuşmadan yürümeye, sosyal kurallardan duygusal tepkilere kadar hemen her şeyi aslında bu marifetli sistem sayesinde ve neredeyse hiç farkında olmadan öğrenebiliyorduk. Beynimiz, özellikle bu aynalama sistemi sayesinde bizim dahlimiz olmadan her şeyi öğrenebilen otomatik bir öğrenme cihazıydı aslında. Ve ben, genç bir müzik tutkunu olarak ayna sistemimin potansiyelinin büyük bölümünü elimdeki müzik aletini anlamaya tahsis etmiştim. Bunu planlamamıştım ama karşılığını çok kısa sürede almaya da başlamıştım.

Aynalama, beynimizin temel ve doğuştan getirdiğimiz yeteneklerinden sadece birisi. Bu yetenek bilgisayar diline kolaylıkla dökemediğimiz, başka bir deyişle "algoritmik olmayan" özelliklerimizden birisi. Bunun anlamı, özellikle beynimizin analitik devrelerinin düşünerek ve analiz ederek başa çıkamayacakları bir süreç. Bu yeteneği verimli bir şekilde kullanabilmek için sağ beyin yarımızın marifetlerinin de işe karışması gerekiyor. Aynalamamız gereken, bedensel yahut zihinsel olarak tekrarlamamız gereken karmaşık davranışları bir bütün olarak algılamak ve onu kendi şartlarımıza uygun olarak yeniden ve yeniden üretebilmek, daha ziyade bütüncül algı ve yeni örüntüleri tanımlamaktan sorumlu olan sağ beyin devrelerinin ve örüntü algılama yeteneğimizin işi. Tabii ki eğitim ve geleneksel yaşam alışkanlıkları nedeniyle bu özelliklerimizi zaman içinde kullanmayı unutuyor ve bu doğuştan gelen yeteneklerimizden yavaş yavaş mahrum kalmaya başlıyoruz. Ta ki tutkulu ve bizi duygusal olarak sarmalayan bir faaliyetin içine girene kadar...

Örüntü tanıma ve algılama

Sabahlara ve akşamlara kadar günler, haftalar boyunca, gitarım ve şarkılarım üzerinde çalıştığım o doyumsuz zamanlarda, devamlı olarak gitar ustalığımı bulunduğum düzeyden daha yukarı taşıyacak yöntemler arıyor, başkalarından gördüğüm ama yapamadığım hareket ve numaraları yapabilmek için canhıraş çalışıyordum. Bazılarını hemen çözebiliyordum ama bazıları için oldukça uzun saatler harcamam gerekebiliyordu. Fakat bir kez bir hareketin mantığını çözüp "elime" onu öğrettiğimde, hem o hareket serisi gittikçe kolaylaşmaya başlıyordu hem de kalıcı hale geliyordu.

Bir süre sonra öğrendiğim tüm numaralar ve zorlu hareketler için ortak bir noktayı keşfettim: Bir kez öğrendiğimde kalıcı hale geliyordu ve bir süre sonra artık bilinçsizce yapabilir hale geliyordum. Aynen otomobil kullanmak gibi: İlk başlarda imkânsız denecek kadar zor görünür. Ama bir kez o "eşiği" aştınız mı, artık tabiri caizse "otomatik pilotta" yüzlerce kilometre araç kullanabilecek hale gelirsiniz. O son derece karmaşık hareket silsilesine dayanan araç kullanma işi, çoğu zaman geçtiğiniz yolları bile hatırlamayacak kadar şuurunuzdan çıkar.

Genel bir tabir midir bilmem ama o zaman gitar çalan arkadaşlar arasında (af buyurun) "kazmalık eşiği" dediğimiz bir şey vardı: Yeni bir hareket yahut gitarcılar arasındaki yaygın tabiriyle "lick" ilk öğrenilirken, gitarist adayı o hareket dizisini adeta kötürümmüş gibi sarsak adımlarla öğrenmeye çalışırdı. Bu, "kazmalık" aşamasıydı. Fakat bir süre sonra, yeterince çalışılırsa "kazmalık eşiği" aşılıyor; hareket birdenbire akıcı bir hale gelmeye ve "bilinçsizleşmeye" başlıyordu. Bu değişim genellikle "anlık" bir değişim gibidir; saatlerce, günlerce çalarsınız ama bir gün, özellikle bir süre gitarınızı elinize almamışsanız, başına oturur oturmaz öylece çalmaya başlarsınız. Bir müzisyenin beynine yollanan ödül sinyallerinin en büyüğü de herhalde böyle "eşik atlama" anlarında gerçekleşiyor olsa gerek. Zira bu durumun verdiği keyifle, aynı hareketi binlerce kez daha tekrar edebilecek motivasyon, bir anda zihninizi ele geçiriverir.

O zamanlar uykunun öğrenmedeki rolünü bilsem çalışmalar arasında daha çok uyurdum. Çünkü bugün biliyoruz ki özellikle hareketlere dayalı, yani motor öğrenme sistemini ilgilendiren bir süreçten geçiyorsanız, uykunun özellikle REM denilen döneminde, beyniniz gün içinde öğrendiklerinizin "provasını" yapıyor ve uyandığınızda beyninizdeki devreler, o işi daha iyi yapmaya biraz daha yatkın hale geliyor. Yani uyku da bu hareket örüntülerini öğrenmenin önemli bileşenlerinden birisi.

Ne kadar çok çalışırsam o kadar serileşiyordum ama uzun süre çalışmasam da o el becerisi kaybolmuyordu. Birkaç ay içinde parmaklarım gitarın telleri üzerinde son derece hızlı ve girift hareketler yaparken ben artık parmaklarımı hiç düşünmez ve kulağımı sadece çaldığım müziğe verir hale gelmiştim. Aynen her birimizin yürürken, çiğnerken, koşarken, hatta seri biçimde konuşurken yaptığı gibi: Hareket örüntüleri bir kez öğrenildikten sonra, sinir sisteminde kalıcı değişiklikler yapıyor ve artık o sistemin ayrılmaz bir parçası haline geliyordu. Bugün bu değişime bakınca, değişimi sağlayan motivasyonu hatırlayınca eğitim sürecinde neden davranış değişikliklerini sağlamada başarılı olamadığımızı daha iyi anlıyorum.

O gün eğer gitarıma tutkuyla bağlı olmasam, müzik beni en derin duygusal noktalarımdan yakalamamış olsa, istediğiniz kadar sınavla, cezayla, gelecek kaygısıyla beni korkutun yahut istediğiniz kadar para, şöhret, sosyal onay vadedin, bana muhtemelen asla böyle bir değişim yaşatamazdınız. Bu değişimin temeli, bende ortaya çıkmış olan ve nereden geldiğini bilmediğim arzu ve tutkuydu. Bu tutku, bırakınız gerçek bir gitarı çalmayı, tahtadan imal ettiğim o oyuncağımla geçirdiğim sayısız günlerden sonra, elime gerçek bir gitarı ilk kez aldığım zaman, neredeyse hemen çalabilmemi sağlayacak zihinsel donanımın hazırlanmasına yetmişti...

Bugün profesyonel bir gitarist yahut müzisyen değilim ama hâlâ arada bir gitarımı tıngırdatmayı severim. Öte yandan, duyduğum gitar ezgilerinin büyük bir çoğunluğunu kısa bir çabayla kendi gitarımda da çalabilecek ve enstrüman çalmayan birine

oldukça karmaşık görünebilecek nice hareketi düşünmeden yapabilecek kadar çalabiliyorum enstrümanımı. Zira benim beynim, hepimizinki gibi, bir örüntü yakalama ve öğrenme sistemi üzerine kurulu. Bu sayede, edindiğiniz her bilgi ve deneyim, sinir sisteminizde yepyeni sinirsel bağlantı örüntüleri halinde depolanıyor ve sizi kalıcı olarak değiştiriyor. Bu örüntü algılama ve öğrenme sistemi sayesinde son derece karmaşık bileşenlerden oluşabilen davranışlar, neredeyse zahmetsiz olarak kaydedilip ihtiyaç olduğunda duruma göre oyuna dahil edilebiliyor.

Bugün biliyorum ki öğrendiğimiz tüm örüntüler, ister davranışsal ister kavramsal ister doğal olsun, beynimizi kalıcı olarak değiştiriyor. Hiç gitar çalmasam nasıl birisi olurdum bilmiyorum ama bugün olduğum kişi olmayacağım kesin...

Akış

Yıllar sonra Akış deneyimi denen o garip zihinsel durumu öğrendiğimde, gitarımla geçirdiğim ilk aylarda nasıl olup da zamanın nasıl geçtiğini anlamadığımı, bedenimi adeta unuttuğumu, en temel ihtiyaçlarımı bile fark edemeyecek kadar deneyimin içinde kaybolabildiğimi ve nasıl bu kadar hızlı aşama kaydettiğimi anlamaya başladım.

Akış deneyimi, zihnimizin çok hızlı karar vermesi gereken durumlarda ortaya çıkıveren özel bir durumun adı. Akışı başlatan birçok faktör var. Motivasyon belki de en önde gelenlerinden birisi. Verdiğim gitar örneğindeki yüksek motivasyon düzeyinden artık bahsetmeme gerek yok. Ama sadece motive olmak o yaşanan deneyimleri ortaya çıkartmaya yeterli değil. Akış durumunun ortaya çıkması için başka gereklilikler de var. Mesela yaptığınız işte belirli bir ustalık ve birikim düzeyinin var olması gerekiyor. Aylarca gitar gibi bir enstrümanla durmaksızın çalışmak ustalık düzeyinizin gittikçe artması anlamına geliyor. "Rutin tekrar" ile "Akış" arasındaki en önemli fark, akışın belli bir düzeyde "meydan okuma" içermesi. Bir müzik aleti çalmak bu konuda neredeyse

sınırsız imkân sağlıyor. Zira öğrendiğiniz parça veya hareket ne kadar karmaşık olursa olsun, her zaman bir sonraki adımda öğreneceğiniz yeni ve daha karmaşık bir şey karşınıza çıkıyor. Onun üstesinden gelebilmek için yeteneğinizi, bilginizi, sabrınızı ve biyolojik sınırlarınızı hissedilir oranlarda zorlamanız gerekiyor.

Araştırmalar, akış durumuna geçebilmek için karşınızdaki işin zorluk derecesinin halihazırdaki birikiminizden yaklaşık %4 oranında daha fazla olmasının gerekli olduğunu gösteriyor. Yani var olan tecrübenizin birazcık üzerine doğru zorlanmanız gerekiyor ki Akış durumuna geçebilesiniz. Bu oran önemli, çünkü karşınızda aşılması gereken o yeni durum daha önceki birikimlerinize göre fazla zor olursa vazgeçiyorsunuz; aksine çok kolay olursa da hiç zahmete girmiyor ve kendinizi zorlamıyorsunuz. Her iki durumda da Akış ve gelişme ortaya çıkamıyor. Bir müzik aleti çalarken izlenen gelişim her adımda tam da Akış deneyimini oluşturacak basamaklar halinde ilerler ve o yüzden bir kere bu gelişime kendinizi kaptırdınız mı, tekrar gerçek dünyaya dönmek için ilave çaba harcamanızı gerektirecek bir ruh haline artık rahatça geçebilirsiniz. İşte ben o zamanlar tam olarak bunu yaşıyordum.

Akış haline girebilmek için bir başka önemli gereklilik ise yapılan işin giriftlik düzeyidir. Yaptığınız iş ne kadar karmaşık ve girift davranış içeriyorsa, kısıtlı kapasiteye sahip mantıklı zihninizin ve benliğinizin o oranda devreden çıkarak yerini bütüncül zihninize devretmesi ve böylece Akış halinin ortaya çıkabilmesi gerekiyor. Sadece 7 ana ses ve onların farklı frekanslardaki aralıklarından oluşan, dünyadaki belki de en basit sistemlerden birisi olan müzik ise ortaya konabilen kombinasyonların sınırsızlığı açısından bu gereksinimi sonuna kadar karşılayabilen bir faaliyetimiz. Notalar üzerinde istediğimiz gibi gezerek, istediğimiz gibi durarak, istediğimizde ses verip istediğimizde susarak sonsuz bir çeşitlilikte, nihayetsiz duygulara tercüman olabiliyoruz. Beyindeki anlaşılmaz çözümlemesiyle müzik ve müzik icrası, bu yüzden Akış deneyiminin en fazla tecrübe edildiği yerlerden birisi. İster bireysel olarak deneyimleyin ister

bir grupla yahut orkestrayla. İster dikkatle dinleyin ister çalarak icra edenlerden olun. Ne düzeyde ilgilenirseniz ilgilenin, müzik yoluyla Akış'ı deneyimlemek işten bile değil.

Ve bir kez deneyimlediğinizde artık müptelası olacağınız, onsuz yapamayacağınız, olmadığı her an eksikliğini hissedeceğiniz bir tecrübedir Akış...

Şimdi de okullardaki müzik derslerinde bunu öğretebildiğimizi bir düşünün...

İlham

Bütün bu gitar meselesi benim hayatıma nereden girdi diye düşündüğümde, müzisyenlerin bana verdiği ilham ilk aklıma gelen nedenlerden birisi. Fakat bunun da ötesinde, sınırlarını zorlayabilen, önündeki engelleri aşabilen, zihninin imkânlarını sonuna kadar kullanabilmiş şanslı insanlar her zaman etraflarına ilham verirler. Biz kendimizi aşan ve geliştiren bir iş yapmakla sadece bir şeyleri başarmış olmayız; çoğu zaman etraftaki insanlara ilham vermek, yaptığımız işin doğal bir sonucu olarak kendiliğinden gelir.

Duygularınızı harekete geçiren, sizi motive eden, beyninizi değiştiren ve sizi Akış'a sokabilen bir deneyim yaşadığınızda sadece bunu yaşamakla kalmaz, diğer insanlara da bunu deneyimlemek için ilham sağlamış olursunuz. Başka bir deyişle, yaşayabileceğiniz bu deneyimleri yaşamak aslında sadece kendinize değil, diğer insanlara da borçlu olduğunuz bir süreçtir ve bu aşkın zihinsel hal, diğer insanlara da hızla bulaşma özelliğine sahip garip bir salgın gibidir. Kısacası bu deneyimler kişisel değil, insanlığın tümünü ilgilendiren boyutlara sahip önemli gereksinimlerimizden birisidir.

Diğer insanlara ilham vermenin yanında çok önemli bir şey daha gelir başınıza: Bir işi Akış halinde "inanılmaz" bir performansla yapabildiğiniz zaman, başka şeyleri de bu şekilde yapabileceğiniz yollar önünüzde hızla açılmaya başlar. Bir şeyi iyi yapan, birçok

başka şeyi de iyi yapabilir. Gitarı "çalabildiğimi" fark ettikten ve bununla Akış içine girdikten sonra derslerimde, İngilizcemde hatta burada detaylandırmadığım birçok sosyal ilişkimdeki fark edilir iyileşme, böyle bir "kendi kendine ilham" süreciyle yakından ilişkilidir. Özetle; Akış halim, hem bana hem de çevremdeki insanlara ilham kaynağı oldu. Olmaya da devam ediyor. Zira yıllar sonra, genç bir asistanken, "Acaba hayatımın yönünü ne tarafa çevirsem?" diye düşünürken gitar konusunu düşündüm ve o günlerde beni neyin Akış'a soktuğu üzerinde bir süre kafa yordum.

O dönemlerde artık gitarım -yine hep yanımda olmasına rağmen- hayatımda o kadar baskın değildi. Fakat yeni bir şey vardı ki; ne zaman başlasam bir türlü duramıyordum. Bu anlatmaktı. Yazmak ve konuşmak... İşte o zamandan sonra okuduğunuz şeyleri yazmaya ve bugün [n]Beyin olarak bilinen anlatıları ortaya çıkartmaya varacak kadar "çenesi kuvvetli" bir insana dönüşmeye başladım. İnsanların çoğu yazdıklarımı ve anlattıklarımı en azından dinlenilebilir, okunabilir buluyor. Çünkü benim Akış'ı yaşadığım yer burası ve herkes de bunu bir şekilde anlayabiliyor. Başkalarının Akış'larından aldığım ilhamla Akış'a geçiyor ve başkalarına da bu yolla ilham vermeye çalışıyorum aslında.

[n]-Hâli

Son olarak; Akış haline geçmiş, daha önce yapamadıklarını yapar, göremediklerini görür hale gelmiş bir insanın beynini diğer insanlardan farklı yapan şey nedir? Modern sinirbilim araştırmalarının beynimiz hakkında bize birçok yeni bilgi verdiği günlerdeyiz. Hepsine uzaktan bakınca aslında çok da yeni olmayan bir kabulümüzün farklı bir seviyede bugünkü bilgilerimizle de onaylandığını görüyoruz.

Beynimizin iki yarısının farklı işlerde uzmanlaştığını biliriz. Buna "yanallaşma" veya "lateralizasyon" diyoruz. İnsanların çoğunda ağırlıklı olarak beynin sol yanıyla yönetilen işler, "sol beyin modaliteleri" diye bilinir. Bunlar genellikle yeknesak, rutin,

hızlı ve tekrarlı yapılması gereken, var olan kalıplara uygun biçimde tamamlanması lazım gelen işlerdir. Örneğin; yazı yazmak ve konuşmak, tam da sol beyin modalitelerine uygun süreçlerdir. Düşünmeden, hızlı örüntü kalıpları şeklinde icra edilen önceden öğrenilmiş ve değişime çok açık olmayan davranış kalıplarıdır bunlar. Gördüğünüz, duyduğunuz, tattığınız ve hissettiğiniz şeyleri daha önce deneyimlediklerinize benzeterek hızla anlamlandırmanızı sağlamak da bu devrelerin işidir. Günlük yaşamımızda ve özellikle de modern şehir toplumunda, dünyayı büyük oranda sol beyin modaliteleri üzerinden algılar ve yaşarız.

Sağ beyin modaliteleri de ağırlıklı olarak beynimizin sağ yarısındaki devrelerin faaliyete geçmesini gerektiren süreçleri nitelemek için kullanılagelen bir terimdir. Bir yenilikle karşılaştığınızda, belirsiz durumlarda karar vermeniz gerektiğinde, duygularınızın bilinçli düzeyde algılanmaları söz konusu olduğunda ve birçok bileşenden oluşan durumların bütüncül olarak algılanmasını gerektiren, beklenmeyen hallerde bu sağ beyin modalitelerine ihtiyaç duyarız. Fakat yaratıcı zihinsel durumlar, her iki modalite sisteminin de eş oranda kullanılmasını gerektirir.

Özellikle Akış durumlarına geçebilen (sporcular başta olmak üzere, bunu profesyonel olarak devamlı kullanan ve kolayca Akış'a geçebilme tecrübesine sahip) insanların beyinlerinde yapılan incelemeler; her iki beyin yarısının da eş oranda aktive olduğu, mantık ve detayla uğraşan beyin devrelerinin baskılandığı ve var olan kalıplar da dahil olmak üzere, her şeyin bu yeni deneyime açılarak hızla değiştirilebildiği farklı bir zihin halinin işaretlerini veriyor bize.

İşte ben buna [n]-Hâli diyorum ve özet bir sembolleştirmeyle şöyle anlatmayı seviyorum:

Beynin sol yanına atfedilen marifetler, dış dünyanın "ne"liğini sorgular ve etrafımızdaki şeylerin yahut hissettiklerimizin "ne olduğu" konusunda bize kestirme çözümler sunar. Gördüğümüz, tattığımız, kokladığımız, işittiğimiz ve dokunduğumuz, hatta düşündüğümüz ve hayal ettiğimiz şeylerin "ne" olduğunu hızla

tespit etmek bu devrelerin görevidir. Yani sol beyin sürekli "Ne?" sorusunu sorar gibi düşünebilirsiniz. Dış dünyayı ve düşüncelerimizi bilinen, öğrenilmiş, anlaşılabilir ve anlatılabilir şeylere benzetmeye programlıdır.

Beynin sağ yanının marifetleri ise her şeyi olduğu gibi, "en geniş" haliyle ve "en kapsamlı" düzeyde kavramamızı sağlar. Ayrıntılarla uğraşmaz (zaten bunun için yapılandırılmamıştır) ve bizi bütünün "en" geniş haliyle tanıştırmakla görevlidir. Daha önce görmediğimiz ve deneyimlemediğimiz örüntülerin ilk algılanması, böyle bütüncül bir bakış gerektirir ve sağ beyin modaliteleri sayesinde bu yeni örüntüler algılanarak ancak anlaşılabilir. Yani burası, yani sağ yarımız da "en"in peşinde gibi gözüküyor.

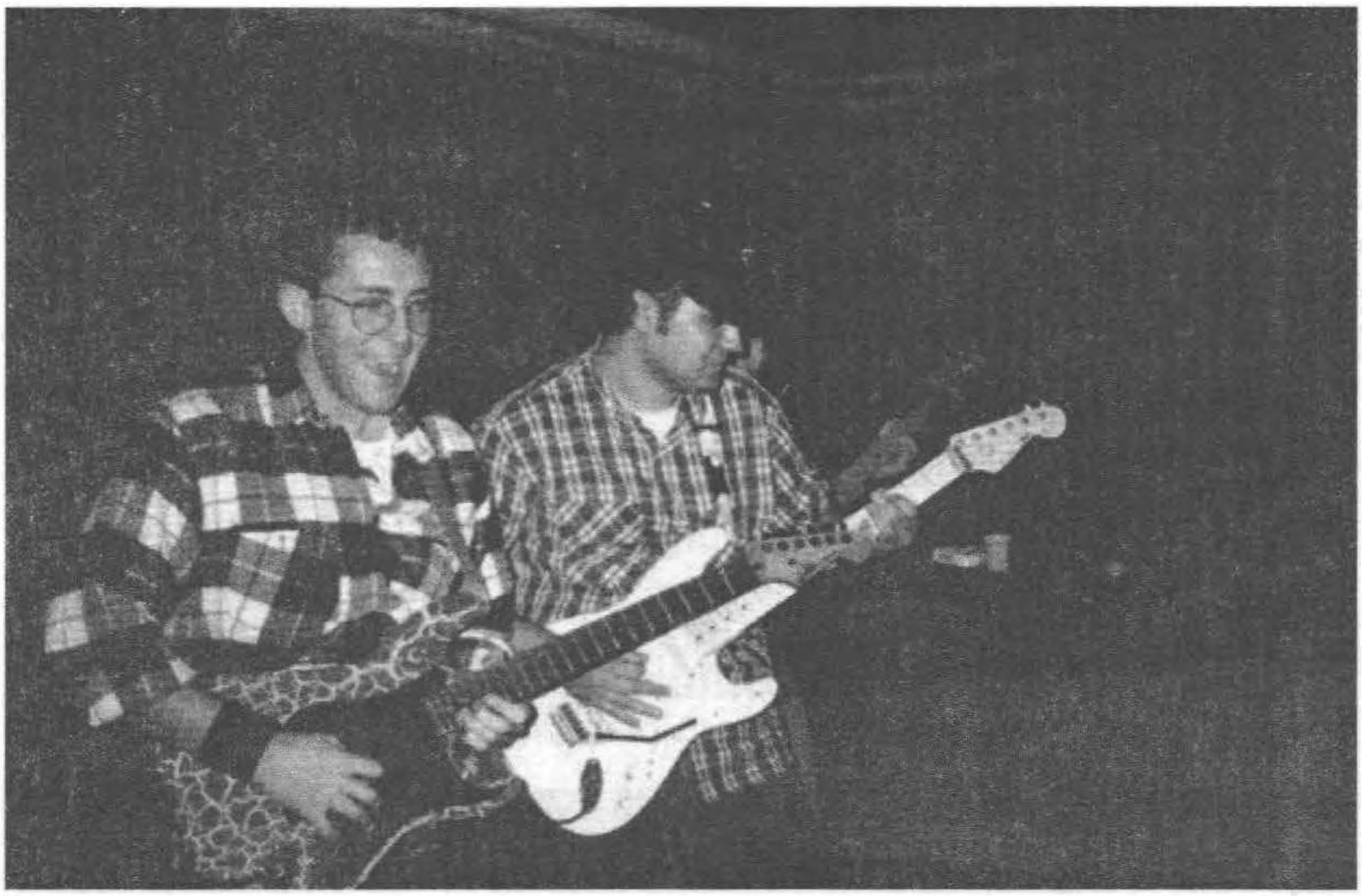
İşte bu ikisinin, yani "en" ve "ne"nin birlikte kullanıldığı durumlara biz "[n]-Hâli" adını verdik. Bundan ilhamla kurduğumuz [n] Beyin'de ise evde, okulda, yaşamda ve kendimizle baş başa iken bu hali nasıl ortaya çıkarabileceğimizi, nasıl sürdürebileceğimizi ve bu hali, insan varlığını daha yükseğe taşımak için nasıl kullanabileceğimizi araştırıyoruz. O yüzden burada bilim adamlarıyla, sanatçılarla, yaratıcı zihinsel donanımlara sahip olan dostlarla birlikte kendi gizemimizi çözmeye çalışıyoruz. Bizi farklı kılan, insanı insan yapan her şeyi yeniden ve yepyeni bir zihinle ziyaret etmeye çalışıyoruz. Kaybolan bilgelik ile modern bilimin, kadim öğretiler ile günümüz insanının iç dünyasının tekrar el ele tutuşmasını sağlamaya gayret ediyoruz.

Bu yolculuk, bizim için gerçek bir keyif ve bolca hayret vesilesi... Özellikle bu internet ve iletişim çağında hepiniz bu yolculuğumuza davetlisiniz...

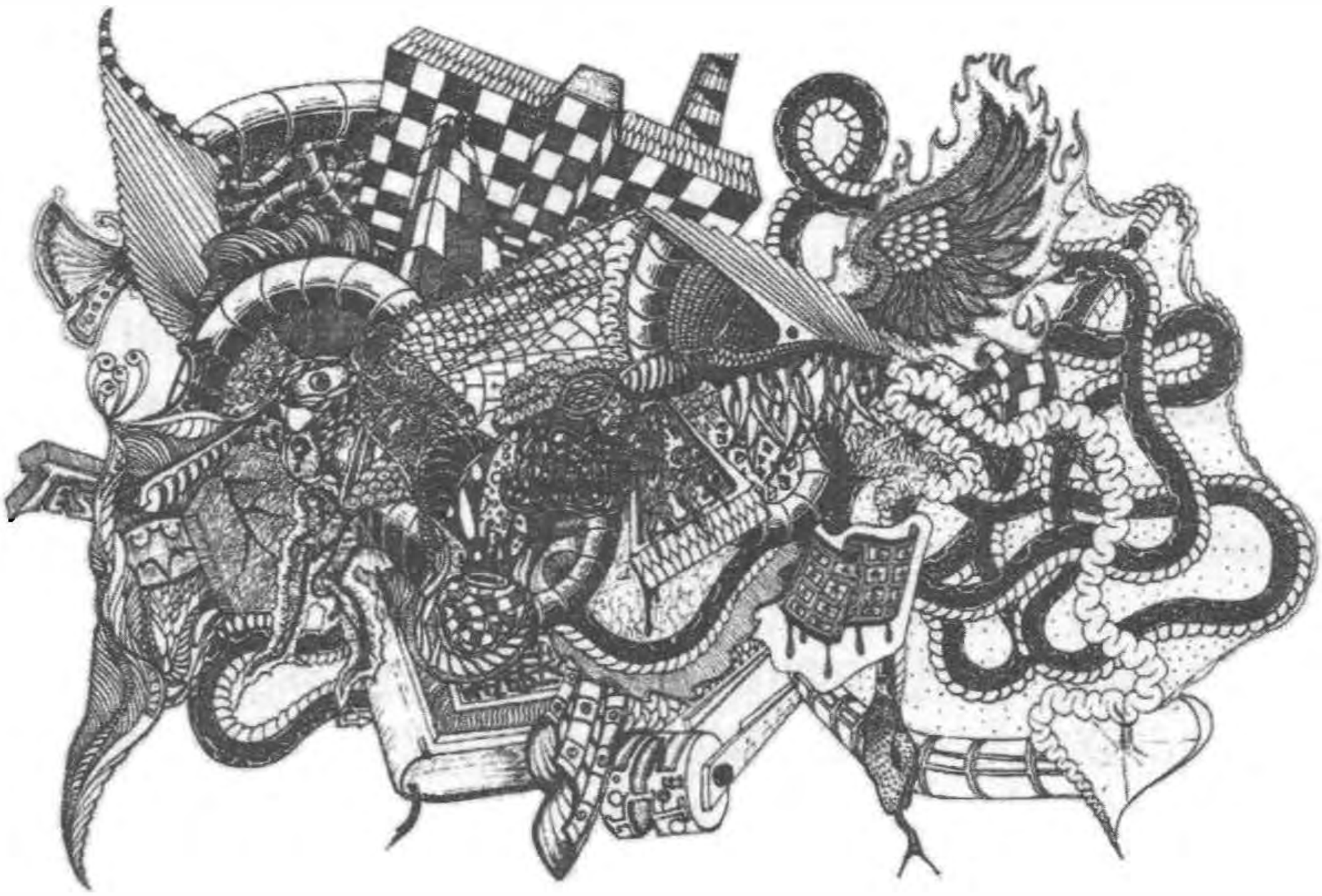
Tabii ki ilk ve öncelikli olarak ziyaret etmeniz gereken yer, sürekli değişen kendi beyniniz ve şu koca evreni içine sığdırabilen o gizemli zihniniz...

Hepimize hayırlı yolculuklar...

www.nbeyin.com.tr



Yıl 1994. Hacettepe Üniversitesi Merkez Yerleşkesi müzik odasında Knightmare grubu ile bir çalışmamız sırasında çekilmiş bir fotoğrafımız. Fotoğrafta görünenler soldan sağa: Sinan Canan (gitar), Bülent Başara (gitar), M. Oğuzhan Çağlayan (bas gitar), Zafer Yazıcı (davul), Sami Kubuş (yılmaz destekçimiz).



Derslerde fazlaca sıkıldığım zaman çizmeye doyamadığım soyut resimlerimden birisi. Sanırım çizim yaparak Akış haline geçmemin temsili ifadeleri olduğu için bu tarz anlamsız çizimler yapmayı çok severdim. Resmin orijinal genişliği 30 cm kadardır.

NOTLAR

NOT 1: Beyni Anlamak Konusunda Küçük Bir Uyarı

İnsanlık, yüzyıllardır beynin nasıl çalıştığını, bunca işi nasıl becerdiğini anlamaya çalışıyor. En mütekâmil biyolojik eser olan beynimizi anlamak için elimizde, kafamızın içindeki beyinden daha yetenekli ve daha karmaşık bir aygıt yok. Sinirbilimi; evrendeki en karmaşık nesnenin, yani beynin, kendi kendini anlama çabasıdır.

Biraz düşünürsek: Bir varlığın, kendi varlık düzeyinin üzerine çıkmadan kendi düzeyini bir bütün olarak anlayabilmesi akla ve mantığa aykırıdır. Mesela bilgisayar "Beni kim yaptı? Neden buradayım?" gibi varoluşsal sorunları çözmeye girişmez. Çünkü o, varlık düzeyi ve yapılma amacı gereği, ne bu soruyu sorabilecek ne de bu tip sorular üzerinde fikir yürütebilecek bir düzeydedir. Ama insanoğlunun böyle garip bir özelliği vardır. Kendi varlık düzeyini tam olarak anlayamayacağını bilmesine rağmen bu gizemli sorunun cevabını hâlâ inatla araştırıyor. Çünkü insanın yapım amacı, muhtemelen bu sorgulamanın bizzat kendisi...

Burada "nörofelsefe" yahut zihin felsefesi dediğimiz bir alan devreye giriyor. Beyin işlevlerine dair çok sayıda farklı kavramsal çerçeve ve açıklama girişimi olması bizi şaşırtmayacaktır. Zira bu alanda da temel felsefi bakış açıları ve dünya görüşleri, en önde gelen belirleyiciler olmaya devam ediyor. Örneğin; ünlü birçok bilim profesyoneli ve düşünür, "Bütün zihinsel işlevler beyindeki sinir hücrelerinin birbirleriyle iletişim kurmasının bir doğal sonucudur." neticesini kabul ederek determinist

ve maddesel temele dayalı bir açıklamayı kendilerine yakın bulurlar. Bazıları ise dışarıda, maddi bedenin ötesinde "ruh" benzeri bir özün varlığının zorunlu olduğunu düşünerek beyin denen yapıyı, onun faaliyetlerine aracılık eden bir ara yüz olarak tanımlamaya daha yatkındır. Kimisi de beyni adeta bir "anten" olarak telakki eder ve beynin, evrensel "bilinç" titreşimlerini canlıların gelişmişlik düzeylerine göre algılayabilen bir çeşit dönüştürücü olabileceğini savunur.

Elbette görüşler bunlarla sınırlı değil; literatüre göz gezdirdiğinizde aslında hiç de şaşırtıcı olmayan bir fikir bolluğuyla karşı karşıya kalırsınız. Açıklama tarzı ne olursa olsun, nörofelsefe her zaman çok önemli ve belki de en zor sorunlarla uğraşmak zorunda olan bir alandır. Önümüzdeki bilgi ve anlayış açığı o kadar büyük ve derin ki sadece bilimsel yöntemle elde ettiğimiz analitik bilgiyle çözümlenebilecek gibi gözükmediğinizi söylemeliyim. Neticede kendi kendimizi anlamak gibi çok zor bir işle uğraşıyoruz. Bu sebeple sinirbilimlerinde felsefe her zaman en önemli ve öncelikli konumdadır ve çok uzunca bir süre de böyle kalmaya devam edeceğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Herkes elbette bu alanda takılıp kalmaya mecbur değil fakat meselenin aslını öğrenmek istediğinizde muhakkak o işin felsefesine de bir şekilde dokunmanız gerekir.

Elde ettiğiniz bilginin nasıl, neden ve hangi amaçla elde edildiğini bilme işine "felsefe" diyoruz. Bunu bilmezseniz basit bir teknik uygulayıcıya dönüşürsünüz. O bilgiden yeni bir şey üretmeniz, devrimsel anlayış değişikliklerine ulaşmanız pek mümkün değildir. Bilimin özü ve çıkış noktası felsefedir. Bir bilgiyi nasıl aldığımızı ve nasıl yorumladığımızı aslında bilsek de bilmesek de dayandığımız felsefe bellidir.

Hayatında hiç bilgisayar görmemiş birinin eline bir bilgisayar ve bir de tornavida verelim ve ondan bilgisayarın nasıl çalıştığını anlamasını isteyelim. Tornavidayla bilgisayarı söksün, bütün parçalarını elinden geldiğince incelesin, dağıtsın, tekrar

birleştirsin... Ne yaparsa yapsın, parçalarının bilgisinden yola çıkarak bilgisayarın ne işe yaradığını anlaması oldukça zordur.

Peki, bilgisayarın ne işe yaradığını anlamanın en kestirme ve makul yolu nedir? Elbette onu fişe takıp çalıştırarak sistemin neler yapabildiğini incelemektir. Parçalarından elde edilecek bilgi, bilgisayarın nelerden yapılı olduğu yahut ne olduğu konusunda bir hayli fikir verir. Fakat yapılış gayesini bu parçalardan ya da onların ilişkilerinden çıkartmak oldukça müşkül bir iştir. Özellikle bilgisayarın insan yapısı bir cihaz olduğu düşünüldüğünde bu örnek daha da anlamlı bir hale gelir.

Beyni incelerken de aynı yoldan düşünmek aslında gayet mantıklıdır. Beynin parçalarını, bağlantılarını, çalışmasını sağlayan alt mekanizmaları incelemek elbette bilgi vericidir. Fakat beynin "amacını" anlamak için, çalışırken, sorun çözerken, canlıyı yeni koşullara adapte olması için yönetirken "Bu beyin, bu zihin ne yapıyor, nasıl çalışıyor?" diyerek bakmak, çok daha anlamlı bilgiler sağlayacaktır.

Kitap boyunca birkaç örneğini verdiğimiz kaza ve klinik vakalar, bu açıdan özellikle faydalıdır. Karşınızda ileri düzeyde karmaşık bir sistem olduğunda onun bütün parçalarını tek tek anlamaya çalışarak yola çıkmak, her zaman iyi bir fikir olmayabilir. Bazen en iyi şey sistemi uzaktan izlemektir. Özellikle de karşınızdaki sistem, yapılanması hakkında net bir fikrinizin olmadığı, ileri düzeyde örgütlenme karmaşıklığına sahip bir sistemse...

Günümüzde akademik olarak bilimsel disiplinler icat etmeyi ve bunlara isimler vermeyi halen çok seviyoruz. İnsan davranışı ve sinir sistemi çalışmaları aslında birbirinden ayrılmaması gereken alanlar olduğu halde bizler psikoloji, psikiyatri, sinirbilim (hatta bilişsel sinirbilim, hesaplamalı sinirbilim gibi daha da alt dallar) gibi ayrımlar altında bilgimizi bölerek elimizdeki muammayı anlamayı iyice zorlaştırma yoluna gidiyoruz. Bir yüz yıl kadar önce belki bilgi eksikliğimizden, belki karşımızdaki

sorunların doğasını tam anlayamadığımızdan doğan bu farklı disiplinler, günümüzde en büyük gaflet kaynaklarımızdan birisi haline gelmiş durumdadır.

Şimdilerde "Nöropsikoloji" gibi birleşik alanlar telaffuz edilmeye başlansa da, pratikte bu eski indirgemeci ve bölücü zihinsel alışkanlığımızdan kolayca kurtulacak gibi görünmüyoruz. Halbuki beyin ve zihin gibi elimizdeki en karmaşık sorunları çözebilmenin en makul yolu, disiplinler arasındaki ayrım kurallarını elimizin tersiyle tamamen iterek her türlü bilgi alanından[9] faydalanabilecek "düşünürler" yetiştirmektir.

Bu konuda son olarak, dünyanın önemli bir eksikliğinden de bahsetmek gerekiyor. Dünyada bilim, son birkaç yüzyıldır, Batı biliminin temellerini attığı bir anlayış içinde dünyayı ve insanı anlamaya çalışıyor. Büyük başarılarına rağmen Batı biliminin temelleri, maddeci kabul ve anlayışlara, mekanik bir evren görüşüne dayanır. Özellikle canlılığı anlamak konusundaki çıkmazlarımız, büyük oranda, felsefesini sorgulamadan sağladığı bilgilerden istifade etmeyi seçtiğimiz Batı biliminin düşünce sınırlarından kaynaklanıyor.

Belki de dünyanın en çok ihtiyacı olan şey derli toplu, modern bilimin yöntem ve bulgularına hâkim yeni nesillerin, insanlığı bu yaygın yanılgı ve sınırlılıklardan kurtaracak yeni düşünceler üretmesidir. Bu konuda da özellikle bizim gibi "dünyanın doğusunda" kalan ve uzunca bir süredir insanlık bilgisine katkı konusunda verimi düşük bir profil izleyen toplulukların yeni nesillerine büyük iş düşüyor. Her şeyi yeni baştan ve taze bir bakışla düşünecek beyinler, beyinleri anlamak konusunda bize ihtiyacımız olan taze nefesleri de sağlayacaktır.

9 Burada "bilim alanı" yerine "bilgi alanı" terimini özellikle kullandım. Beyin ve zihin çalışmaları gibi bir alanın sadece bilimsel bilgiyle çözülemeyeceğine, insanlığın ortak bilgeliğine katkı yapan tüm bilgi alanlarının bu işe katkı vermesi gerektiğine inananlardanım.

NOT 2: Beyin Kimyasallarına Yönelik İlaçlar Üzerine

Beyin kimyasının ilaçlarla etkilenmesinden bahsetmişken genel bir yanlış anlamaya da vurgu yapmadan geçmeyelim: İlaçlar, beyindeki milyonlarca karmaşık etkileşim biçiminin ve yolunun sadece belli ve sınırlı sayıda bir modeli esas alınarak tasarlanır ve tüm beyin üzerindeki etkileri, hatta vücudun geri kalanı üzerindeki olası etkileri genellikle göz ardı edilmek durumundadır. Zira bu kadar karmaşık bir sistemde, bir kimyasal müdahalenin tam olarak nelere sebep olabileceğini öngöremeyiz.

Kimyasal maddeler, yani ilaçlar, birçok psikiyatrik bozuklukta kullanılmalarına rağmen, neredeyse hiçbiri, hastalıkları doğrudan tedavi etmez. Sadece o hastalığa bağlı temel bozuklukların ortaya çıkarttığı belirtileri geçici olarak, bazen de uzun bir süre boyunca ortadan kaldırır. Fakat altta yatan sebepler genellikle bilinmediğinden ve müdahale edilemeyecek kadar karmaşık olduğundan, bu tip hastalıkların kesin ve kökten bir tedavisi çoğunlukla yoktur.

Onun yerine, hastaların rahatlamaları ve geçici bir süre de olsa zihinsel işlevlerini daha sağlıklı yürütebilmeleri için böyle ilaç müdahalelerine sıklıkla başvurulur. Fakat beyinlerimizin; her insana özel ve benzersiz o zihinsel sistemlerin nasıl çalıştığını çözmekten henüz çok uzak olduğumuz için, yaptığımız bu müdahaleler genellikle faydası kadar -hatta bazen faydalarından daha öte- zarara ve yan etkilere de yol açabilmektedir.

Birçok ilacın orta ve uzun vadedeki etkilerini bilmesek de elimizde şu anda en iyi araçlar onlar. Elbette bu kadar bilinmez söz konusu iken, en ufak sıkıntı durumunda ilaçlara başvurarak beyin kimyamızla pervasızca oynamak da akıllıca bir seçenek değil.

NOT 3: Yaşlılık ve Beyin Üzerine

Tıbbi yöntemlerin ve yaşam şartlarının genel olarak gittikçe iyileşmesi, özellikle gelişmiş ülkelerde ortalama ömür süresinin artmasını sağlıyor. Birçok ülkede ortalama yaşam beklentisi 80'leri çoktan aşmış durumda. İlk duyuşta kulağa hoş gelse de bu durumun insanlık için ciddi dezavantajları var.

2050 yılına gelmeden dünyadaki ülkelerin büyük çoğunluğunda 65 yaşın üzerindeki insan sayısı %20'nin üzerine çıkacak gibi görünüyor. Bu durum, hızla büyüyen ekonomiler içinde ekonomik olarak getirisi olmayan insan topluluklarının sayısında büyük bir artış demek. Halihazırda İngiltere gibi birçok gelişmiş ülkede, emeklilik sistemi tartışılıyor. Zira gittikçe yaşlanan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli olarak daha fazla "gencin" çalışması gerekiyor. Fakat gelecek, bu açıdan çok daha büyük sorunlara gebe. Gelişmiş ülkelerde genç nüfus hızla azalıyor ve yaşlılık oranı, elimizdeki ekonomik sistemle birlikte, bu ülkeler için büyük bir tehdit.

Bir başka büyüyen sorun da yaşlılığa bağlı olarak görülme sıklığı gittikçe artan sinir-yıkıcı (nörodejeneratif) hastalıklardır. Alzheimer hastalığı, gittikçe yayılan bir sorun haline geliyor. Alzheimer Association tarafından 2014 yılında yayınlanan bir rapora göre, ABD'de beş milyondan fazla insan Alzheimer'dan muztarip ve her 67 saniyede bir Amerikalı bu hastalığın belirtilerini göstermeye başlıyor. 2014 itibariyle ABD'deki yaşlı ölümlerinin üçte birinden bu hastalık sorumlu ve Alzheimer'a bağlı ölüm oranı, meme ve akciğer kanserinden ölen insanların toplamından daha yüksek. Ayrıca dikkat çeken bir başka bilgi de şu: Alzheimer hastalarının üçte ikisi kadın.

Alzheimer, bir yaşlılık hastalığı ve yaşlılıkla ilgili tek beyin sorunu bu değil. Parkinson hastalığı, kortikal atrofi, bunama gibi

diğer durumlar da bu sınıftan diğer önemli sorunlardır. Çoğunun beyindeki etkileri ise ortak bir soruna dayanıyor: Beyin dokusunda, özel protein artıkları olan "nörofibriler düğümler" denen yapılar birikmeye başlıyor ve bu yapılar zamanla sinir hücrelerinin yapısını bozarak onları işlev yapamaz bir hale sokuyor.

Harvard Üniversitesi'nde metabolik hastalıklar ve yaşlanma üzerine araştırmalar yapan Türk bilim adamı Prof. Gökhan Hotamışlıgil, konferanslarında "insan vücudunun 50 yaşından sonra yaşamaya programlanmamış gibi gözüktüğünü" anlatır. Gerçekten de şu andaki ortalama ömür beklentimiz, Ortaçağ insanlarının ortalama ömrünün neredeyse iki katı. Hal böyle olunca yaşlılığa bağlı sağlık sorunları, sağlık gündeminde gittikçe daha öncelikli sorunlar arasına yükseliyor.

Önümüzdeki dönemlerde yaşlıların sayısının ciddi oranda artacağı da göz önüne alınarak bu alandaki araştırmalara çok ciddi bütçeler ayrılıyor; yapılması gereken en önemli şey de bu. Beyin araştırmalarının çok önemli bir kısmı, bu tip beyin hastalıklarının tedavisi amacıyla yürütülüyor.

Burada tüm dünyaya sıklıkla hatırlatılması gereken bir gerçek var: Yaşlılık, sadece insan türü açısından bir sorun. Bu sorunun önemli bir kısmını da hayvanlar âleminde hiçbir örneğini göremeyeceğimiz "emeklilik" denen kavram oluşturuyor. Yaşlanma nedeniyle ekonomik verimi düşen insanlar "emekli" edilerek ölümü beklemeye davet ediliyor. Elbette bunu bu şekilde yapmıyoruz fakat gençleri yaşlarına göre sınıflara alıp standart eğitimi dayattığımız gibi, tüm insanlarda geçerli olduğunu varsaydığımız belli yaş sınırlarını aşan kişileri "emekli" etme alışkanlığı geliştirmişiz.

Halbuki tabiattaki tüm canlılar, yaşadıkları müddetçe biyolojik sürece azami katkı sağlar. Onlarda emekli olmak, bir köşeye çekilip okey veya pişpirik oynayarak biyolojik hayatının tamamlanmasını beklemek gibi bir davranış biçimi yoktur. İnsanı, sanayi

canavarının dişlilerinden birisine indirgeyen standart ekonomik sistem, her birimizin hayatını biz hiç farkında olmadan formatlıyor. Özellikle aktif iş ve üretim hayatından ayrılarak yeknesak bir hayata dönüş yapan insanlarda, zihinsel ve bedensel özelliklerin çok hızlı bir biçimde kötüleştiğini ve hastalıkların ardı ardına sökün ettiğini biliyoruz. Bunları bilmek için uzman olmamıza gerek yok. Sadece alıcı gözle etrafımıza bakmak kâfi.

Çözüm, insanı birey olarak ele alıp üretmek ve ona çalışmak istediği kadar imkân veren bir sistem kurmak. Sayısal yaşla insanı birbirinden ayırıp her dönemde farklı özellikleri kuvvetlenen zihinlerden azami istifadenin yolunu araştırmak, bilgi ve irfan sahibi insanların kuracağı yeni bir sistemin öncelikli özelliklerinden birisi olmalıdır. İnsanları tasnif etmeye ve onları standart istatistiklerin verilerine indirgemeye devam ettikçe başımız çok daha fazla sorunla derde girecek.

NOT 4: Müzikal Akış ve Kaos Üzerine

Müzikteki "akış" (groove)[10] , kolayca algoritmaya yahut makina diline dökülebilecek, sayısallaştırılıp standart hale getirilebilecek bir konu değildir. Daha çok, tabiattaki birçok sistemde olduğu gibi, "başlangıç koşullarına hassas bağlı", doğrusal olmayan (nonlineer) ve kendini tekrar etmeyen özellikleri açısından "kaotik" bir niteliktir. "Kaotik sözü bilimde, düzensiz yahut kuralsızmış gibi görünse de, yüksek düzeyde ve karmaşık matematiksel bir düzene sahip sistemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Aslında evrende gördüğümüz hemen her türlü doğal hadise, bu anlamda "kaotik" tabiatlıdır; yani tabiatın gerçek düzeni, "kaotik düzen" diyebileceğimiz bir düzendir. Etrafımızda makina gibi düzenlilik ve yeknesaklık gösteren hemen her şey, insan yapısı sistem veya davranışlardır aslında.

Müzikteki akış da, aynen kalp atışlarımızın ritmi, beyin dalgalarımızdaki iniş çıkışlar, gün içindeki farklı nabız ve soluk değerlerimiz gibi, her zaman aynı biçimde tekrar edilemeyen, ama bazen kendi kendine, hesapsız bir biçimde ortaya çıkan özelliklerden birisidir. Böyle bir düzenin "düzeyini" bu günkü matematiğimizle çözmek konusunda çok aciz durumdayız; o yüzden, mesela, beş günden fazla kesin hava tahminlerini hala yapamıyoruz; çünkü hava durumu dediğimiz olaylar zinciri, tüm fiziksel kurallarını bilsek bile, bizim için "hesaplanamaz", yani "kaotik" olma özelliğini ısrarla koruyor. Fakat zihnimizin karmaşık yapısı, bu tip kaotik bulmacaları çözmede, günümüz bilgisayarlarına ve matematiğine açık ara fark atabiliyor.

Beynimizin böyle karmaşık ve hesaba gelmez olayları nasıl "çözümlediğini" tam bilmemekle birlikte, kaotik davranışları başarıyla ayırt etmesi aslında şaşırtıcı değil. Son yıllarda yapılan

10 Kitapta geçen diğer bir konu olan Akış (flow) ile karıştırılmamalıdır. İlişkili olmakla birlikte, ayrı kavramları anlatan terimlerdir.

birçok araştırmayla, beynin kendisinin de saat gibi düzenli bir sıradanlıkla değil, kaotik bir düzen içinde çalıştığını ve birçok temel "ritminin" kaotik düzenlere sahip olduğunu artık biliyoruz. Dolayısıyla özel bir düzen biçimi olan "kaotik düzen"in, kaotik ritim özellikleri ile daha kolay uyum sağlayabileceğini düşünmek gayet mantıklı.

Bu ipuçlarından yola çıkarak, müziğin sübjektif algısı ve beyindeki çözümlemesine ilişkin çalışmalarda kaos ve karmaşıklık biliminin 1960'lardan sonra keşfedilen ve 1990'lardan sonra iyice hızlı bir gelişim sürecine giren yeni yöntemlerinin kullanılması gerekiyor. Fakat ne yazık ki bu konudaki çalışmalar halen çok yetersiz...

Kaos ve karmaşıklık konusunda temel bilgileri *Kimsenin Bilemeyeceği Şeyler* başlıklı kitabımda bulabilirsiniz (Tuti Kitap, 2015)

NOT 5: Eski ve Yeni Frenoloji Üzerine

Beyinle ilgili araştırmaların tarihi ilginç vakalara da sahne oldu. Bunlardan birisi, 18. yüzyılda Franz Joseph Gall tarafından geliştirilen ve bugün "frenoloji" adıyla bilinen iddialardır.

Gall, beynin her bir bölgesinin insanın özel bir işlevini kontrol ettiği tezinden yola çıkarak, insanlarda hangi işlevler kuvvetliyse beynin o işlevi yürütmekten sorumlu bölgelerinin de büyük olacağını düşündü. Bu bölgeler büyük olunca kafatasına da baskı yapmalı, dışarıdan görülebilecek izler oluşturmalıydı. Dolayısıyla, insanların kafataslarının üzerindeki girinti ve çıkıntılara bakarak onların hangi özelliklerinin daha kuvvetli olduğunu bulabileceği ve kafatasına bakarak zihinsel haritayı çıkarabileceği sonuçlarına ulaştı.

Bir dönem büyük sükse yapan frenoloji, bugün hiçbir şekilde geçerliliği olmayan, sahte bilim olarak nitelendirilen bir akımdır.

Modern Frenoloji

Bugüne dönüp baktığımızda, modern tıp yahut sinirbilim kitaplarında beynin çeşitli bölümlere ayrıldığını ve her bölüme belli bir görev atfedildiğini görüyoruz. Bu tasnifi "modern frenoloji" olarak niteleyenler de mevcut. Bu yaklaşım, aslına bakarsanız, kafatasındaki "işaretler"i bir şekilde beynin üzerine taşımak gibi de düşünülebilir. Bugün bu bakış açısıyla baktığımızda, beyindeki belli bölgelerin belli işlerde uzmanlaştığını gösteren bir anlayışın yaygın olarak kabul gördüğünü fark ediyoruz. Tabii ki bu yaklaşım, Gall'ın yaklaşımı gibi temelsiz değildir; gün geçtikçe artan deneysel kanıtlarla sürekli sınanmakta ve rafine edilmektedir.

Beyin bölgelerinin uzmanlaşmasına dair elimizdeki bilgiler, son zamanlarda yoğunlukla beyin görüntüleme tekniklerinden

gelmekle birlikte, tarihsel olarak, yaralanmalardan, kazalardan, savaşlardan ve alışılmışın dışında klinik durumlardan gelen bilgilerle desteklenir. Elbette bu "uzmanlaşmış alanlar" görüşüne de itiraz edenler var. Beynin birlikte çalışan bağımsız parçalardan oluşan bir bütün olmadığını, sürekli birbiriyle etkileşen ve biri olmadan diğerinin hiçbir işe yaramayacağı kompleks bir sistem olarak davrandığını öne süren birçok saygın bilim adamı var.

Evet, beynimizde farklı yerlerde konuşma, anlama, görme, koklama, yüz tanıma, hareket ve renk görme gibi işleri yürüten özel alanlar var. Fakat bunların hepsinin birlikte işleyişi, henüz anlayamadığımız şekilde, bizi biz yapan zihin ve şuur gibi deneyimleri oluşturur.

NOT 6: Beyin Görüntüleme Teknikleri Üzerine

Bu görüntüleme yöntemleri, beynin değişik özelliklerini daha iyi gösterebilmeleri açısından belli avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Fakat hepsinin ortak noktası, beynin yapısına dair detaylı bilgi sağlamalarıdır. Fakat yine de "beynin neresinin ne iş yaptığı" konusunda bize bir bilgi veremiyorlardı.

Beynin işlevsel olarak görüntülenebilmesi, ilk kez pozitron emisyon tomografisi (PET) adı verilen bir yöntemle mümkün oldu. PET için hastalara yahut deneklere, çok zayıf radyoaktiviteye sahip bir şeker molekülü içeren çözeltiler damar yoluyla verilir. Damarlar boyunca tüm vücuda dağılan bu "işaretli" şeker moleküllerinden yayılan "pozitron" parçacıkları, özel bir cihaz yardımıyla tespit edilebilir ve bilgisayarlar yardımıyla görüntüye dönüştürülebilir. Eğer bir doku parçası diğerlerine göre daha aktif çalışıyor, daha fazla enerji tüketiyorsa oradaki hücreler kandan daha fazla şeker alacaklar ve böylece işaretli şekerlerden çıkan pozitronlar, en fazla bu tip doku bölümlerinde görüntülenecektir.

Beynin herhangi bir işi yaparken nerelerinin çalıştığını böyle bir teknikle anlamak mümkündür. Fakat bu tekniğin iki önemli dezavantajı vardır: Öncelikle hastalara damardan zayıf da olsa radyoaktif bir madde vermek, hem riskli hem de maliyet olarak oldukça pahalı bir işlemdir. Ayrıca, PET görüntüleri için uzunca bir süre beklenmesi gerekir ve bu uzun zaman, beynin hızlı işlevlerinin incelenmesi için çok isabetli bir seçim değildir.

Bugün PET tekniği, beyin işlevi araştırmalarında kullanılmamakla birlikte, bedende kanser taraması yapmak gibi amaçlarla halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Kanser dokusu da normal dokuya göre metabolik olarak ileri derecede aktif olduğu için şeker tüketimi yüksektir ve böylece tüm vücut taraması şeklinde

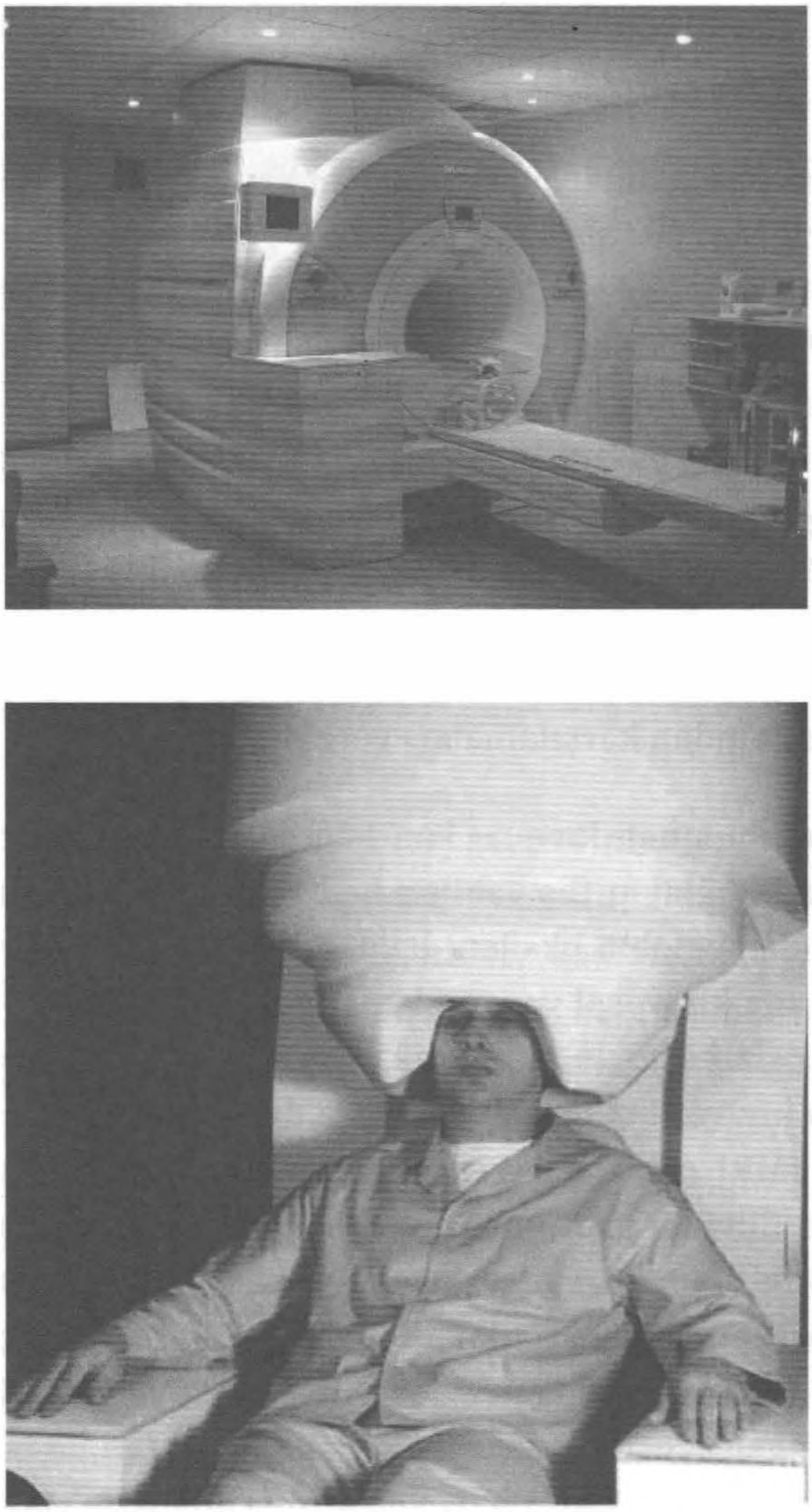
gerçekleştirilen PET seanslarında, kanserli dokular rahatlıkla tespit edilebilmektedir.

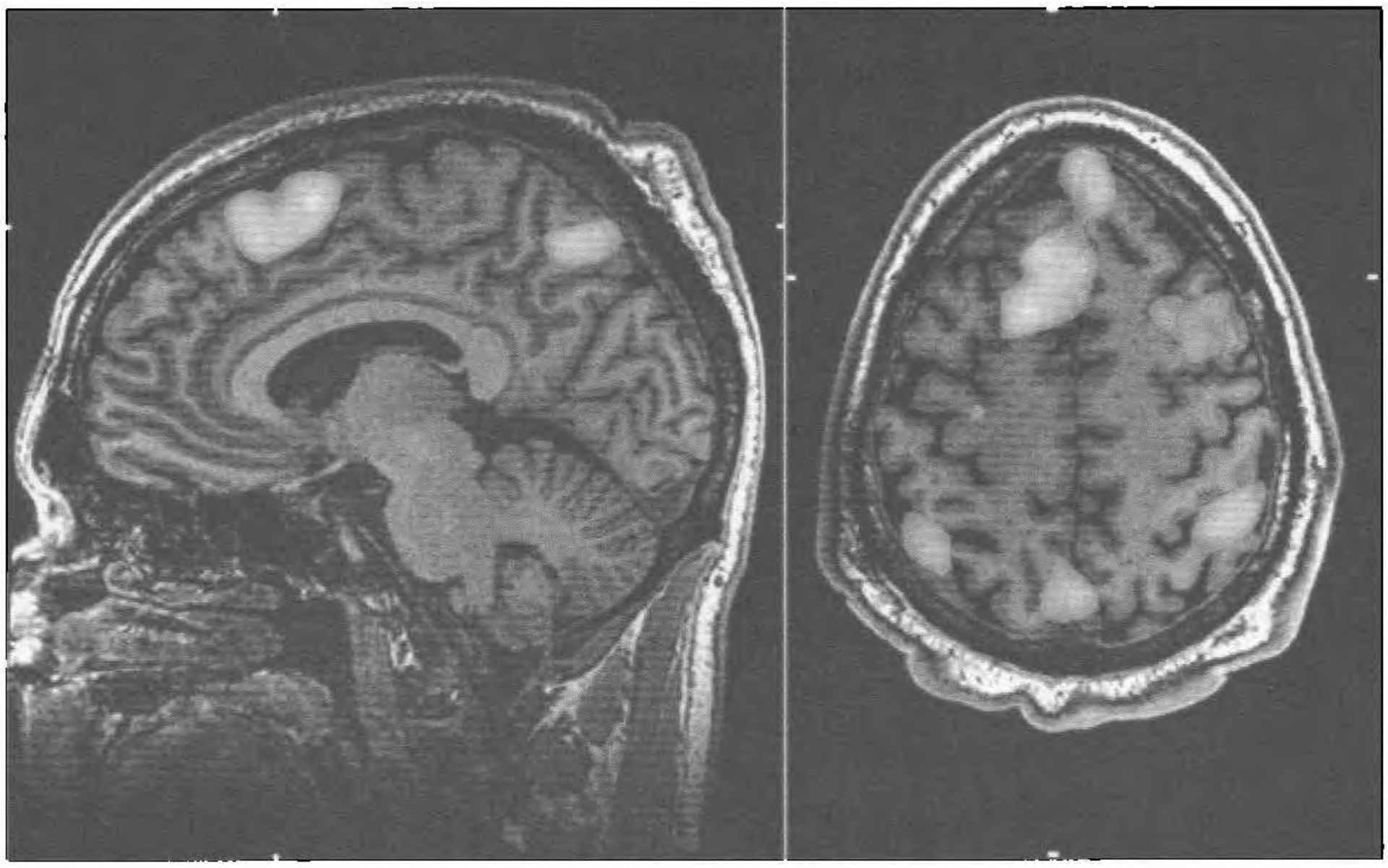
Bir başka radyoaktivite temelli görüntüleme yöntemi de SPECT olarak bilinen tek foton yayılım bilgisayarlı tomografidir (single photon emission computerized tomography). Bu yöntem de son derece ilginç görüntüler vermekle birlikte, bazı klinik durumlar dışında, temel araştırmalarda yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bu teknikle klinik çalışmalar yürüten Dr. Daniel Amen, kitap ve makalelerinde oldukça ilginç sonuçlara da ulaşmıştır. Amen'in kitaplarını Türkçe olarak piyasada bulabilirsiniz.

1990'ların başlarında, beynin çalışan kısımlarının kandan daha çok oksijen alması gerektiği esasına göre geliştirilen işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (iMRG veya orijinal kısaltmasıyla fMRI - functional magnetic resonance imaging) ise beyin hakkında bildiğimiz birçok şeyi değiştiren ve beyin araştırmalarında yeni bir çağın başlamasını sağlayan en temel teknik oldu. Bu tekniğin temeli aslında basit bir gerçeğe dayanır: Beynin yoğun faaliyet gösteren bölgelerinde bulunan sinir hücreleri, yoğun çalışmayanlara göre daha fazla oksijen ihtiyacı gösterecektir. Bu ihtiyacı ise bedenin diğer tüm organlarının yaptığı gibi, kan dolaşımından karşılamaları gerekir.

Kanımızda bulunan kırmızı kan hücreleri (eritrositler), oksijeni kendine bağlayıp taşıyabilen hemoglobin adlı bir moleküle doludur. Hemoglobin oksijeni bağladığı zaman yahut oksijenini bıraktığında kimyasal yapısında hafif değişmeler olur. Oksijenli ve oksijensiz hemoglobin olarak bilinen bu farklı formlar, aynı zamanda kuvvetli manyetik alanlara da farklı tepkiler verir. Bu tepkiler, fMRI cihazlarında ölçülüp görüntüye dönüştürülebilmektedir. Cihazın yaptığı temel iş; içinde bulunan denek yahut hasta, zihinsel bir görevi yerine getirirken kafanın etrafına yüksek şiddetli manyetik atımlar göndermek, bu atımlar sonucunda beyin kan damarlarında gezinen milyarlarca hemoglobin molekülünden gelen "yankıları" kaydetmek, ardından da bunları bir bilgisayar yazılımı yardımıyla görüntüye dönüştürmektir.

Kaydedilen sinyaller, beyindeki kanın oksijen seviyesine bağlı olarak değiştiği için bu sinyale "kan oksijen düzeyine bağlı sinyal" (blood oygene level dependent signal - BOLD signal) adı verilir. BOLD bilgileri, beynin bildiğimiz MR görüntüleri üzerine haritalanır ve neticede beynin hangi bölgesinin daha fazla oksijen tükettiği, yani daha çok çalıştığı tespit edilir. Teknik olarak son derece gelişmiş bir teknolojiye dayanmasına rağmen, genel çalışma prensibini bu şekilde özetlemek mümkündür.

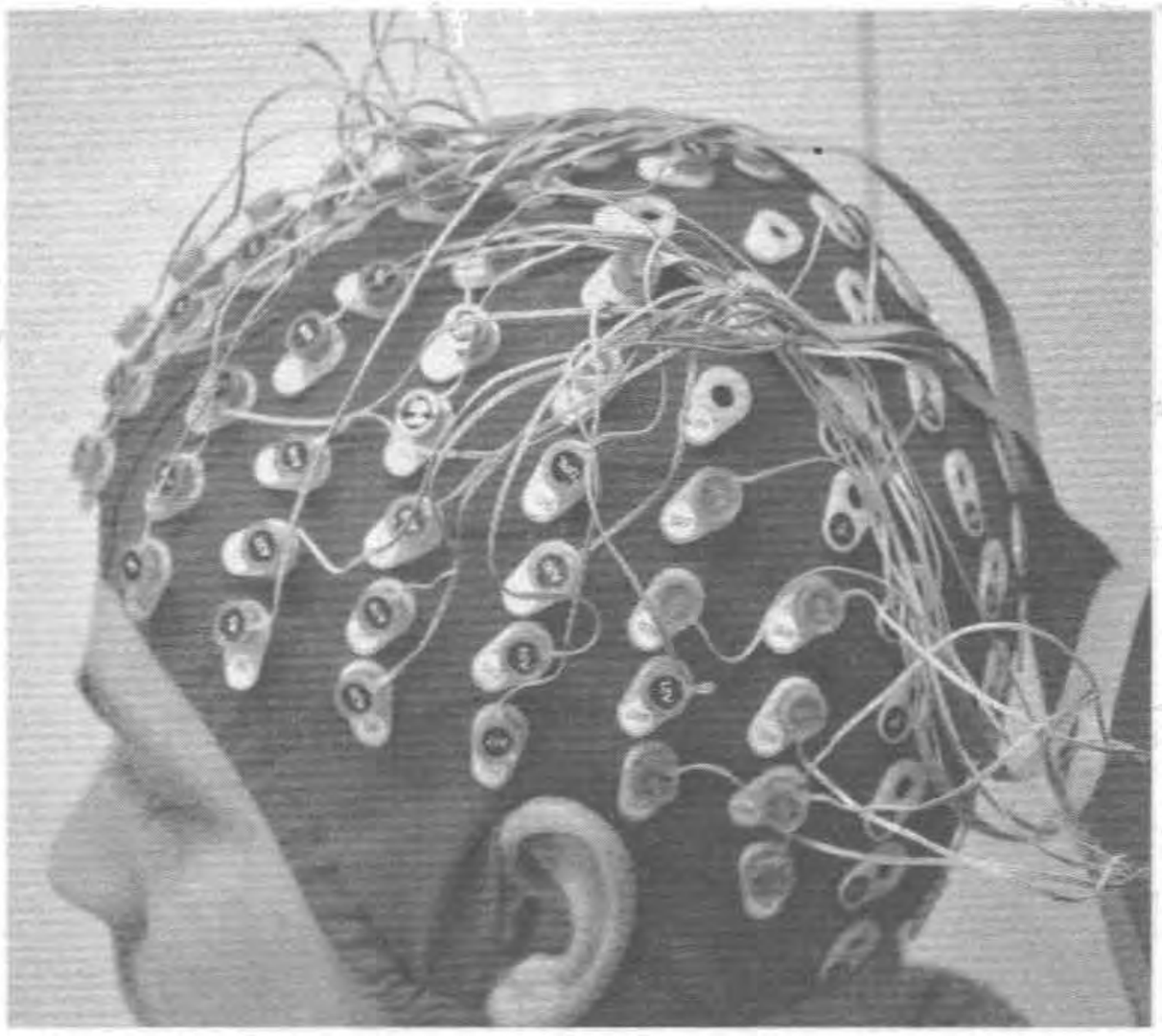




fMRI yöntemi, beyinde olan biten olayları saniyeler ölçeğinde görüntüleyebilme özelliğine sahiptir. Genellikle fMRI görüntüleri, beyin üzerinde kırmızı-sarı-mavi renklerle aktivite düzeylerini gösteren bir harita şeklindedir. Fakat bu haritanın da bir dezavantajı vardır. Çoğu zaman çok hızlı, saniyenin kesirleri içinde meydana gelen binlerce sinirsel faaliyetin tamamını görmemize izin vermez, sadece birkaç saniye boyunca beyinde olup bitenlerin bir ortalamasını verebilir. Öte yandan, faaliyetlerin beynin tam olarak neresinde gerçekleştiğini göstermekte son derece başarılıdır; yeni cihazlar, milimetreden daha küçük mesafelerdeki faaliyetleri ayırt edebilmemizi sağlamaktadır. Dolayısıyla fMRI, yer çözünürlüğü açısından çok avantajlı fakat zaman çözünürlüğü açısından dezavantajlı bir tekniktir.

Peki, çok hızlı gerçekleşen olayları nasıl görebiliyoruz? Bunun için beyindeki elektriksel dalgalanmaları kafatası üzerinden kaydetme anlamına gelen elektroensefalografi (EEG) yöntemi, en sık kullanılan yöntemdir. EEG, kafatası üzerine yerleştirilen ve genellikle metalden yapılmış elektrotlarla, beynin içindeki elektriksel faaliyetlerin kafatası üzerine yansıyan kısmını ölçebilmemizi sağlar. fMRI gibi görüntüleme tekniklerine göre çok daha ucuzdur ve çok daha hızlı değişimleri yakalayabilmemizi sağlar. Fakat EEG'nin de önemli bir dezavantajı vardır: Doğası

gereği sadece beynin en dış katmanlarındaki elektriksel faaliyetleri kaydedebildiği için bize beynin derinliklerinde neler olduğunu doğrudan söyleyemez ve zaman çözünürlüğü çok yüksek olmasına rağmen, mesafe ve yer tespitinde o kadar iyi bir yöntem değildir. EEG dışında, beynin elektriksel faaliyetlerinden kaynaklanan zayıf manyetik alanları ölçebilen manyetoensefalogram (MEG) gibi teknikler de mevcuttur.



Günümüzde bu tekniklerin bir kısmını birlikte kullanarak, her tekniğin avantajlı kısımlarından faydalanıp beynin işleyişiyle ilgili daha fazla bilgi elde etmeye çalışıyoruz. Teknoloji büyük bir hızla ilerlediği için yakın bir gelecekte kullanıma sunulabilecek beyin görüntüleme yöntem ve teknolojilerini bugünden tahmin etmemiz imkânsız fakat çok yakın bir gelecekte, bu dezavantajların birçoğunu aşabilmemizi sağlayacak yeni tekniklerin bulunacağına kesin gözüyle bakabiliriz.

NOT 7: İyileşme Üzerine

Modern tıp bugün geldiği noktada ömürlerimizi uzatmak, bulaşıcı hastalıkları engellemek ve yaşam kalitemizi yükseltmek adına ciddi bir mesafe almış durumda. Dünyada sürekli artan ömür beklentisi de bunun sonuçlarından birisi. Fakat modern tıp yaklaşımı, özellikle Batılı ülkelerde ve tabii ki Türkiye'de, genel bir çarpık anlayıştan muztarip.

Günümüzde tıp; sadece hasta insanları tedavi eden, her hastalığa reçete edilebilecek bir ilacın bulunduğu, "Sen hastalan, ben iyileştiririm." mesajı veren otomatik bir uygulamaya dönüşmüş durumda. Özellikle multi-trilyonluk bir pazar olan ilaç sektörünün kaçınılmaz hegemonyası altında icra edilmeye çalışılan tıp mesleği, birçok hekimi "tahlillere göre ilaç yazma" teknikeri konumuna indirgemiş durumda.

Birçok hekim, bizzat kendi hayatlarını nasıl daha sağlıklı yaşayabilecekleri hususunda derin bir bilgisizlik yahut aldırmazlık içinde. Sadece hekimler değil, sağlık alanındaki birçok profesyonel benzer bir durumda meslek icra etmek durumunda. Bu durum sadece sağlık profesyonellerinin suçu değil; içinde bulundukları sistem, her açıdan bir kuşatma tablosu çiziyor.

İnsanların dertlerine çare bulmak için kurduğumuz işletmelere "hastane" adını vermişiz. Yani orası sadece "hastalar" için... Eski dönemlerde "şifahane" olarak anılan sağlık kurumlarıyla arasındaki temel fark, daha bu isim düzeyinde başlıyor. Sadece "bozuklukları onarma" işlevine odaklanmış tıp ve sağlık bilimleri, insanlara "koruyucu hekimlik" adına, beylik tavsiyelerin ve beş yılda bir değişen beslenme önerilerinin dışında bir katkı sunamıyor. Komplo teorisi sevenler, ilaç satışlarını olumsuz etkileyeceği için koruyucu hekimlik uygulamalarının özellikle engellendiği, özendirilmediği konusundan neredeyse eminler. İnsanlar çoğu

zaman tahlil sonuçlarındaki yahut radyoloji görüntülerindeki parametrelere indirgeniyor.

Hastaların halini hatırını sormadan, elleriyle bir kez olsun dokunmadan, standart prosedür gereği "tahlil sonuçlarına göre en son çıkan ilacı yazma"yı hekimlik pratiği olarak benimseyen hekimlerin sayısı korkutucu boyutlara ulaşmış durumda. Tıp eğitiminde ilk öğretilen prensiplerden birisi olan "Hastalık yok, hasta vardır." ilkesi, pratikte çoktan yok olmaya yüz tutmuş durumda.

Tıp ve sağlık sektörü bu durumdayken, "hasta"ların davranış biçimleri de oldukça sağlıksız bir seyir izliyor. Çeşitli nedenlerle yardım için hastanelere başvuran insanlar, bir şekilde "bozuk" olduklarına inanarak bir doktorun yahut psikoloğun kendilerini "tamir edeceğine" inanıyorlar. Bir bağımlılıktan kurtulmak için falanca uzmana "Beni bu bağımlılıktan kurtar." diyerek giden çok insan var. Halbuki özellikle bağımlılık gibi davranış bozukluklarında, tedavinin olası ilk adımı, şikâyeti olan insanların bizzat "kurtulmaya karar vermiş olmaları" gerekir.

Söz gelimi, bir bağımlı, "Ben bu bağımlılıktan kurtulmaya kararlıyım." diyerek bu kararlılıkla yardım aramaya başlarsa başarı oranı çok daha yüksek olacaktır. Fakat günümüzde "iyileşme", tamamen "hasta"nın dışında, ona bir başkası tarafından bahşedilmesi gereken bir lütuf olarak görülüyor. İnsanı biraz tanıdığınızda bu yaklaşımın, birçok hastalığın temel nedeni olduğunu doğrudan anlamaya başlıyorsunuz. Zira zihinde başlamayan hiçbir süreç, nihai iyileşmeyi sağlayamaz.

DİZİN

A

acıdan kaçınma 177
ağrı duyusu 26, 27, 156, 157, 158, 159, 264
Akış 96, 107, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 313, 321, 322, 323, 324, 325
akkumbens çekirdeği 164, 171, 172, 275
aksiyon potansiyeli 39, 158, 200
algoritma 167, 242, 282, 283
alışkanlıklar ve bağımlılıklar 179
alkol 62
Allen N. Schore 53
alzheimer 66, 67, 104
amigdala 80
anadamid 289, 290
Aniruddth Patel 108
anne karnındaki bebek 48
annenin bebekle iletişimi 52
Anthony Robbins 140
antidepresan 37
Antonio Damasio 129
arkuat bağlantı 111, 112
asetilkolin 36, 182
aşırı ilgisizlik 53
aşk 13, 83, 291, 292, 299, 309, 312, 313, 323
ateşli silah talimleri 82
Avrupa aydınlanması 118
aynalama 317, 318
ayna nöron 136, 317
ayrık beyin 244

B

bağımlılık potansiyeli 187, 188, 192
bağımlılıktan kurtulma 184, 185, 346
bağlantı haritası 40, 41, 48, 202
balıklar 121, 266, 296
baskın ve lider bireyler 188
beden duyuları 138, 141, 198
bedenlenmiş biliş 141, 142, 143
benzerimizi tercih etme 78
beyin araştırmaları 89, 170, 334, 341
beyin-bilgisayar benzetmesi 87
beyincik 107, 218, 219, 224, 233, 315
Beyindeki veri bağlantıları 21
beyin kabuğu 20, 33, 46, 56, 57, 68, 98, 110, 122, 123, 130, 136, 149, 152, 153, 154, 167, 169, 282, 284, 296, 315
beyin olgunlaşması 54
beyin sapı 62, 121, 122, 133, 134, 136, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 154, 233, 296
beyin sapı merkezleri 149
beyin yarım küreleri 46, 100, 239
beynimizin gri maddesi 56
beynimizin temel işleyiş prensibi 46
beynin genel bağlantı yapısı 87
beynin şekillenme ve değişim süreci 21
Bilgelik Paradoksu 69
bilgi işlem makinası 21, 23, 25
bilgisayar 21, 22, 23, 24, 25, 33, 41, 42, 53, 60, 87, 96, 107, 119, 155, 165, 167, 202, 203, 213, 219, 245, 259, 266, 305, 318, 328, 329, 330, 336, 340, 341
bilgisayarlı tomografi 53, 119, 341
bilgisayar zekâsı 256
bilinç 35, 46, 66, 87, 93, 94, 136, 139, 141, 150, 153, 159, 167, 171, 179, 188, 203, 212, 228
bilinçli algılama 138, 153
bilinçli görme işlevi 94
Billy Joel 207
binoküler görüş 228
bireyler arası bağlanma 191
biyolojik sistem 73, 78, 171, 210
bonzai 193
boşluk doldurma 211, 213, 214, 215, 216
Braille alfabesi 93, 94, 95

C-Ç

canlılık 31, 38, 52, 120, 122, 123, 148, 300
canlılık tarihi 52, 120, 122, 123
cezalandırılma 138, 176, 186, 276
civcivler 75, 76, 98, 99
Colin Farrell 271, 272
çağrışım makinası 63
çocuk ve gençlerin eğitimi 189

D

Daniel Levitin 104
David Hubel 203
değişebilirlik özelliği 46
Descartes 118, 129, 237
dil ile müzik 108
dil yeteneğimiz 191
dokunma duyusu 93, 96, 220, 263, 264, 265
dopamin 36, 37, 163, 164, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 182, 183, 188, 191, 275, 276, 287, 288, 289, 291
dopamin deşarjları 172
dört renkli görüş 205
Dunbar sayısı 168, 169
duygu aktarımı eksikliği 170
duygular 23, 56, 60, 74, 80, 108, 122, 128, 134, 136, 137, 144, 246, 252, 259, 271, 291, 312, 313, 322, 323, 325
duygusal beyin 58, 122, 139, 149
duygusal beyin katmanı 122
duygu ve sezgiler 312
duyu dışı algı 273, 286
duyu korteksi 93
duyu sistemi 197, 203, 206, 210, 263
düğme iliklemek 217, 218, 224
dürtü kontrol sorunları 138
düşüncenin gücü 186

E

Eflatun 117
egzersiz 83, 113, 136, 144, 146, 155, 158, 164, 203, 290, 300
eğitim meselesi 59
elektrik 21, 23, 24, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 47, 96, 110, 118, 138, 152, 158, 172, 173, 176, 200, 202, 204, 210, 246, 262, 268, 343, 344
Elkhonon Goldberg 69
emme refleksi 74
endorfin 158, 191, 290
epigenetik 41
epilepsi 100, 126, 244
ergenlik 41, 55, 56, 63, 312
ergenlik çağı 56
erişkin beyni 63, 64, 65, 66
erişkin hidrosefalusu 102
evrim biyolojisi 295
eylem potansiyeli 39

F

Facebook 82, 169, 172, 297
fizyolojik tepkiler 54, 136
Frans de Waal 78
frontal korteks 55, 245, 276
fuziform korteks 270

G

Galen 117
gelişkin memeli 133, 134
genç beyin 54, 55, 57, 58, 62, 70
gençlik dönemi 54, 105
glia 33, 34
Google'layıvermek 166
göç bozuklukları 48
görme duyusu 93, 94, 95, 96, 203
görünür ışık 198, 199, 200
göz kırpma 212
gri madde kaybı 68

H

hafıza 23, 35, 46, 68, 87, 89, 118, 126, 127, 128, 134, 167, 182, 259, 269
hareket 25, 26, 27, 39, 40, 49, 52, 57, 60, 62, 74, 75, 79, 97, 98, 102, 107, 112, 118, 121, 124, 129, 134, 135, 136, 141, 142, 144, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 164, 171, 174, 180, 194, 198, 204, 212, 213, 217, 218, 219, 220, 222, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 240, 245, 258, 263, 265, 274, 275, 276, 288, 296, 305, 308, 314, 315, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 339
hareket örüntüleri 320
hareket paralaksı 228
hatırlama işlemi 136
hayatta kalma donanımı 24, 25
hayatta kalma güdüsü 25
haz devreleri 186
hemisferektomi 100
Henry Gustav Molaison 126
hidrosefalus 102, 103
hipotalamus 79, 107, 147, 172, 271
hippokampus 68, 89, 90, 91, 93, 99, 126, 127, 128, 182, 271
hippokampus bölgesi 89, 91, 99
homo sapiens sapiens 296
hücre ölümü 67

I-İ

Instagram 172
IQ testleri 259
ırkçılık 74, 77
ışık alıcısı 205
Itzhak Perlman 207
iki gözle görme 228
iletim afazisi 111
iletişim 23, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 49, 51, 52, 60, 118, 168, 170, 191, 216, 221, 232, 289, 290, 326, 328
ilham 11, 13, 14, 39, 109, 209, 243, 279, 294, 323, 324, 326
iltihap engelleyici 83
insan aklı 257, 278
insan bebekleri 45, 77
insan beyni 10, 20, 45, 47, 51, 61, 89, 100, 106, 122, 124, 133, 134, 142, 163, 167, 170, 175, 191, 192, 221, 245, 249, 250, 316
insan zekâsı 256

insula 68, 182
internet 11, 61, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 175, 226, 232, 233, 255, 303, 304, 305, 326
işitme merkezi 111
işlevsel manyetik rezonans görüntüleme 40, 94, 111
işlevsel plastisite 93, 100

J

Jonah Lehrer 261

K

kader 188
kafalılaşma 121
kimyasal bağımlılık 184
kimyasal duyular 266, 267
kimyasal sinaps 36
kişilik 35, 55, 56, 130, 134, 169, 223
koklear çekirdekler 110
koku 25, 26, 52, 68, 74, 121, 122, 141, 197, 198, 199, 205, 206, 207, 266, 267, 268
koku lobu 266, 267, 268
koma 46, 62, 153
konnektom 40, 41
kordalılar 120
kortikal haritaları 98
kör nokta 211
kuşlar 75, 76, 89, 122, 233, 296
kültürel kod taşıyıcısı 105

L

lateralizasyon 292, 324
limbik sistem 90, 106, 107, 126
lisan 103, 104, 108, 109, 128

M

manyetik rezonans görüntüleme 40, 94, 111, 119
Marilyn Monroe 207
Matrix 181, 202
maymun davranışları 78
maymunlar 26, 74, 77, 98, 121, 123, 168, 189, 296, 298, 299
memeli beyni 133, 134
memeli hayvan 188
merkezî sinir sistemimiz 120, 135, 141, 142, 197, 198, 213, 281
Mısır hiyeroglifleri 117
Mihály Csíkszentmihályi 283
modern şehir yaşamı 155
morfin 158, 161, 192, 290
motivasyon 140, 175, 283, 292, 293, 299, 314, 316, 317, 319, 320, 321
motor öğrenme 315, 320
müzik algısı 103, 104, 108
müzik ve beyin 103, 108

N

[n]Beyin 9, 10, 13, 14, 243, 279, 324, 326
nasırsı cisim 220, 221
navigasyon 90, 91
nefes egzersizleri 83, 136
neokorteks 122
nikotin 164, 182
nomofobi 175
noradrenalin 289

O-Ö

oksitosin 79, 80, 81, 82, 83, 191, 291
oksitosin miktarı 81, 83
oksitosin salgısı 81, 82
Oliver Sacks 104
omurgalılar 296
omurilik 97, 98, 120, 134, 156, 158, 198, 222, 223, 296
orta beyin 62, 122, 133, 134, 136, 296
otonom sinir sistemi 146, 147, 148
ödül-ceza sistemi 58, 177
ödülden uzaklaşma 276
ön beyin 55, 56, 58, 62, 68, 123, 125, 176, 182, 246, 247, 251, 275, 278, 279, 284, 289
önyargı 64, 65
örüntü 35, 39, 47, 55, 64, 70, 111, 167, 194, 240, 255, 256, 259, 260, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 286, 287, 291, 293, 312, 317, 318, 319, 320, 321, 325, 326
örüntü sistemi 263, 276, 277
örüntü yığınları 273, 274

P

PAG 158, 159
parasempatik sinir sistemi 146, 147
parietal korteks 68
periakuatuktal gri madde 158
Phineas Gage 124, 125, 129
plastisite 42, 66, 88, 93, 100, 101, 103, 110, 314
primatlar 45, 74, 121, 122, 295, 296

R

Rasmussen sendromu 100
renk 14, 24, 25, 50, 105, 106, 110, 122, 133, 172, 184, 205, 206, 207, 208, 211, 225, 227, 256, 303, 339, 343
reseptörler 182, 187, 189, 198
retiküler formasyon 153
Richard Feynman 206
riskli davranışlar 58
Robert Dunbar 168

S-Ş

sakkadik göz hareketleri 213, 229
sanat 10, 13, 15, 60, 209, 242, 243, 244, 245, 246, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 283, 297, 326
Sanayi Devrimi 59, 61, 253
sefalizasyon 121
sempatik sinir sistemi 146, 147, 149

serotonin 36, 37, 191, 290, 291
sigara tiryakiliği 181
sinaps 35, 36, 37, 39, 51, 56, 57, 98, 99, 222
sinaptik budanma 51, 56, 57, 59
sinestezi 201, 205, 207, 208, 209
sinir doku 66, 118, 121, 180, 296, 314
sinir farmakolojisi 37
sinir hücresi 20, 22, 33, 34, 47, 66, 88, 89, 98, 107, 112, 121, 122, 221, 223, 314
sinirsel Mors mesajı 158
sinir sistemi 10, 25, 27, 33, 35, 74, 75, 76, 78, 120, 121, 134, 135, 140, 141, 142, 146, 147, 149, 152, 158, 198, 213, 219, 220, 222, 223, 224, 235, 265, 281, 296, 320, 321
smiley 170
sosyal bağlanma 81, 192, 291
sosyal benlik algısı 188
sosyal fobiler 81, 151
sosyal medya 166, 168, 169, 172, 176
söz yitimi 111
statik sosyal yapılar 190
Steve Jobs 82, 155
Steven Kotler 280, 281
Steve Wonder 207
stres hormonları 54
su kafa 102
sürüngen beyni 121, 133, 139, 151
sürüngenler 121, 266, 296
şemalar 104
şiddetli arzu hali 182

T

taksi şoförleri 90, 91
talamus 46, 110, 136, 149, 152
taşınabilir cihaza ulaşamama korkusu 175
tat duyusu 68, 199, 266
tekrarlı çalışma 93, 181
tek yumurta ikizleri 187
temel istihbarat kaynaklarımız 197
terbiye 125, 138
tolerans gelişmesi 182
Transkrianial Manyetik Uyarım tekniği 246
tutarlılık illüzyonu 215
tutku 134, 281, 304, 308, 313, 315, 316, 318, 320
Twitter 169, 172

U-Ü

utanma duygusu 125, 146
uyarılabilir hücreler 39
uyum 23, 24, 40, 57, 59, 61, 69, 103, 123, 125, 148, 155, 165, 181, 191, 197, 206, 232, 234, 235, 242, 264, 266, 272, 289, 298, 308, 314, 337
uzun dönem stres faktörleri 148
üç boyutlu 89, 142, 203, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231
üretim dönemi 63
üst beyin 133, 134, 136, 137, 150

V

Vilayanur S. Ramachandran 208

W

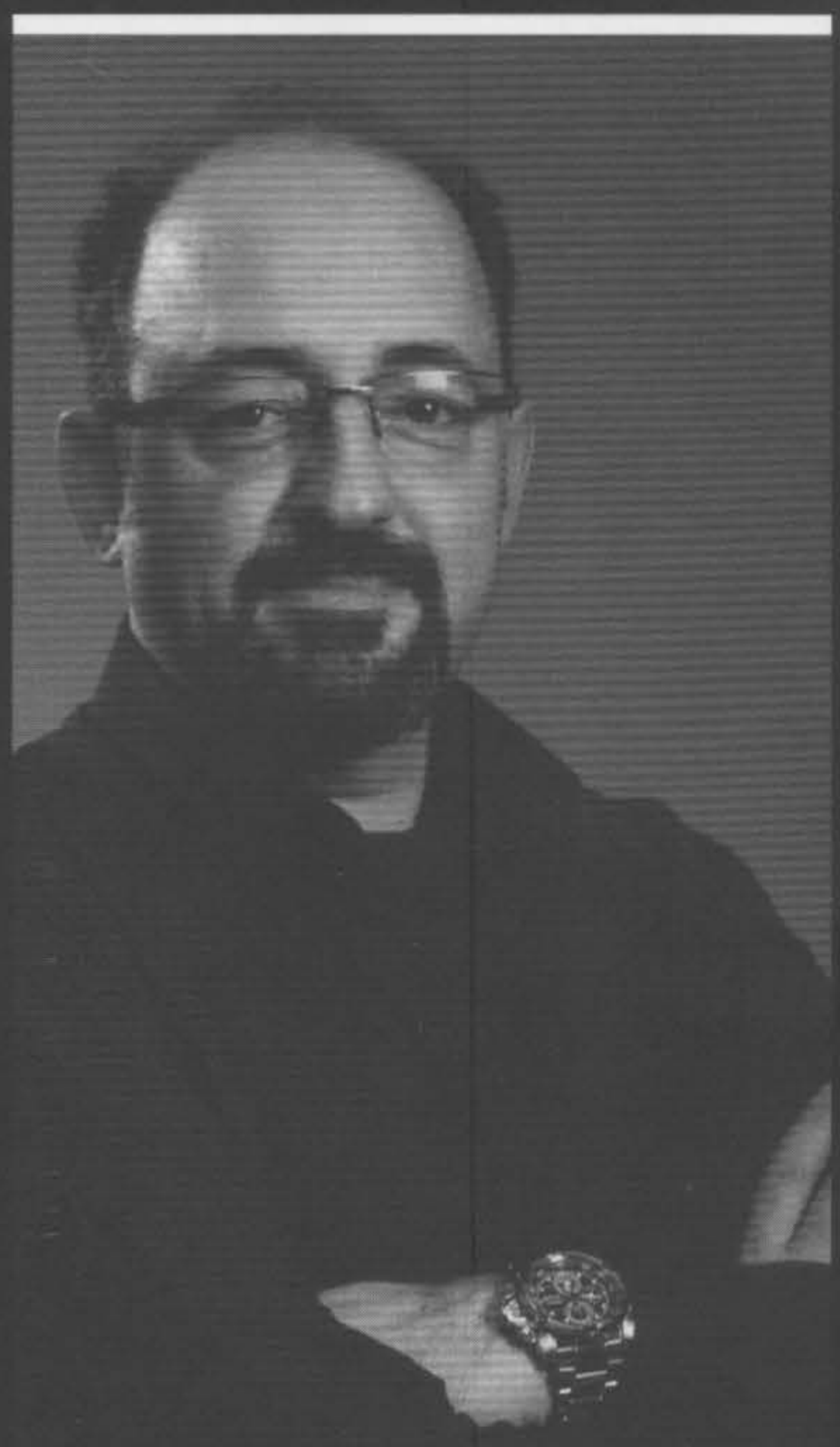
Walter J. Freeman 268
Wernicke alanı 106
William O. Douglas 129

Y

yanallaşma 292, 324
yapısal plastisite 93
yaş almışlık 70
yaşam 13, 23, 24, 26, 27, 33, 38, 41, 42, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 61, 62, 63, 66, 70, 73, 74, 75, 78, 81, 83, 85, 102, 104, 121, 127, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 146, 147, 148, 151, 152, 155, 156, 157, 166, 169, 171, 177, 178, 179, 187, 188, 189, 190, 192, 198, 202, 203, 204, 215, 234, 243, 247, 251, 252, 253, 264, 267, 274, 276, 278, 279, 281, 283, 284, 286, 292, 293, 294, 296, 299, 309, 313, 318, 323, 325, 326, 333, 334, 345
yaşam enerjisi 23
yaşayan kütüphaneler 69
yaşlanma 67, 68, 69
yaşlılık 66, 67, 68, 70, 333, 334
yazılı iletişim verimsizliği 170
yeni eğitim modeli 59
yoga ve meditasyon 136
yoksunluk krizleri 194
yüz tanıma sistemi 269, 270, 272

Z

zamandaki boşluklar 210
zenginleştirilmiş ortamlar 51
zihin eforu 66



SİNAN CANAN

Evli ve üç çocuk babası; biyoloji mezunu; fizyoloji doktoru; sinirbilim sevdalısı; "kaotik ve fraktal" olan her şeye tutkun; bilgiye ve hikmete dair her öğrendiğini herkese anlatma takıntısından muzdarip; hayatın tek bir işle uğraşmak için fazla uzun; insanın ise, tek bir işle ömrünü tüketmek için fazla karmaşık olduğuna ikna olmuş, hikmet ve şahitlik peşinde, nefes alan, yemeyi-içmeyi seven; zanları, hataları ve kusurları ile insanlardan bir insan...

www.sinancanan.net
www.nbeyin.com
ybu.edu.tr/sinancanan
E-posta: sinan.canan@nbeyin.com
Twitter: @SinanCanan
Facebook: /sinancanan.ybu
YouTube: /sinancanan

tutikitap

SİNAN CANAN

DEĞİŞEN BE(Y)NİM

Bu kitap bizzat sizinle, bizimle ilgili...
Anne karnından yaşamımızın sonuna kadar tüm yaşamımızı yönetmek gibi çetin bir işle mükellef o muhteşem et parçasının, yani beyninizin başrolü oynadığı bir macerayı yaşıyoruz hep birlikte.
Bu maceranın adı ise "hayat"...
Bir sinirbilimci olarak, beyin hakkında herkesin bilmesi gerektiğini düşündüğüm işe yarar bilgileri, kendi hayatıma geri dönüp baktığımda gördüklerimle birlikte, meraklısıyla paylaşmak en büyük keyfim.
Yüzlerce kez anlatmama rağmen, öğrenmeye ve anlatmaya doyamadığım bu muhteşem meseleyi, bu kez de sayfaların ve kelimelerin izin verdiği ölçüde burada sizlerle paylaşmak niyetindeyim.
[n]Beyin'in bu ilk beyin kitabında inanıyorum ki bizzat kendinizi okuyacak ve bilimsel bilgiden yaşama sevincine açılan nice kapıları keşfetmenin keyfini hissedeceksiniz.
Fakat unutmayın; hiçbir insanoğlu, beyniniz kadar muhteşem bir kitap yazamayacak. Bu sayfalarla birlikte aslında bizzat onu okumaya, onu anlamaya çalışıyoruz...

Türkiye'nin en popüler, en eğlenceli bilim insanlarından biri olan Sinan Canan; gündelik hayatın fazlasıyla içinden olan Değişen Be(y)nim'le, beyine dair aklınıza gelebilecek birçok soruyu sinirbilimlerinin ışığında kolay okunup anlaşılacak bir şekilde ele alıyor ve beyni daha verimli kullanmanın yollarını gösterirken insan hayatına dair tecrübeyle sabit temel düsturlarını da okurlarıyla paylaşıyor.

tutikitap

#nbeyin
#degisenbeynim
#tutikitap

₺24,90

ISBN 978-605-9218-08-5