

BEYİN-Senin Hikâyen (The Brain: The Story of You)

David EAGLEMAN

GİRİŞ

Beyin bilimi önemlidir. Kafatasının içinde bulunan tuhaf bilgisayar malzeme, dünyada yolunuzu bulurken yararlandığımız algısal düzeneğin, kararlarımızı oluşturan ya da hayal gücümüze kaynak olan maddenin ta kendisidir. Hem düşlerimize hem de günlük yaşantımıza biçim veren, beynin birbirleriyle sürekli iletişim halindeki milyarlarca hücresidir. Beyinle ilgili daha sağlam bir kavrayış ise, kişisel ilişkilerimiz ve toplumsal ilkelerimizin merkezindeki değer yargılarımıza ve buna paralel olarak nasıl mücadele ettiğimiz, birilerini neden sevdiğimiz, doğru kabul ettiklerimiz, eğitim anlayışımız, daha iyi bir toplumsal politikayı nasıl biçimlendireceğimiz gibi konulara ışık tutar. Türümüzün tarihi ve geleceği, beynin mikroskobik ölçekteki devrelerine kazınmıştır.

Beynin, yaşamımızda oynadığı merkezi rolden yola çıkarak, toplumun beyin hakkında neden bu kadar az konuştuğunu, neden onun yerine yayın organlarını ünlülerle ilgili dedikodular-ve *reality show*larla doldurmayı yeğlediğini merak edip dururdum. Ama artık beyinle ilgili bu kayıtsızlığın, bir ihmalden çok bir ipucu olarak ele alınabileceğini düşünüyorum: Kendi gerçekliğimiz içine öylesine hapsolmuş durumdayız ki, tutsaklığımızın farkına varmamız bile son derece güçleşmiş durumda.

İlk bakışta, üzerinde konuşacak şey varmış gibi görünmüyor gerçekten de... Dış dünyada renkler elbette var. Belleğim elbette bir video kamera gibi işliyor. İnançlarımın gerçek nedenlerini elbette biliyorum.

Kitabın sayfalarında, işte bütün bu varsayımlarımıza ışık tutmayı hedefledim. Kitabı yazarken gözettiğim nokta ise, daha derin bir sorgulama düzeyini yakalayabilmek adına, ders kitabı kalıplarının dışına çıkmak oldu.

Bu proje bir anlamda, akademik literatür ile, beyin sahibi canlılar olarak sürdürdüğümüz yaşam arasında bir bağ kurma çabasıdır.

Milyarlarca beyin hücresi ve birbirleriyle kurdukları trilyonlarca bağlantıdan oluşan sonsuz yoğunluktaki bu ağın içinde, görmeyi belki de hiç beklemediğiniz bir şeyi bulabileceğinizi umuyorum: **KENDİNİZİ!**

BEN KİMİM?

Nöral açıdan bakıldığında kim olduğunuz, nerede bulunmuş ve neler yapmış olduğunuza bağlıdır. Beyniniz yorulmak bilmeden biçim değiştirir ve sahip olduğu devreler sistemini sürekli olarak yeniden kurar. Deneyimleriniz benzersiz olduğundan, beyninizdeki nöral ağların içerdiği geniş ve ayrıntılı örüntüler de benzersizdir. Beyniniz yaşamınız boyunca değişmeye devam edeceğinden, kimliğiniz de aslında yer değiştiren bir hedeften farksızdır; nihai varış noktası yoktur.

Düşünce ve düşlerimizin, anılarımız ve deneyimlerimizin tümü bu tuhaf nöral dokudan doğar. Kimliğimiz, beyin çapraşık elektrokimyasal ateşlenme örüntülerinde saklıdır. Bu etkinliklerin sonlanması, bizim de sonumuz demektir.

Etkinliklerin, hasar ya da ilaçlara bağı olarak karakter değiştirmesi, bizim de hiç sektirmeden karakter değiştirmemiz anlamına gelir. Vücutun diğer bütün kısımlarında izlenenden farklı olarak, beyinde küçük bir hasarın gelişmesi, kişiliğinizde kökten değişimlere yol açabilir.

Biz insanlar, tümüyle aciz halde doğarız. Yürüyene kadar bir yıl geçer; biçimlenmiş düşünceleri dile dökene kadar kabaca iki yıl, başımızın çaresine bakar hale gelene kadar da birçok yıl daha... Hayatta kalmak için çevremizdeki insanlara tümüyle. Bağımlıyızdır. Şimdi bir de memelilerin çoğu için geçerli duruma bakalım. Sözelimi yunuslar, daha doğumda yüzmeye başlarlar; zürafalar ayakta durmayı saatler içinde öğrenirler; bir zebra yavrusu da doğumu izleyen kırk beş dakika içinde koşabilir. Hayvanlar âlemi içindeki akrabaların doğumdan kısa süre sonra kazandıkları bu bağımsızlık oldukça çarpıcıdır.

İlk bakışta diğer türler için büyük bir avantaj görünen bu durum, aslında önemli bir sınırlamaya işaret eder. Hayvan yavrularındaki bu hızlı gelişimin nedeni, beyinlerinin büyük oranda önceden programlanmış bir şablona göre bağlantılar kurmasıdır.

Önceden programlanmış bir beyinle doğma stratejisi, ekosistem içindeki belirli bir bölgede işe yarar. Ama hayvanı o bölgeden çıkardığınızda yaşama ve gelişme şansı düşük olacaktır.

İnsanlar ise aksine, buzlu tundralardan yüksek dağlara ya da vızır vızır işleyen kentlere kadar birçok farklı ortamda yaşama becerisine sahiptir. Bunun mümkün olmasının nedeniyse, gelişimi şaşılasi ölçüde eksik kalmış birer beyinle doğuyor olmamızdır.

İnsan beyni, her şey devrelerine "kazınmış" halde ortaya çıkmaz; onun yerine, yaşamsal deneyimlerin ayrıntılarıyla sürekli olarak yeniden biçimlenme olanağı tanır kendisine. Yardıma muhtaç olduğu halde geçirilen uzun dönemler, işte bu sürecin sonucudur. Genç beyin, bu zaman aralıklarında çevresine uyum gösterecek biçimde yavaş yavaş yoğrulmaktadır. Çünkü yaşam karşısında değişmez değil, *esnektir*.

Mermerde Gizlenmiş Heykel-Genç beyinlerdeki esnekliğin sırrı nedir? Bunun yeni hücre oluşumuyla ilgili olduğu söylenemez; hatta çocuk ve yetişkinlerdeki beyin hücrelerinin sayısı aynıdır. İşin sırrı, bu hücrelerin birbirine nasıl bağılandığında yatar.

Yeni doğan bir bebeğin nöronları birbirinden oldukça farklı ve bağlantısızdır. Yaşamın ilk iki yılında, aldıkları duyuşal bilgilere bağı olarak nöronlar birbirleriyle çok hızlı biçimde bağlantı kurmaya başlarlar; öyle ki, bebeğin beyinde saniyede yaklaşık iki milyon yeni bağlantı, yani sinaps oluşur. İki yılın sonunda bebekteki sinapsların sayısı yüz trilyonu aşarak, bir yetişkindeki sinaps sayısının iki katına ulaşır.

Beyin, artık bir zirve noktasına ulaşmış ve ihtiyaç duyacağından çok daha fazla bağlantı kurmuş durumdadır. Bu noktada, yeni bağlantıların oluşum süreci, yerini nöral "*budama*" olarak bilinen bir başka stratejiye bırakacak, yaş ilerledikçe sinapsların yüzde 50 kadarı yavaş yavaş budanıp ortadan kalkacaktır.

Peki, hangi sinapslar kalır, hangileri gider? Bir beyin devresinde yerini alıp başarı gösteren bir sinap güçlenirken, yararlı olmayan sinapslar da zayıflayarak sonunda devre dışı bırakılır. Tıpkı bir ormandaki patikalarda olduğu gibi, kullanmadığınız bağlantıları kaybedersiniz.

Bu açıdan bakıldığında, kim olduğunuzu belirleyen süreç, önceden var olan olasılıkların tek tek elenmesiyle tanımlanır. **Sizi siz yapan, beyninizde gelişen değil, beyninizde yok edilen şeylerdir** aslında.

Ergenlik Yılları

Çok değil birkaç on yıl önce, beyin gelişiminin çocukluk döneminin sonunda büyük ölçüde tamamlanmış olduğu düşünülmekteydi. Şimdi biliyoruz ki, insan beynindeki yapım süreci yaklaşık 25 yaşın sonuna kadar sürer. Onlu yaşlarda, beyin ağlarının geçtiği yeniden düzenlenme ve değişim süreci, görünen kimliğimizi ciddi biçimde etkilemesi bakımından son derece önemlidir.

Yetişkinlerle ergenler arasındaki farkın nedeni neydi? Sorunun yanıtı, beynin "medial prefrontal korteks" (mPFC) adı verilen bir bölgesinde yatar. Bu bölge, kendinizi (benliğinizi)-özellikle de belirli bir durumun benliğiniz açısından taşıdığı duygusal önemi- düşündüğünüzde etkinleşir.

Harvard Üniversitesinden Dr. Leah. Somerville ve meslektaşlarının keşfettiği üzere, kişi çocukluktan ergenliğe yol aldıkça, mPFC bölgesi sosyal durumlar karşısında etkinlik artışı göstererek on beş yaş civarında da zirve noktasına ulaşır. Bu noktada, sosyal durum ve yaşantılar büyük duygusal ağırlık taşıdığından, öz bilince dayalı stres tepkileri çok yoğun olur. Bir başka deyişle, kişinin "kendisi" hakkında düşünmesi, yani "öz değerlendirme" ergenlikte büyük öncelik taşır.

Yetişkin beyni ise aksine, ayakların yeni bir ayakkabıya alışması misali, benlik duygusuna artık iyice aşına hale gelmiştir.

Bu değişimler bizi daha özbilinçli, risk almaya daha eğilimli ve akranlarımızca güdülenmeye daha yatkın hale getirir. Bu noktada, çileden çıkmış anne babalar için önemli bir mesaj var: **Ergenlik çağında nasıl biri olduğumuz**, basitçe bir seçim ya da tavrın değil, **yoğun ve kaçınılmaz bir beyinsel değişim döneminin sonucudur.**

Yetişkinlikte Plastisite

Yirmi beş yaşına geldiğimizde, çocukluk ve ergenlik dönemine özgü beyinsel dönüşümler nihayet tamamlanmıştır. Kimlik ve kişiliğimizdeki yapısal kayma ve değişimler son bulmuş, beyin de görünüşe bakılırsa tam gelişkin hale gelmiştir. Birer yetişkin olarak kişiliğimizin artık sabit ve değişmez olduğunu düşünüyor olabilirsiniz; ama durum hiç de böyle değildir: Beyin yetişkinlikte değişmeyi sürdürür.

Biçim verilebilen ve aldığı bu biçimi koruyabilen şeyleri "plastik" sıfatıyla niteleriz. Beyin de bunlardan biridir; hatta yetişkinlikte bile: Deneyim beyni değiştirir ve bu değişim korunur.

Beyinleri yeniden biçimlenebilen kişiler, yalnızca Londra taksi şoförlerinden ibaret değildir. Yirminci yüzyılın en tanınmış beyinlerinden biri, Albert Einstein'ınkiydi: Einstein'ın beyini incelendiğinde, dehasıyla ilgili sır perdesi aralanmamış olsa da, sol elin parmaklarını denetleyen alanın genişlemiş olduğu fark edilmişti. Beynin bu bölgesi, kortekste Yunancadaki “Ω” işaretine benzerliği nedeniyle "Omega işareti" adını alan dev bir kıvrım oluşturmuştu. Einstein, daha az bilinen tutkusu olan keman çalmaya borçluydu bu kıvrımı. Aynı kıvrım, sol ellerinin parmaklarını yoğun biçimde çalıştırarak onlara hassas hareket becerisi kazandıran deneyimli kemancılarda da genişlemiştir. Buna karşılık iki ellerini de hassas ve ayrıntılı hareketler yapmak üzere çalıştıran piyanistler de, Omega işareti iki yarımkürede de gelişir.

Beyindeki tepe ve vadilerin biçimleri, bütün insanlarda hemen hemen aynıdır; ancak bazı ince ayrıntılar da vardır ki, bunlar geçmişiniz ve şimdiki kimliğinizle ilgili kişisel ve benzersiz bir yansıma sunarlar. Farklılıkların çoğu çıplak gözle seçilemeyecek kadar küçük olsa da, yaşamış olduğunuz her şey, beyninizin fiziksel yapısını (genlerin "ifade" edildiği düzeninden, moleküllerin konumlarına ya da nöron mimarisine kadar) değişikliğe uğratmıştır. İçine doğduğunuz aile, içinde yaşadığınız kültür, arkadaşlarınız, işiniz, izlemiş olduğunuz her bir film, yapmış olduğunuz her bir sohbet sinir sisteminiz üzerinde iz bırakmıştır. Bu kalıcı, mikroskobik izler birikerek sizi siz yapan bütünü oluşturur ve nasıl birine dönüşebileceğinizle ilgili sınırlamalar getirir.

Madde ya da alkol alımı, uç noktadaki bir örnek olsa da, bu ölçüde dramatik olmayan beyinsel değişimlerin bile sizi siz yapan düzenlemelerle oynayabildiği, bir gerçektir. Sonra, bazı sara-tipleri insanları daha dindar hale getirebilir. Parkinson hastalarının inançlarını kaybetmesi sık görülen bir durumken, Parkinson tedavisi için verilen ilaçların da hastaları kumar bağımlısına dönüştürebildiği bilinir. Üstelik yalnızca hastalık ya da kimyasallar değildir bizi değiştiren. İzlediğimiz filmlerden çalıştığımız işlere kadar her şey, "kendimiz" olarak özetlediğimiz nöral ağların sürekli olarak yeniden biçimlendirilmesine katkıda bulunur. Öyleyse **siz, tam olarak kimsiniz? Bu yapının derinlerinde, merkezde duran birileri var mı?**

Belleğimdekilerin Bir Toplamı mıyım?

Beynimiz ve vücudunuz yaşamımız boyunca öylesine değişir ki, bu değişimi algılamak bir saatin akrebindeki hareketi algılamak kadar zordur. Kırmızı kan hücreleriniz her dört ayda bir tümüyle yenileriyle yer değiştirirken, deri hücreleriniz de birkaç haftada bir yenilenir. Yaklaşık yedi yıl içinde, vücudunuzdaki her bir atomun yerini başka atomlar almış olur. Fiziksel açıdan siz, aslında sürekli olarak yeni bir siz'e dönüşürsünüz.

Neyse ki, bütün bu farklı versiyonlarınızı birbirine bağlayan sabit bir olgu var gibidir: **bellek**. Sizi siz yapan bu bağ; kimliğinizin merkezine oturmuş, bütünlük ve sürekliliğe sahip bir benlik duygusunu sağlayan bu kaynak pekâlâ bellek olabilir.

Ancak bu noktada bir sorunla karşı karşıya olabiliriz: Bu süreklilik duygusu sakın bir yanılısama olmasın?

Bir anı, yaşamınızdaki bir kesitin hassas bir video kaydı değil, geçmiş zamana ait kırılğan bir beyinsel durumdur; hatırlamak için onu yeniden diriltmeniz gerekir. Bir örnek verelim: Arkadaşınızın doğum günü kutlaması için bir restorana gidiyorsunuz. Deneyimlediğiniz her şey, beyninizde farklı bir etkinlik örüntüsü oluşturuyor. Sözelimi, arkadaşlarınız arasında geçen bir konuşma, belirli bir etkinlik örüntüsünü; kahve kokusu bir diğerini; enfes Fransız pastasının tadı da bir diğerini canlandırıyor. Garsonun parmağını bardağınıza daldırması ise hatırlanması bir başka ayrıntı ve bu da farklı nöronların farklı bir düzenlenme içinde ateşlenmesiyle temsil ediliyor. İşte bütün bu gruplar, kurulan ilişkilendirmeler temelindeki engin bir nöron ağı içinde birbirine bağlanır; hipokampusun bu ağı defalarca işlemesiyle de gruplar arasındaki ilişkiler sabitlenir. Aynı anda etkin olan nöronlar, birbirleriyle daha güçlü bağlantılar kuracaktır: birlikte çalışmak, bağlanmak demektir. Sonuçta ortaya çıkan ağ, olaya ilişkin benzersiz bir imza niteliğindedir ve o doğum günü yemeğine ilişkin anınızı temsil eder.

Demek ki doğum günü yemeğiyle ilgili anılarınız solmaya başlamış. Ama neden? Bir kere, sınırlı sayıda nörona sahipsinizdir ve hepsinin de birden fazla görevi yerine getirmesi beklenir. Bu nöronlar, sürekli değişim halindeki ilişkilerden oluşan dinamik bir matris içinde çalışırlar; bu nedenle diğer nöronlara bağlanmak konusunda üzerlerinde ağır bir baskı vardır. Doğum günü yemeğiyle ilgili anılarınızın bulanık hale gelmesinin nedeni de, "doğum günü" nöronlarının diğer bellek ağlarına katılmaya zorlanmasıdır. *Anıların düşmanı zaman değil, diğer anılardır.* Her yeni olay, sınırlı sayıda nöronla yeni ilişkiler kurmak zorundadır. İşin ilginç yanı ise, solmuş bir anının size hiç de solmuş gibi gelmemesidir. Bütün resmin karşınızda capcanlı durduğunu hissedersiniz, en azından varsayarsınız.

Uyanık olduğunuzda beyin dalgalarınız, sahip olduğunuz milyarlarca nöronun birbiriyle karmaşık bir alışveriş içinde bulunduğunu gösterir. Bunu, maç seyircileri arasında gerçekleşen binlerce teke tek konuşma gibi düşünebilirsiniz.

Uyuduğunuzda ise, vücudunuz sanki bütün şalterleri kapamış gibidir. Bu nedenle nöron stadyumunun birden sessizleştiği varsayımını yapmak da doğaldır. Ancak 1953'te bu varsayımın yanlış olduğu keşfedilmiştir: Beyin gün içinde ne kadar etkinse, geceleri de o kadar etkindir. Nöronlar, uyku sırasında yalnızca birbirleriyle farklı türden bir eşgüdüm içinde çalışır ve daha eşzamanlı (senkronize), daha ritmik bir duruma geçerler. Bunu anlamak için, şimdi de stadyumdaki izleyici kalabalığının süregelen bir Meksika dalgası yarattığını farz edin. Öyleyse, belirlenmiş herhangi bir anda kim olduğunuz, nöronlarınızın ateşleme düzeni içinde sergiledikleri ayrıntılı ritimlere bağlıdır.

Nesneleri oldukları gibi değil, "size göre" oldukları gibi algıyorsunuz. Her birimiz, genlerimiz ve deneyimlerimizin yönlendirmesiyle kendi çizgimiz üzerinde yol almakta olduğumuzdan, her beyin de kendi içsel yaşamına sahiptir. Bir kar tanesi ne kadar benzersizse, bir beyin de öyledir.

Sahip olduğumuz trilyonlarca bağlantı hiç durmaksızın tekrar tekrar oluştuğu, ortaya çıkan ayırıcı örüntüler, sizin gibi birinin daha önce varolmadığını ve bundan sonra da varolmayacağı anlamına gelir. Tam şu anda deneyimlediğiniz bilinçli farkındalık yalnızca ve yalnızca size özgüdür.

Fiziksel madde sürekli değişim altında olduğundan biz de öyleyiz. Sabit ve durağan canlılar değil, mezara kadar işlenip gelişen birer yapıtıız.

GERÇEKLİK NEDİR?

Gerçekliği olduğu gibi algılayabilseydiniz, onun renksiz, kokusuz, tatsız sessizliği karşısında donakalırdınız. Beyninizin dışında kalan her şey, enerji ve maddeden ibarettir. Milyonlarca yıllık evrim süreci boyunca, insan beyni bu enerji ve maddeyi zengin bir varlık deneyimine dönüştürmede ustalaşmıştır. Ama nasıl?

Duyularınız aracılığıyla dış dünyaya doğrudan erişiminiz olduğunu hissedersiniz. Elinizi uzatır ve fiziksel dünyaya ait bir nesneye dokunabilirsiniz; bu kitap ya da oturmakta olduğunuz koltuk gibi. Bu dokunuşu parmaklarınızda hissetseniz de, aslında her şey beynin görev kontrol merkezinde gerçekleşmektedir. Aynı şey, bütün duyuşal deneyimleriniz için de geçerlidir. Görme, gözlerinizde; işitme, kulaklarınızda; koklama, burnunuzda yürütölen eylemler değildir. Bütün duyuşal deneyimleriniz, beyninizdeki bilgisayarımsal malzeme içindeki etkinlik fırtınalarıyla gerçekleşir.

İşin özü şurada yatar: *Beyninizin dışarıdaki dünyaya herhangi bir erişimi yoktur.* Kafatasınızın içindeki karanlık, sessiz odasına hapsedilmiş olan bu organ dış dünyayı hiçbir zaman doğrudan deneyimlememiştir ve deneyimleyemeyecektir de.

Dışarıdaki bilginin beyne girişi için tek bir yol vardır: Duyu organlarınız, yani gözleriniz, kulaklarınız, burnunuz, diliniz ve deriniz birer çevirmen olarak işlev görür ve birbirinden çok farklı bilgi kaynaklarından (fotonlar, hava basınç dalgaları, molekül değişimleri, basınç, doku, sıcaklık gibi) algıladıkları bilgileri beyinde kullanılan ortak birime; elektrokimyasal sinyallere dönüştürürler.

Bu elektrokimyasal sinyaller, yoğun nöron ağı içinde fişek gibi ilerlerler. Sinyal üretici temel hücreler, nöronlardır. Beyin içinde bulunan yaklaşık yüz milyar nöron dan her biri, yaşamınız boyunca onlarca ya da yüzlerce elektrik atımını binlerce başka nörona göndermektedir.

Deneyimlediğiniz her şey, algıladığınız her görüntü, ses ya da koku, dolaysız bir deneyim olmaktan çok, karanlık bir tiyatrod a oynanan elektrokimyasal bir yorumdur.

Öyleyse beyin, bu muazzam elektrokimyasal örüntöleri, dünyayla ilgili işe yarar bir kavrayışa nasıl dönüştürür? Bunu yapmak: için kullandığı yol, farklı duyuşal girdilerden aldığı sinyalleri karşılaştırmak ve "dışarıda olup bitenler" hakkında en iyi tahmini yürütmek için de var olan örüntöleri saptamaktır. Bu işleyiş öylesine güçlüdür ki, yapılan işin hiç çaba gerektirmediği izlenimini verir. Ama biraz daha yakından bakalım duruma.

En baskın duyumuzla; görmeyle işe başlayalım. Görme eylemi bizim için öylesine doğaldır ki, bunu gerçekleştiren harikulade mekanizmayı takdir etmek zordur. İnsan beyninin yaklaşık üçte biri görme işlevine; ham haldeki ışık fotonlarını annemizin yüzüne, sevgi dolu hayvan dostumuza ya da üzerinde uyumak üzere olduğumuz kanepeye dönüştürmeye adanmıştır.

Gözleri bir şeye dikip bakmanın onu görmek anlamına gelmeyebileceğini ilk keşfedenler nörobilimciler değildi. Sihirbazlar bu ilkenin farkına çok daha önceleri varmışlardı. Dikkatinizi istedikleri yöne çekebilen sihirbazlar, aslında hilelerini herkesin gözü önünde sergilerler. Ama beyninizin görsel sahnenin yalnızca ufak tefek parçalarını işleyeceğini bildiklerinden, içleri rahattır.

Bütün bunlar, sürücülerin gözleri önündeki yayaya ya da hemen önlerindeki arabaya çarptıkları trafik kazalarının sıklığını da açıklar. Bu tür vakaların çoğunda gözler doğru yöne çevrilmiş olsa da beyin orada var olan şeyleri görememektedir

İncecik Bir Gerçeklik Diliminde Mahsur Kalmak- Rengin, çevremizdeki dünyanın temel bir özelliği olduğunu düşünürüz; ama dış dünyada renk diye bir şey yoktur aslında.

Elektromanyetik ışınım bir nesneye çarptığında, bir kısmı nesneden seker ve gözlerimiz tarafından yakalanır. Dalgaboyu kombinasyonlarından milyonlarcasını ayırt edebiliriz; ama bunların renge dönüştüğü tek yer, kafamızın içidir. Renk dediğimiz şey, çeşitli dalgaboyları için yaptığımız ve yalnızca içsel dünyamızda varlık bulan bir yorumdan başka bir şey değildir.

Işın daha da tuhafı şu ki, sözünü ettiğimiz dalgaboyları yalnızca "görünür ışığı", yani kırmızıdan mora kadar olan dalgaboyu tayfını kapsar. Ama görünür ışık elektromanyetik tayfin on trilyonda birinden azını, yani yalnızca küçücük bir bölümünü oluşturur. Tayfin geri kalanı; radyo dalgaları, mikrodalgalar, X-ışınları, gama ışınları, cep telefonu konuşmaları, kablosuz bağlantıları vb.ni içerir. İşte bütün bu bileşenler, şu anda bile içimizden akıp geçmekteyken, bizler hiçbir şeyin farkında değilizdir. Bunun nedeni ise, tayfin geri kalanından gelen sinyalleri alacak özelleşmiş reseptörlerimizin bulunmayışıdır. Gerçekliğin görebildiğimiz incecik dilimi, biyolojimizle sınırlanmıştır.

Her canlı, yalnızca kendi gerçeklik dilimini algılayabilir. Bir kenenin, ışık ve sese kapalı dünyasında çevresinden algılayabildiği sinyaller sıcaklık ve vücut kokusuyla sınırlıdır. Bir yarasanın dünya algısı, konum belirlemede kullandığı hava basınç dalgası yankılarıyla (ekolokasyon), bir siyah hayalet bıçak balığının ki ise elektrik alanlarındaki sapmalarla tanımlıdır. Bunlar, bu canlıların ekosistemleri içinde algılayabildikleri ince dilimlerdir. Hiçbir canlı, nesnel gerçekliğin kendisini deneyimlemez; deneyimleyebildiği tek şey, geçirdiği evrim sürecinin izin verdikleriyle sınırlıdır. Buna rağmen, büyük olasılıkla kendi gerçeklik diliminin nesnel dünyanın tümünü kapsadığı varsayımıyla yaşamaktadır.

Öyleyse kafanız dışındaki dünya gerçekte nasıl bir yerdir? Burada renk olmadığı gibi ses de yoktur: Havanın sıkışması ve genleşmesi, kulaklar tarafından algılanıp elektrik sinyallerine dönüştürülür. Beyin daha sonra bu sinyalleri bize tatlı sesler, hışırtılar, gümbürtülere, tıkırtılar vb. halinde sunar. Gerçeklik kokusuzdur da aynı zamanda: Beyinlerimizin ötesinde koku diye bir şey yoktur bile. Havada süzülen moleküller burunlarımızdaki reseptörlere bağlanır ve beyin tarafından farklı kokular olarak yorumlanır.

Gerçek dünya duyuşal zenginliklerle dolu bir yer değildir; her Şey, beynimizin kendi duyarlılığıyla dđnyayı bizim için aydınlatmasından ibarettir.

Dış dđnyayı doğrudan deneyimlemekte olduğumuzu hissetsek de, gerçekliğimiz nihai olarak elektrokimyasal sinyallerin karanlık, yabancı lisanı içinde inşa edilmektedir. Geniş nđral ağlar içinde çalkalanıp duran etkinlikler, onlar için oluŐturduęumuz hikāyeye, dđnyayla ilgili özel deneyimlerimize dđnüşür: bu kitabı ellerimizle hissetmemiz, odadaki ışık, gđllerin kokusu, insan konuŐmalarının sesi... Hepsi bu deneyimin parçasıdır.

Daha da tuhafı, her beynin anlattığı hikāye, bđyđk olasılıkla bir diğerinin anlattığından farklılıklar içerecektir. Birden fazla tanığı olan bđtđn olay ve durumlarda, her beyin kendi ۆzel deneyimini yaşar. Gezegen üzerinde yedi milyar insan beyninin (ve trilyon hayvan beyninin) dolanıp durduğu hesaba katıldığında, tek bir gerçekliğin olamayacağı da açıklık kazanır. *Her beynin doğrusu kendinedir.*

Öyleyse *nedir gerçeklik?* Gerçeklik, yalnızca sizin seyredebildiğiniz ve kapatamadığınız bir televizyon programı gibidir. Ancak ne bđyđk bir Şans ki, izlemeyi umabileceğiniz en ilginç programdır bu: kurgudan geçmiş ve kiŐiselleŐtirilmiŐ halde, yalnızca sizin için sunulan bir program.

KONTROL KİMDE

Beynimiz bđtđn yaşamımız boyunca kendini yeniden yazarak, aŐıŐtırmasını yaptığımız uygulamalar (yürüme, sđrf yapmak, havada top çevirmek, yüzmek, araba kullanmak gibi) için adanmıŐ devreler kurmaya çalışır. Bu programları yapısına yedirme becerisi, beynin en gđlü numaralarından biridir. Karmaşık hareket sorununu çözmede kullandığı yöntem, bu harekete adanmıŐ devreleri donanımla bđtđnleŐtirerek enerji kullanımını asgariye indirmektir. Beynin devrelerine bir kez kazınan bu beceriler, artık siz onlar üzerinde dđŐünmeden- yani bilinçli bir çaba göstermeden- uygulamaya geçebilir; bu da kaynakları serbest bırakarak bilincin başka iŐlerle ilgilenip onları içselleŐtirmesine olanak tanır.

Bu otomatikleŐtirme sürecinin bir sonucu da, yeni becerilerin bilincin eriŐimini dışında kalmalarıdır. Kapalı kapılar ardında işleyen karmaşık programlara artık ulaŐamadıęınızdan, yaptığınız işi nasıl yaptığınız hakkında kesin bilgiye sahip değilsinizdir. Bir yandan konuŐup bir yandan da merdivenleri çıktığınızda, vücudunuzun dengesini korumak için yapılan dđzinelerce mikro-ölçekli dđzenlemeyi nasıl hesapladığınız; ya da konuŐtuęunuz dilin seslerini doğru biçimde çıkarmak için dilinizin oradan oraya nasıl dđndüęü konusunda herhangi bir fikriniz yoktur. Bunlar, bir zamanlar yapamadığınız zor hareketlerdir. Ama hareketlerinizin zamanla otomatik ve bilinçsiz hale gelmesi, sizin de bir süre sonra işleri otomatik pilotla yürütme becerisi kazanmanızı sağlar. Her zaman gittiğimiz yolda araba kullanıp eve vardığımızda, yolculukla ilgili pek de bir Şey hatırlamadığımızı birden fark etmek, çoğumuzun başına gelmiş bir durumdur. Çünkü araba kullanmanın gerektirdiği beceriler artık öyle otomatik hale gelmiştir ki, devreye giren hareketler dizisini bilinciniz dışında da yürütebilmektesinizdir.

Bilinçli "siz", yani sabah kalktığınızda yaşama uyanan parçanız, artık sürücü değil, en iyi ihtimalle yanınıza aldığınız bir yolcudur,

Otomatikleşmiş becerilerin ilginç bir özelliği daha vardır: Onlara bilinçli olarak müdahale etmeye kalkıştığınızda, performans genellikle düşer. Öğrenilmiş becerileri -çok karmaşık olanlarını bile- kendi haline bırakmak en iyisidir.

Bilinçdışı zihin, vücudumuzun kontrol alanının erimi dışına uzanır ve yaşamımızı çok derinden etkiler. Biriyle bir daha sohbete tuttuğunuzda, sözcüklerin ağızınızdan dökülme hızına dikkat edin. Bilincinizin bu hıza yetişip ağızınızdan çıkan her sözcüğü tek tek, denetmesi olanaksızdır. Ama beyniniz yine sahne arkasında çalışarak konuşmakta olduğunuz dili, fiil çekimlerini ve karmaşık düşünceleri sizin adınıza biçimlendirip üretmektedir. (Bu durumu daha iyi anlamak için öğrenmekte olduğunuz bir yabancı dili konuşmaya çalışırken sergilediğiniz hızı bir düşünün!)

Bilinç, beklenmeyen bir şey olduğunda bir sonraki adımınızı hesaplamaya ihtiyaç duyduğunuzda devreye girer. Beyin, işleri mümkün olduğunca otomatik pilot üzerinden yürütmeye çalışsa da, sürekli falsolu topların geldiği bir dünyada bu her zaman mümkün olmayabilir.

Ancak bilinç, yalnızca sürprizlere tepki vermekle ilgili değildir; beyin içindeki çatışmaları çözümlenmekte de hayati bir rol üstlenir. Soluk almaktan odada dolanmaya, yiyecek atıştırmaktan bir spor dalında uzmanlaşmaya kadar değişebilen sayısız eylemde milyarlarca nöron devreye girer. Bu eylemlerin her biri çeşitli düzenekleri içinde yer alan geniş ağlar tarafından desteklenir. Ama ya bir çatışma çıkarsa? Diyelim ki, bir dondurma külahına tam uzanırken, onu yedikten sonra pişman olacağınız geliyor aklınıza. Böyle bir durumda, bir karar vermek zorundasınızdır; size ve uzun dönemli hedeflerinize en iyi uyacak durumu hesaplayabilecek türden bir karar. Bunu yapabilecek olan tek sistem, eşsiz bir bakış açısına sahip olan *bilinçtir*; beyindeki başka hiçbir alt-sistem bu özelliği taşımaz. Bilinç, bu nedenle etkileşim halindeki milyarlarca birim, alt-sistem ve işlenmiş süreç için hakem rolünü üstlenir ve istemin bütününe gözeterek planlar yapar, hedefler belirler.

Bilinci, büyük bir şirketin CEO'su olarak görürüm. Bu şirketin bünyesindeki binlerce birim ve bölümün hepsi de, birbirleriyle farklı biçimlerde işbirliği yapmakta, etkileşim kurmakta ve rekabete girmektedirler.

Şirketin gündelik işleyişiyle ilgili çok az ayrıntıya erişimi olan CEO, buna karşın şirketin uzun dönemli hedeflerini her an kollamaktadır. CEO, bir şirketin kendine en soyut bakış biçimini temsil eder. Beyin söz konusu olduğunda ise bilinç, milyarlarca hücrenin kendilerini bir bütünün parçası olarak görmelerini, karmaşık bir sistemin kendi yüzüne ayna tutmasını sağlayan bir araçtır.

Şimdinin Gücü

Yalnızca ekonomik krizler için geçerli olmayan bu şimdi-gelecek mücadelesi, yaşamımızın birçok farklı kesitinde kendini gösterir. Araba bayilerinin test sürüşü yapmanızda ısrar etmeleri, satıcıların eşyalara dokunmanızı istemeleri hep bu yüzdendir.

Yaptığınız zihinsel simülasyonlar, "burada ve şimdi" gerçekleşen bir deneyimle yarışamaz.

Gelecek, beyin için olsa olsa şimdinin soluk bir gölgesi olabilir. Şimdinin gücü, insanların neden o an için kendilerini iyi hissettirip ileride tatsız sonuçlar yaratabilecek kararlar aldıklarını açıklar. Yapmamaları gerektiğini bildikleri halde içki ya da madde alan insanlar, yaşamlarından yıllar götürebileceğini bildikleri halde anabolik steroid kullanan sporcular; yeni bir ilişkinin cazibesine kapılan evli çiftler...

Şimdinin kışkırtıcı cazibesine karşı koyabilmek için yapabileceğimiz bir şey var mıdır? Evet, vardır. Beyindeki rakip sistemler sayesinde. Şöyle düşünün: Bazı şeyleri yapmanın zor geldiğini hepimiz biliriz. Spor salonuna düzenli olarak gitmek gibi. Formda olmak istesek de, iş salona gitmeye gelince, önümüzde her zaman yapılacak daha zevkli şeyler vardır. O an yapabileceğimiz şeyin cazibesi, geleceğe ait soyut bir zindelik kavramından daha güçlü olacaktır. Öyleyse bir çözüm önerelim: Spor salonuna gitmeyi garanti altına almak istiyorsanız, bundan 3.000 yıl önce yaşamış bir kişi, size esin kaynağı olabilir.

Karar Vermenin Görünmez Mekanizmaları

Kendinizi tanımak, mücadelenin yalnızca bir kısmıdır; verdiğiniz mücadelelerin sonucunun her zaman aynı olmayacağını bilmeniz önemlidir.

Bir örnek verelim: Cezaevinde kalmakta olan iki hükümlünün, şartlı tahliye kurulunun önüne çıkması planlanmış. Hükümlülerden biri kurulun huzuruna 11.27'de çıkıyor. Suçu dolandırıcılık, ceza süresi ise otuz ay. Diğer hükümlünün kurul önüne çıktığı saat ise 13.15. Suçu ve ceza süresi, birinci hükümlüyle aynı. İlk hükümlünün şartlı tahliyesine izin verilmezken, karar, ikinci hükümlü için olumlu. Neden? Kararda etkili olan şey ne? Irk mı? Görünüş mü? Yaş mı?

Bin yargı kararının ele alındığı 2011 tarihli bir çalışmaya göre ana etken, yukarıda sıralananlardan herhangi biri değil, daha çok açıklıktı. Bir hükümlünün şartlı tahliye şansı, kurulun yemek molasının hemen sonrasına denk gelmesi durumunda en yüksek değer olan yüzde 65'e çıkıyor, ama bir oturumun sonuna doğru değerlendirilen hükümlü için, en düşük değer olan yüzde 20'ye iniyordu. Başka türlü ifade edecek olursak farklı ihtiyaçlar önem kazandıkça, kararlardaki öncelik sıralamaları da değişir; koşulların değişmesi, değerlendirmelerin de değişmesine neden olur. Bir hükümlünün kaderi, yargıcın, biyolojik gereksinimlerine göre işleyen nöral ağlarıyla sıkı bir ilişki içindedir.

Bazı psikologlar, bu etkiyi "*benlik kaynaklarının tükenmesi*" (*ego-depletion*) olarak tanımlarlar. Buna göre, yönetsel işlevlerle ilgili üst düzey bilişsel beyin bölgeleri (prefrontal korteks gibi) yorulabilir. İrade gücü, sınırlı bir kaynaktır ve tıpkı bir depo dolusu benzin gibi, bizi ancak sınırlı bir süre idare eder. Yargıçlarla ilgili örneğe dönersek üzerinde karar vermek durumunda oldukları vaka sayısı arttıkça (ki, bir oturumda otuz beş vaka ele almak zorunda kalabiliyorlardı), beyinleri de enerjisini o ölçüde tüketiyordu. Bir sandviç, bir parça meyve gibi bir şeyler atıştırmak ise enerji depolarını doldurmaya yetiyor ve kararlarını yönlendirmedi başka güdüler daha etkili hale gelebiliyordu.

Genelde insanların akılcı birer karar mercii olduklarını; bilgiyi içselleştirip işledikten sonra makul bir yanıt ya da çözüme ulaştıklarını varsayabiliriz. Ama işleyiş gerçekte böyle değildir. Önyargıdan kaçınmak için uğraş veren yargıçlar bile kendi biyolojileri içine hapsolmuşlardır.

Kararlarımız, eşlerimizle ilişkilerimiz temelinde de etkiye aynı ölçüde açıktır. Tek bir eşle bağ kurup yaşamak olarak tanımlanan tek eşliliği ele alalım. Bu kültürümüz, değer yargılarımız ve ahlaki bakış açımızın devreye girdiği bir karar gibi görünür bize. Öyledir de aslında; ama karar sürecine etkiyen daha derin bir kuvvetin varlığı da söz konusudur: *hormonlarımız*. Özellikle de oksitosin adı verilen bir hormon, bağ kurmanın sihri katılan en önemli bileşendir. Yakın geçmişte yapılan bir çalışmada, eşlerine âşık olan erkeklere fazladan küçük bir oksitosin dozu verilmiş ve farklı kadınları çekicilik bakımından değerlendirmeleri istenmişti. Aldıkları fazladan oksitosin sonucunda, erkekler başka kadınları değil, yalnızca kendi eşlerini daha çekici bulmuşlar, hatta oldukça çekici bir kadın araştırmacıdan fiziksel olarak uzak durma eğilimine bile girmişlerdi. Oksitosin, sonuçta kendi eşlerine olan bağlılıklarını artırmıştı...

Dürtüleri kontrol etmede yetersizlik, cezaevinde kalan suçluların çoğu için de geçerli, ayırıcı bir özelliktir. Yasalara karşı gelen insanların önemli bir bölümü, doğru ve yanlış eylemler arasındaki farkı genellikle bilir, ceza sisteminden gelecek tehdidi de üzerlerinde hissederler. Ancak zayıf dürtü denetiminin tutsağı olmuşlardır. Pahalı bir çantayla dolaşan yaşlıca bir kadın gördüklerinde, fırsattan yararlanmak dışındaki seçenekleri gözden geçirmek için duraklamazlar bile. Onlar için şimdinin cazibesi, gelecekle ilgili herhangi bir düşünceye baskın gelecektir.

Tek bir kimliğe sahip olduğumuz halde tek bir zihne sahip değilizdir; birbirleriyle rekabet halindeki birçok güdünün birer toplamı olarak yaşarız. Kendimiz ve toplumumuz için daha iyi kararlar vermemiz ise, seçeneklerin beyinde birbiriyle girdiği mücadeleyi anlamamıza bağlıdır.

SİZE İHTİYACIM VAR MI?

Beyniniz, normal biçimde işlev görmek için nelere ihtiyaç duyar? Yedikleriniz, aldığınız besinler, soluduğunuz oksijen, içtiğiniz suyun ötesinde, en az bunlar kadar önemli bir şey daha vardır: Beyin, başka insanlara da ihtiyaç duyar. Normal beyin işlevleri bizi saran toplumsal ağlara bağlıdır. Nöronlarımızın hayata tutunup serpilmesinde, başka insanlara ait nöronlar da önemli rol oynar.

Genellikle kendimizi bağımsız birer canlı olarak görsek de, beyinlerimiz, diğer beyinlerle kurduğu zengin bir etkileşim ağı içinde işler.

Sağkalım başarımız, ne de olsa kimin dost kimin düşman olduğuyula ilgili hızlı değerlendirmeler yapmamıza bağlıdır. Toplumsal dünyanın içinde, başkalarının niyetlerini anlamaya çalışarak yol alırız: Falanca yardımcı olmaya mı çalışıyor? Filanca hakkında endişe etmeli miyim? Acaba çıkarlarımı gözetiyorlar mı?

Beyinlerimiz sürekli olarak toplumsal yargılarda bulunur. Peki, ama bu beceriyi deneyimler yoluyla mı kazanırız, yoksa doğuştan mı gelmiştir? Bunu anlamamanın yollarından biri, bu özelliğin bebeklerdeki varlığını araştırmaktır.

Güvenirliğin, yılların deneyimiyle öğrendiğimiz bir olgu olduğu varsayılır çoğunlukla. Ama bu türden basit deneyler bebeklik döneminde bile, dünyada yolumuzu bulmamıza yarayacak antenlerle donanmış olduğumuzu gösterir. Beyin, kimin güvenilir olup kimin olmadığını algılamaya yarayacak içgüdülere doğuştan sahiptir.

Beyin devrelerimiz yaşamımızın her anında, yüz ifadelerinin sunduğu son derece belli belirsiz ipuçlarından yola çıkarak başkalarının duygularını çözümler. Yüzleri bu kadar hızlı ve otomatik biçimde nasıl okuduğumuzu daha iyi anlamak için, ben de bir grup insanı laboratuvarıma davet ettim. Yüz ifadelerindeki küçük değişimleri ölçebilmek amacıyla, biri alına biri de yanağa olmak üzere, katılımcıların yüzlerine iki elektrot yerleştirdik; ardından yüz fotoğraflarına bakmalarını istedik.

Katılımcıların, örneğin gülümseyen ya da somurtan birinin fotoğrafına baktıklarında, kendi yüz kaslarının da-çoğunlukla da belli belirsiz biçimde- kıpırdadığına işaret eden kısa dönemli elektriksel etkinlikler ölçümleyebildik. Bunun nedeni, yansıtma (mirroring) adı verilen bir olguydu. Katılımcılar, görmekte oldukları yüz ifadelerini taklit etmek için, otomatik olarak kendi yüz kaslarından yararlanıyorlardı. Kas hareketleri doğrudan seçilemeyecek kadar küçük olsa da, fotoğraftaki gülümseme, katılımcının gülümsemesiyle yansıtılmaktaydı. Çünkü, kasıtlı olarak yapmasalar da insanlar birbirini taklit ederler,

Bu yansıtma ve taklit olgusu, ilginç bir gerçeğe ışık tutar: *Uzun süre evli kalan çiftler, birbirlerine benzemeye başlarlar*; üstelik süre uzadıkça, bu etki de kendisini daha güçlü biçimde gösterir. Araştırmalara göre bunun tek nedeni aynı giyim ya da saç stillerini benimsemeleri değildir. Bu insanlar, birbirlerinin yüz ifadelerini o kadar uzun bir süre boyunca taklit etmişlerdir ki, yüzlerindeki kırışıklıklar zamanla aynı biçimi almaya başlamıştır.

Bu yansıtma eğiliminin nedeni nedir? Bir amaca hizmet eder mi? Bu soruların yanıtını bulmak için laboratuvarıma bir grup katılımcıyı daha davet ettim. Bu grubun özellikleri de birinci gruptakilere benziyordu; ama tek bir farkla: Yeni katılımcılar, gezegendeki en öldürücü toksine maruz bırakılmıştı. Bu nörotoksenden bir iki damla yutmanız bile, beyninizin kaslarınıza kasılma emrini verememesine ve sonuçta felçten (özellikle de diyafram hareketlerinin kesilmesine bağlı olarak, havasızlıktan) ölmenize neden olur. Bu bilgiler ışığında, insanların bunu enjeksiyon yoluyla almak için bir de üstüne para vermesi pek mümkün görünmese de, yaptıkları tam olarak budur. Çünkü sözünü ettiğimiz, bir bakteriden elde edilen Botulinum toksinidir ve bu toksin de **Botox** adıyla pazarlanmaktadır. Yüz kaslarına enjekte edilen Botox, kasların felç olmasına yol açarak kırışıklıkların azalmasını sağlar.

Kozmetikteki etkileri yanında, Botox'un daha az bilinen bir yan etkisi de vardır. Deneyimizde Botox kullanıcıların aynı fotoğraflara baktıklarında, yüz kasları elektromiyogramda daha az taklit özelliği göstermişti. Bu bir sürpriz değildi elbette, çünkü kaslarını bilerek zayıflatmıştık. Asıl sürpriz, ilk olarak 2011 'de David Neal ve Tanya Chartrand tarafından bildirilen başka bir şeydi.

Onların da deneylerinde yapmış olduğu gibi, her iki gruba (Botox'lu ve Botox'suz) da belirli yüz ifadelerini yansıtan fotoğraflar gösterdik ve dört sözcükten hangisinin yüzdeki duyguyu en iyi ifade ettiğini sorduk.

Ortalamada, Botox'lu katılımcılar, fotoğraflardaki duyguları belirlemede diğerlerinden daha başarısız olmuştu. Ama neden? Bir varsayımına göre, yüz kaslarından gelmesi gereken geribildirim eksikliği, başka insanları okuma becerilerini olumsuz yönde etkilemişti. Botox kullanıcılarının görece hareketsiz yüzlerinin, onların duygularını anlamada zorluk yarattığını biliyoruz. Bu noktada asıl sürpriz, aynı donuk kasların, onların da başkalarını okumalarını zorlaştırmasıydı.

Bu sonucu şöyle de düşünebiliriz: Benim yüz kaslarım, ne hissettiğimi yansıtır; sizin nöral mekanizmalarınız ise bu durumdan yararlanır. Ne hissettiğimi anlamaya çalıştığınızda yaptığınız şey, benim yüz ifademi yansıtmaktır. Bunu bilerek yapmazsınız; her şey otomatik ve hızlı biçimde gelişir. Ama yüz ifademi otomatik olarak taklit etmeniz, hissetmekte olabileceğim şeyler hakkında hızlı bir tahminde bulunmanızı sağlar.

Empatiyle Gelen Mutluluk ve Acı: Sinemaya çoğunlukla aşk ve ıstırapın, macera ve korkunun dünyasına kaçmak için gideriz. Ama izlediğimiz iyi ve kötü kahramanlar, görüntüleri iki boyutlu bir ekrana yansıtılmış oyunculardır yalnızca. Öyleyse bu gelip geçici hayali kahramanların akıbeti neden bizi ilgilendirir? Filmler neden bizi ağlatır, güldürür ve şaşırtır?

Oyuncuları böylesine umursamanızın nedenin anlamak için, acı hissettiğinizde beyninizde neler olup bittiğine bakarak başlayalım işe. Farz edin ki, biri elinize bir enjektör iğnesi sapladı. Beyinde, bu acının işlendiği tek bir bölge yoktur; iğnenin batması, birbiriyle işbirliği içinde çalışan birkaç farklı alanı birden etkinleştirir. Bu ağ "*acı matrisi*" olarak adlandırılır.

İşin asıl ilginç kısmı, bu acı matrisinin başkalarıyla nasıl bir ilişki kurduğumuzda önemli rol oynamasıdır. İğnenin bir başkasına saplandığını görürseniz, acı matrisinizin önemli bir bölümü harekete geçer; ancak size dokunulduğunda harekete geçen bölgeler değil, acıyla ilgili duygusal deneyimde rol oynayan bölgelerdir bunlar. Bir başka ifadeyle, acı içindeki birini izlemek ile acıyı hissetmek, aynı nöral mekanizmadan yararlanır. Empatinin temeli de budur.

Bir başka kişiyle empati kurmak, o kişinin acısını sözcüğün tam anlamıyla hissetmek demektir. O sırada yaptığınız şey, onunla aynı durumda olsaydınız hissedeceğiniz şeylerin inandırıcı bir simülasyonunu kurgulamaktır. Bu yeteneğimiz, kitap ve filmlerdekine benzer hikâyelerin, bütün kültürlerde neden bu kadar yaygın, ilgi çekici ve sürükleyici olduğunu da açıklar. Hikâye isterse tümüyle yabancı ya da tümüyle kurgulanmış karakterlerle ilgili olsun, bu karakterlerin acı ve mutluluğunu siz de yaşarsınız. Bir anda onların kişiliğine bürünür, onların hayatlarını yaşar ve onların bakış açısından bakarsınız.

Bir başka insanın acı çektiğini gördüğünüzde bunun sizin değil, onların sorunu olduğunu anlatmaya çalışırsınız kendinize; ama beyninizin derinlerindeki nöronlar aradaki farkı bilemezler.

Kendimizi bir başkasının yerine koymada-nöral açıdan-gösterdiğimiz büyük başarı, kısmen de, bir başka kişinin bakış açısını hissetmeyi sağlayan bu yerleşik beceri sayesinde. Bu beceriyi neden geliştirdiğimize gelince: Empati, evrimsel açıdan yararlı bir özelliktir.

Dışlanma neden acıtır? Bu durum, toplumsal bağlanmanın evrimsel bir özellik taşıdığı; başka deyişle acının, bizi etkileşime ve başkalarınca kabul edilmeye yönlendirdiğinin bir işareti olabilir. Yerleşik nöral düzeneklerimiz, bizi başkalarıyla bağ kurmaya ve gruplar oluşturmaya iter.

Bütün bunlar, bizi saran toplumsal dünyaya da ışık tutar: İnsanlar her yerde ve sürekli olarak gruplar oluştururlar. Ailemiz, dostluklarımız, işimiz, genel tarzımız, tuttuğumuz spor takımları, dinimiz, kültürümüz, deri pigmentlerimiz, dilimiz, hobilerimiz ve siyasi eğilimlerimiz aracılığıyla birbirimizle bağlar kurarız. Bir gruba dahil olmak bize huzur ve rahatlık verir. Bu gerçek, türümüzün tarihi hakkında başlı başına önemli bir ipucudur.

Ancak akraba seçilimi bile, insan davranışlarının bütün yönlerini açıklamada yetersiz kalır; çünkü insanlar akraba olup olmadıklarına bakmaksızın başka insanlarla bir araya gelir ve işbirliği yaparlar. Bu gözlem de "*grup seçilimi*" kavramına götürür bizi. Bu kavramı şöyle açıklayabiliriz: Bir grup tümüyle işbirliği yapan kişilerden oluşmuşsa, gruptaki herkes bunun yararını görecektir, genel olarak, komşularıyla işbirliği yapmayan insanlardan daha iyi durumda olacaklardır. Böyle bir grubun üyeleri, birbirlerine sağkalım açısından da yardımcı olabilirler. Bu insanlar daha güvende ve daha üretken, zorlukların üstesinden gelmede de diğerlerinden daha başarılıdırlar. Başkalarıyla bu tür bağlar kurma güdüsü, "*ösosyalite*" ("eusociality"; eu- öntakısı Yunanca'da "iyi" anlamına gelir) olarak adlandırılır. Akrabalık ilişkisinden bağımsız olarak insanlar arasında tutkal işlevi gören bu olgu, kabilelerin, grupların ve ulusların inşa edilmesine olanak sağlar. Bu, bireysel seçilimin gerçekleşmediği anlamına değil, yalnızca resmin tümünü oluşturmadığı anlamına gelir. İnsanların çoğu zaman rekabetçi ve bireysel bir tutum içinde oldukları ne kadar gerçekse, yaşamlarının küçümsenmeyecek bir bölümünü grup yararı birliği yapmakla geçirdikleri de bir o kadar gerçektir. Bu durum, insan popülasyonlarının gezegenin bir ucundan diğerine serpilip gelişmesine, birçok toplum ve uygarlığın kuruluşuna olanak tanımıştır. Bunlar, ne kadar güçlü olursa olsun hiçbir bireyin tek başına altından kalkacağı şeyler değildir. Gerçek ilerleme ancak, işbirlikleri daha kapsamlı ittifaklara dönüştürülebildiğinde söz konusu olabilir.

Ösosyal yapımız ise modern dünyamızın zenginliğini ve karmaşıklığını borçlu olduğumuz temel etkenlerden biridir.

Sonuçta, gruplar halinde bir araya gelme güdümüz, sağkalım açısından önemli bir avantaj sunar. Ama bir de bunun karanlık yüzü vardır. Her iç grup, en az bir dış grubun varlığını da gerektirir.

Bazıları Diğerlerinden Daha eşit... Normal toplumsal işleyişin çökmesi, laboratuvarında incelenebilir mi? Bunu anlamak için bir deney tasarladım.

İlk sorumuz oldukça basitti: Biriyle empati kurma konusundaki temel anlayışınız, o kişinin bulunduğunuz iç grupta ya da bir dış grupta yer almasıyla değişir mi?

Sonuçlar, bireyler arasında göze çarpar bir değişkenlik olduğunu göstermişti; ancak ortalamada insanların beyinleri, kendi iç gruplarında bulunan birinin acı çekmesi durumunda daha büyük bir empati tepkisi gösteriyor, bu tepki, dış gruptan biri söz konusu olduğunda azalıyor. Deneyde yalnızca tek sözcüklü etiketlerden yararlanıldığı düşünülürse, sonuç oldukça ilginçti: gruplar oluşturmak ya da birine üye olmak, hiç de öyle fazla şey gerektirmiyordu.

Temel nitelikteki bir sınıflandırma, beynin bir başka kişinin duyduğu acıya karşı geliştirdiği "bilinç-öncesi" tepkiyi değiştirmek için yeterlidir. Dinin bölücü özelliği konusunca farklı görüşler ileri sürülebilir; ancak bu noktada daha derin bir olgudan söz etmemiz gerekir: Çalışmamızda ateistler bile, "ateist" etiketiyle işaretlenmiş eldeki acıya daha fazla, diğer etiketlere daha az empati tepkisi vermişlerdi. Buna göre elde ettiğimiz sonuç temelde dinle değil, katılımcıların hangi takımda yer aldığıyla ilgiliydi. Böylece insanların, bir dış grubun üyelerine daha az empati duyabileceğini görmüş oluyoruz.

KİME DÖNÜŞECEĞİZ?

İnsan vücudu, karmaşıklık ve güzelliğiyle bir başyapıt; birbiriyle uyum içinde çalışan kırk trilyon hücrenin hayat verdiği bir senfonidir. Ama vücudun tabii olduğu bazı sınırlamalar da vardır. Duyularımız deneyimlerimize, vücudumuz yapabildiklerimize sınırlar koyar.

Ama ya beyin farklı türden girdileri de algılayıp farklı türden kol ve bacakları da denetleyebilse ve böylece içinde yaşadığımız gerçekliği genişletebilseydi?

Hem geçmiş başarılarımızı hem de gelecekteki fırsatları anlamamanın sırrı, beynin plastisite adı verilen muazzam uyarlanma becerisinde yatar. Bu özellik, kendimizi hangi ortamda bulursak bulalım, hayatta kalmamızı sağlayacak yerel ayrıntıları (yerel dil, yerel çevre baskıları ya da yerel kültür özellikleri gibi) yakalayıp kullanmamızı mümkün kılmıştır.

Beyin plastisitesi, kendi donanımımız üzerinde uyarlamalar yapmak için gerekli kapıları araladığından, geleceğimizin de anahtarıdır. Beynin tam olarak ne ölçüde esnek bir bilgisayımsal aygıt olduğunu anlamaya çalışarak işe başlayabiliriz. Cameron Mott isimli genç bir kızın durumunu ele alalım. Cameron dört yaşındayken şiddetli nöbetler geçirmeye başlamıştı. Nöbetler tehlikeli boyuttaydı. Durup durup bir anda yere düşebiliyor, bu nedenle de sürekli kask takmak zorunda kalıyordu. Cameron'a ender görülen ve oldukça da sarsıcı etkileri olan Rasmussen ensefaliti teşhisi konması fazla zaman almadı. Cameron ile ilgilenen nörologlar bu sara türünün önce felce, sonunda da ölüme yol açacağı biliyorlardı; bu nedenle ciddi sonuçları olabilecek, iddialı bir ameliyat önerdiler. 2007 yılında, beyin cerrahlarından

oluşan bir ekip neredeyse on iki saat süren bir ameliyatla Cameron'un bir beyin yarımküresini olduğu gibi çıkardı.

Beynin yarısının çıkarılması, uzun dönemde ne tür sonuçlar doğuracaktı? Anlaşıldığı üzere, şaşırtıcı ölçüde hafif olacaktı bu etkiler. Cameron'un vücudunun bir yarısı, diğerinden daha güçsüz; ancak bunun dışında onu sınıfındaki diğer çocuklardan ayırt etmek pek mümkün değil. Ne kullanılan dili, ne de müziği, matematiği, hikâyeleri anlamada sorun yaşıyor. Okulda iyi bir öğrenci olmanın yanında, spor etkinliklerine de katılıyor.

Böyle bir şey nasıl mümkün olabildi? Mesele, Cameron'un beyninin bir yarısına ihtiyaç olmaması değil, kalan yarısının eksik işlevleri devralmak üzere dinamik biçimde yeniden düzenlenmesi ve bütün işlemlerin normal beyin hacminin yarısına sıkıştırılmasıydı. Cameron'un iyileşmesi, beyin harikulade bir yeteneğini vurgular: Beyin, eldeki girdiler, çıktılar ve yapılacak işlere uyum sağlamak üzere, devrelerini yeni düzenlemelere tabi tutabilir,

Kritik önem taşıyan bu yöntem, beyni dijital bilgisayarlardaki donanımdan temelde farklı kılar. Beyin, sahip olduğu "canlı" donanımla kendi devre sistemini kendisi düzenler. Yetişkin beyni bir çocuğunki kadar esnek olmasa da, uyum sağlama ve değişim yeteneğini şaşırtıcı ölçüde korumuş durumdadır.

Sahip olduğumuz duyuşal kapıları çevresel "tak-çalıştır" aygıtlarına benzetirim. Burada önemli olan nokta, beyin veriyi nereden aldığını bilmemesi, üstelik bunu umursamamasıdır. Ne tür bilgi gelirse gelsin, beyin onunla ne yapacağını çözümlmeye çalışır. Bu çerçevede beyni genel amaçlı bir bilgisayar aygıtı olarak düşünürüm; çünkü neyle beslenirse onunla çalışır. Bu varsayım temelinde Tabiat Ana'nın da beyin işleyiş ilkelerini yalnızca bir kez icat etmesi yeterli olmuş, ondan sonra yeni girdi kanallarını tasarlamak için bol bol zamanı kalmıştı.

Nihai sonuç, bu kadar iyi tanıyıp sevdiğimiz bütün bu algılayıcıların, aslında devreye bir girip bir çıkabilen araçlardan ibaret olduğudur. Fişe bir kere taktınız mı, beyin hemen onları işlemeye başlar. Bu çerçevede, evrimin beyni sürekli olarak yeniden tasarlamasına gerek yoktur; bu süreci yalnızca çevresel aygıtlara uygulaması yeterlidir. Beyne düşen, bunlardan nasıl yaralanacağını bulmaktır.

Hayvanlar âlemine göz attığınızda, hayvan beyinlerince kullanılan çevresel algılayıcıların inanılmaz bir çeşitlilik sergilediğini görününüz. Yılanlar ısı algılayıcıları taşırlar. Cam bıçak balıklarında ortamın elektrik alanındaki değişimleri yorumlamaya yarayan elektrik algılayıcıları, inek ve kuşlarda ise Dünya'nın manyetik alanına göre yönlenmelerini sağlayan manyetit bulunur.

Hayvanlar morötesi ışığı da algılayabilirler. Filler çok uzun mesafelerdeki sesleri işitebilir, köpekler de zengin kokularla dolu bir gerçeklik deneyimi yaşarlar. Doğal seçilimin eritme potası, olabilecek en uç programlama atölyesidir; bu özellikler de genlerin dış dünyadaki bilgiyi iç dünyaya iletmek için bulduğu yollardan yalnızca birkaçıdır,

Nihai sonuç, evrimin gerçekliğin birçok farklı dilimini deneyimleyebilen beyin inşa etmiş olmasıdır.

Bütün bunlarla vurgulamak istediğim nokta şu ki, kullanageldiğimiz algılayıcılar öyle çok da temel ve özel nitelikli olmayabilir. Bunlar yalnızca karma; evrimsel baskılar tarihinden miras aldığımız özelliklerdir; onlara mahkûm değilizdir.

Bu fikri ilkece destekleyen en temel kanıt, "duyusal değiştirim" (sensory substitution) adını alan kavramdan gelir. Bu kavram, duyusal bilginin alışılmadık duyusal kanallar aracılığıyla (örneğin, görmenin, dokunma aracılığıyla) iletildiği durumlar için kullanılır. Beyin, bu bilgiyle ne yapması gerektiğini bir şekilde çözümler; çünkü verilerin hangi yolla geldiği umurunda değildir.

Son duruma verilebilecek bir örnek, boyutları bir posta pulununkini geçmeyen *BrainPort* cihazıdır. Cihaz, dil üzerine yerleştirilen küçük, kafesli bir levha aracılığıyla dile çok küçük elektrik şokları verir. Görme engelli kişi, üzerinde bir kameranın bağlı bulunduğu güneş gözlüklerini takar ve kamera pikselleri dil üzerinde, bir gazlı içeceğin verdiği hisse benzer bir his veren küçük elektrik atımlarına dönüştürülür. BrainPort cihazını kullanan görme engelliler, zaman içinde epeyce ustalık kazanarak engelli parkurlarda dolaşabilir, hatta basket atar hale bile gelmektedirler. Kaya tırmanışlarında bu cihazdan yararlanan görme engelli sporcu Erik Weißenmayer ise, dilinde oluşan örüntülerden yola çıkarak sivri kayalık ve yarıkların konumunu belirleyebilmektedir.

Dille "görmek" fikri size inanılmaz geliyorsa görme eyleminin, kafatasınızın karanlığına akan elektrik sinyallerinden başka bir şey olmadığını aklınızda tutun, yeter. Bunun normalde görme sinirleriyle gerçekleşmesi, bilgilerin başka sinirler aracılığıyla akamayacağı anlamına gelmez. Duyusal değiştirim olgusunun gösterdiği üzere, beyin gelen her türlü veriyi alır ve onunla ne yapabileceğini hesaplar.

Daha İyi Bir Vücut İçin

Dünyayı nasıl algıladığımız, çoğunlukla hikâyenin yarısıdır; diğer yarısı ise onunla nasıl etkileşim kurduğumuzdur. Duyusal benliğimizi değişime uğratmaya başlattığımız gibi, acaba beynin esnekliğini de, dünyaya dokunuşumuzu değiştirecek şekilde geliştirebilir miyiz?

Sizi Jan Scheuermann ile tanıştırayım. Ender görülen bir tür genetik "spinoserebellar" hastalıktan dolayı, Jan'in beynini kaslara bağlayan omurilik sinirleri zarar görmüş durumda. Vücudunu hissedebilse de hareket ettiremiyor. Kendisi şöyle ifade ediyor durumunu: "*Beynim, koluma 'kalk' komutunu veriyor, ama kolum ona 'seni duyamıyorum' diye cevap veriyor.*"

Burada araştırmacılar, Jan'in sol motor korteksine iki elektrot yerleştirmişler. Burası, beyin sinyallerinin kol kaslarını yönetmek üzere omurilikten aşağı yönelmeden önce uğradıkları son duraktır. Korteksteeki elektrik fırtınaları böylece izleniyor, niyetlerini anlamak üzere bilgisayarda çevriliyor ve çıktı da dünyanın en gelişkin robot

kolunu denetlemekte kullanılıyor. Jan robot kolu hareket ettirmek istediğinde tek yapması gereken, onu hareket ettirmeyi **düşünmek**.

Jan, kolu hareket ettirdikçe ona hitap etmeyi yeğliyor: "Yukarı çık. Aşağı in. Aşağı, aşağı, aşağı. Sağa git. Ve yakala. Bırak."

Komutları sesli olarak dile getirdiği halde, aslında bunu yapmasına gerek yok; çünkü beyniyle kol arasında doğrudan fiziksel bir bağlantı kurulmuş durumda. Jan, kollarını en son hareket ettireli on yılı geçmiş olmasına rağmen, beyninin bunu unutmamış olduğunu söylüyor. Ona göre bu iş, "tıpkı bisiklete binmek gibi."

Jan'ın ulaştığı düzey, teknolojiyi yalnızca kol-bacak ya da organların yerine yenilerini koymak için değil, vücudumuzun durumunu iyileştirip sınırlarını genişletmek, onu insan kırılğanlığının ötesine taşıyıp daha dayanıklı ve sağlam hale getirmek için kullanabileceğimiz bir geleceğe işaret eder. Jan'ın robot kolu, doğuştan sahip olduğumuz deri, kas ve kırılğan kemiklerden çok daha güçlü ve uzun ömürlü aygıtları komuta edebileceğimiz bir biyonik çağın yaklaşmakta olduğunun ilk işaretidir yalnızca.

Yeni duyusal deneyimler kazanıp yeni vücut türlerini kontrol etmeye başlamamız, birer birey olarak bizi de derinden değiştirecektir: Nasıl hissettiğimiz, nasıl düşündüğümüz ve kim olduğumuzla ilgili olarak sahneyi hazırlayan, fizikselliğimizdir.

Standart duyular ve standart vücudun sınırlamaları ortadan kalktığında, biz de farklı insanlar oluruz. İleriki nesillerde dünyaya gelen torunlarımız, bu nedenle kim olduğumuzu ve bizim için önem taşıyan şeyleri anlamak için çaba sarf etmek zorunda kalabilirler. Tarihin bulduğumuz şu noktasında Taş Devri atalarımızla paylaştığımız ortak yönlerimiz, yakın gelecekteki torunlarımızla kıyaslandığında daha fazla olabilir,

Ölüme İnat

İnsan vücuduna parçalar eklemeye şimdiden başlamış bulunuyoruz. Ancak vücudumuzu ne kadar geliştirirsek geliştirelim, engellenmesi mümkün görünmeyen bir çıkmazın varlığını da unutmamak gerek: Hem beynimiz hem de vücudumuz fiziksel maddeden yapılmış olduğundan er veya geç bozulmaya uğrayacak ve öleceklerdir. Bütün nöral etkinliklerin duruverdiği bir an gelecek ve bilinç adını alan muhteşem deneyim son bulacaktır. Kimleri tanıdığının, ne yaptığının bu noktada hiç bir önemi yoktur; çünkü bu hepimizin kaçınılmaz kaderidir. Ve sadece insanların değil tüm yaşamın kaderi, Ama insanlar sıra dışı bir öngörüye sahip olduklarından, bu gerçeğin bilgisiyle canı yanan da sadece onlardır.

Yaklaşımı bir soruyla özetleyecek olursak: **Gelecekte ölüm kaçınılmaz olmaktan çıkabilir mi?**

Hem dostum hem de akıl hocam olan Francis Crick kremasyonla uğurlandığında, yanıp kül olan o çok değerli nöral maddeye çok yazık olduğunu düşünmüştüm. O beyin, yirminci yüzyıl biyolojisinin en büyük şampiyonlarından birinin bütün bilgisini, bilgeliğini ve zekâsını içeriyordu. Anılarını, kavrama yeteneğini, mizah gücünü, özetle bütün yaşamını içeren arşivler, beyninin fiziksel yapısı içinde saklanmıştı. Ve sırf kalbi durdu

diye, herkes sabit sürücüyü de gözden çıkarmaya razıydı. Bu beni düşünmeye itmişti:

Beynindeki bilgiler bir şekilde korunabilir miydi? Beynin kendisi korunabilirse, bir insanın düşünceleri, farkındalığı ve birey olarak özelliklerine yeniden hayat vermek mümkün olabilir miydi?

Alcor Yaşam Uzatma Vakfı son elli yıldır, bugün hayatta olan insanlara gelecekte ikinci bir yaşam döngüsünün tadını çıkarma şansı vereceğini düşündüğü bir teknoloji geliştiriyor. Kuruluşun, biyolojik çürümeyi önleyen bir derin dondurucuda saklamakta olduğu kişilerin sayısı, **şu anda 129**.

Dondurarak saklama yöntemi şöyle işler: İlgili taraf, hayat sigortası poliçesini imzalayarak vakfa devreder. Ölümü resmen ilan edildikten sonra ise Alcor bilgilendirilir ve yerel bir ekip ölüyle ilgili işlemleri yapmak üzere hızla devreye girer.

Ekip, ölüyü hemen bir buz banyosuna yerleştirir. Kriyo-koruyucu perfüzyon olarak anılan süreçte, vücut soğudukça hücrelerin zarar görmemeleri için on altı farklı kimyasalın vücutta dolaşımı sağlanır. Ölü, bundan sonra işlemin son aşaması için mümkün olduğunca hızlı biçimde Alcor'un ameliyat salonuna alınır. Vücudu, burada bilgisayarda denetlenen ve çok düşük sıcaklıklardaki azot gazının dolaşımını sağlayan fanlar aracılığıyla soğutulur. İşlemin bu aşamasında gözetilen hedef, buz oluşumunu önlemek için vücudun bütün kısımlarını mümkün olduğunca hızlı biçimde -124°C'nin altına soğutmaktır. Yaklaşık üç saat süren bu işlemin sonucunda, vücut artık camsı hale gelmiş, yani buzdan arınmış olduğu kararlı bir duruma ulaşmıştır. Bunu izleyen iki hafta içinde de -196°C'ye soğutulur.

İşlemin sonunda müşteriler, içinde çok düşük sıcaklıklara kadar soğutulmuş bir sıvı bulunan dev çelik silindirlere alınırlar. Uzun bekleme süresini geçirecekleri yer artık burasıdır. Alcor'un bu donmuş sakinlerinin nasıl başarılı bir şekilde "çözülüp" hayata döndürüleceğini şu anda kimse bilmeseyse de, önemli olan bu değildir. Bu konudaki umutlar, günün birinde bu toplulukta yer alan kişileri dikkatlice çözüp onlara yeniden can verecek teknolojinin er veya geç geliştirileceği yolundadır. Uzak gelecekteki uygarlıkların bu vücutları yıkıp döken, sonunda da durma noktasına getiren hastalıkları alt edecek teknolojiye sahip olacakları varsayımı da bu umudun içinde yer alır.

Alcor üyeleri, onları hayata döndürecek teknolojiye hiç bir zaman ulaşmama olasılığı bulunduğunun farkındalar. Bu girişim, gerekli teknolojinin gelecekte var olacağı varsayımı üzerine oynanmış bir kumar. Konuştuğum üyelere biri (ki, kendisi de zamanı geldiğinde tanka yapacağı nihai girişi bekleyenlerden), bütün fikrin bir tür bahis olduğunu kabul ediyor, ama bir noktaya da dikkat çekiyordu: Bu, ona ölümü yenme konusunda en azından hiç yoktan iyi denebilecek bir şans tanıyordu; bu açıdan, geri kalan herkesten bir adım öndeydi.

Kuruluşun işleyişinden sorumlu Dr. Max More, "ölümsüzlük" sözcüğünü kullanmamaya dikkat ediyor. More'un ifadesiyle Alcor'un asıl hedefi, insanlara belki bin yıl belki de daha uzun süre hayatta kalma potansiyeli sağlayarak ikinci bir yaşam şansı tanımak. O zaman gelene

kadar, Akor onların son uykularına yattıkları yer olacak...

Dijital Ölümsüzlük

Günümüzün teknolojileri akıl almaz miktarda veri depolamamıza, devasa boyutlarda simülasyonlar yürütmemize olanak sağlıyor.

Sahip olduğumuz işleme potansiyelinden yola çıkarsak, günün birinde insan beyninin işleyen bir kopyasını bir bilgisayar altyapısına taramamız olanaksız görünmüyor. Kuramsal olarak, bu olasılığı dışlayan herhangi bir engel de yok. Ancak bu iddialı düşünceyi gerçekçi bir şekilde ele almak gerekir.

Normal bir beyinde, her biri on bin kadar bağlantı kurmuş yaklaşık seksen altı milyar nöron vardır. Bunlar birbirlerine her kişi için benzersiz olan, son derece özgül bir biçimde bağlanırlar. Deneyimleriniz, anılarınız, *sizi siz yapan* her şey, beyin hücrelerinin arasında kurulmuş bir katrilyon kadar bağlantının oluşturduğu eşsiz bir örüntüyle temsil edilmektedir. Kavrayamayacağımız kadar büyük ve karmaşık olan bu örüntü, sizin "*konektom*"unuzdur.

Princeton Üniversitesi'nden Dr. Sebastian Seung, oldukça iddialı bir çalışma kapsamında, ekibiyle birlikte konektomun ince ayrıntılarını ortaya çıkarmak için uğraş vermektedir.

Üzerinde uğraşılan sistem böylesine küçük ölçekli ve karmaşık olduğunda, bağlantılar ağını haritalamak da o oranda zordur. Seung'un yöntemi ise, son derece keskin bir bıçakla beyin dokusundan aldığı bir dizi çok ince kesiti, seri kesit elektron mikroskopisi yardımıyla incelemektir. (Şu aşamada, yalnızca fare beyinleri kullanılmaktadır.) Bu yöntemde her kesit, çok küçük alanlara bölünür, bunların her biri de muazzam güçteki bir elektron mikroskopuyla taranır. Tarama sonuçları, elektron mikrograf olarak bilinen birer görüntü şeklinde ortaya çıkar. Bu görüntü, beynin yüz bin kez büyütülmüş bir parçasına karşılık gelir. Böyle bir çözünürlükle, beynin ince ayrıntılarını görmek de artık mümkündür.

Bu doku kesiti görüntüleri bilgisayarda depolandıktan sonra işin asıl zor kısmı başlar. Tek tek ele alınan incecik doku dilimlerindeki hücre sınırları yine tek tek çizilir. Görüntüler daha sonra üst üste konarak tek haldeki hücreler, dilimler aracılığıyla bir bütün halinde birleştirilmeye çalışılır. Bu işlemin amacı, hücreleri üç boyutlu zenginlikleriyle ortaya çıkarabilmektir. Oldukça dikkat gerektiren bu zahmetli sürecin sonunda, hangi hücrenin hangisine bağlandığını gösteren bir model belirmiş olur.

Bağlantılardan oluşmuş bu yoğun, spagetti-vari yapı, metrenin ancak birkaç milyarda birini bulan çapıyla, yaklaşık bir toplu iğne başı büyüklüğündedir. Bu durum göz önüne alındığında, insan beyninin bütün bağlantılarını kapsayan tam bir resim inşa etmenin neden bu kadar göz korkutucu bir iş olduğunu ve bu işi yakın gelecekte tamamlama umudumuzun da neden pek olmadığını anlamak zor değildir. Toplanması gereken veri miktarı öylesine akıl almaz boyuttadır ki, tek bir insan beyninin yüksek çözünürlüklü mimarisini saklamak, yaklaşık bir zettabaytlık kapasite gerektirecektir. Bu ise, şu anda gezegende var olan toplam dijital kapasiteye eşdeğerdir,

Bir an için çok uzak geleceğe gidip, *sizin* konektomunuzun da

taramasını elde edebileceğimizi farz edelim. Bu bilgi sizi temsil etmeye yetecek mi? Beyninizin bütün devrelerini kapsayan bu fotoğraf, bilince de sahip olacak mı? *Sizin* bilincinize? Büyük olasılıkla hayır. Çünkü neyin neye bağlandığını gösteren bu devre şeması, ne de olsa işlevsel bir beyindeki sihrin yalnızca yarısıdır.

Sihrin diğer yarısı ise, bütün bu bağlantılara paralel olarak süregiden elektriksel ve kimyasal etkinliklerdir, Düşüncenin, duygunun, farkındalığın simyası, beyin hücreleri arasında her saniye gerçekleşen katrilyonlarca etkileşimin bir ürünüdür: salınan kimyasalların, proteinlerdeki biçim değişimlerinin, nöron aksonlarından aşağı akan elektriksel etkinlik dalgalarının.

İşte, İsviçre'deki Ecele Polytechnique Federal Lausanne'dan (EPFL) bir araştırma ekibi de tam olarak böyle bir simülasyon üzerinde çalışıyor. Hedefleri, bir insan beyninin simülasyonunu yürütebilecek bir yazılım ve donanım altyapısını, 2023'e kadar tamamlamış olmak. **İnsan Beyni Projesi**, verilerin, dünyanın birçok köşesindeki nörobilim laboratuvarlarından toplandığı iddialı bir araştırma projesi.

İnsan Beyni Projesi'nin amacı, yapı ve davranış açısından gerçekçi biçimde yansıtılacak olan nöronların bütün ayrıntılarıyla birlikte yer aldığı bir beyin simülasyonu gerçekleştirmek. Ancak insan beyni, böylesi iddialı bir hedef ve Avrupa Birliği'nden gelen bir milyar euro'luk desteğin varlığında bile henüz tümüyle erişilmez durumda. Şimdiki hedefimiz, bir sıçan beyni simülasyonu ile yetinmek zorunda.

Beyinle ilgili bilgisayarlı varsayım, adının da belirttiği gibi yalnızca bir varsayım, doğru olup olmadığını henüz bilmediğimiz bir fikirdir. Beynin biyolojik yapısı, özel ve henüz keşfetmediğimiz bir nitelik taşıyabilir ki, bu da dünyaya geldiğimiz biyolojiye mahkûm olduğumuz anlamına gelir. Ama bilgisayarlı varsayım doğruysa, beyin bir bilgisayarda da yaşamını sürdürebilecek demektir.

Zihni simüle etmenin mümkün olduğu anlaşılırsa, bu sefer de farklı bir soru gündeme gelecektir: Bunu geleneksel biyolojik yöntemi kopyalayarak yapmamız şart mı? Yoksa farklı türden bir zekâ da yaratabilir miyiz? Kendi buluşumuz olan? Sıfırdan?

Yapay Zekâ

İnsanlık uzun zamandır düşünebilen makineler yapmaya çalışıyor. Yapay zekâ adını alan bu araştırma alanı, en az 1950'lerden beri varlığını sürdürmekte. Alanın öncüleri bu konuda son derece iyimser olsalar da, problemin beklenmedik ölçüde zor olduğu artık ortaya çıkmış bulunuyor.

Küçükken, bizimle etkileşim halinde olan, bize bakan ve bizimle anlamlı konuşmalar yapan robotların ben büyüyene kadar yapılmış olacağını düşünürdüm. Böyle bir sonuçtan hâlâ epeyce uzakta olmamız, beynin işleyişindeki gizemin çok derinlerde yattığını ve Tabiat Ana'nın sırlarını çözmek için daha çok yol almamız gerektiğine işaret eder.

Yapay zekâ geliştirmek için atılan en son adımlardan biri, İngiltere'deki Plymouth Üniversitesi'ne aittir. Burada inşa edilen insansı robot **iCub**, bir çocuk gibi öğrenmek üzere tasarlanmıştır. Robotlar

genellikle, yapacakları işler hakkında bilmeleri gerekenler gözetilerek önceden programlanırlar. Peki, ama ya robotlar da insan yavrularının geliştiği gibi gelişebilir ve dünyayla etkileşime girerek, taklit ederek ve örneklerle öğrenerek yol alabilirse? Ne de olsa bebekler de dünyaya konuşmayı ve yürümeyi öğrenmiş olarak gelmezler; ama merak duygusuna sahiptirler, dikkatlerini verebilir ve taklit edebilirler.

Bebekler, çevrelerindeki dünyayı örneklerle öğrenmenin bir aracı olarak kullanırlar.

iCub'ın boyutları, iki yaşındaki bir bebeğinki kadar. Sahip olduğu gözler, kulaklar ve dokunma sensörleri, onun dünya ile etkileşime girip hakkında bilgi sahibi olmasını sağlıyor.

iCub sürekli hata yapıyor. Önüne birkaç nesne birden sürüp onu hepsini birden adlandırmaya zorlarsanız, hataların yanı sıra çok sayıda "bilmiyorum" yanıtıyla da karşı karşıya kalıyorsunuz. Bu, aslında sürecin bir parçası olmakla birlikte, zekâyı yapay olarak inşa etmenin ne kadar zor olduğunu da gösteriyor.

iCub ile etkileşim içinde epeyce bir zaman geçirdim ve söylemeliyim ki bu, oldukça etkileyici bir proje. Ancak orada kaldığım süre uzadıkça, programın ardında bir zihin olmadığı da giderek daha bariz hale geliyordu. Kocaman gözleri, dostane sesi ve çocuksu hareketlerine rağmen, iCub'ın duyuşsal bilinç taşımadığı açık. Onu çalıştıran bir düşünceler zinciri değil, çeşitli kod dizileri. Ve yapay zekânın henüz başlangıç aşamasında olmamıza karşın, felsefenin eski ve derin bir sorusunu yeniden irdelemeden edemiyoruz: Bilgisayar kod dizilerinin düşünecek hale gelmesi gerçekte mümkün olabilir mi?

Bir “Beliren Özellik” Olarak BİLİNÇ

Yaprak kesici karıncalar, oluşturdıkları milyonlarca üyelik koloni içinde kendi besinlerini kendileri yetiştirirler. Karıncalardan bazıları taze bitkiler aramak üzere yuvadan çıkar ve bulduklarında da bitkiden ısırıkları büyük parçaları yüklenerek yuvaya taşırlar. Ancak karıncalar bu yaprakları yemezler. Daha küçük olan işçi karıncalar yaprak parçalarını alır ve çiğneyerek daha küçük parçalara böldükten sonra, bunları büyük yeraltı "bahçe"lerinde yetiştirdikleri mantarlara gübre olarak kullanırlar. Bu şekilde beslemiş oldukları mantar ise, karıncaların daha sonra yiyeceği spor üretici küçük tomurcuklar oluşturur. (Bu ortak yaşam ilişkisi artık öyle bir düzeye ulaşmıştır ki, mantar artık tek başına üreyemez hale gelmiştir; üremek için artık tümüyle karıncalara bağımlıdır.) Karıncalar bu başarılı tarım stratejisini kullanarak, yeraltında yüzlerce metre karelik devasa yuvalar inşa ederler. Tıpkı insanlar gibi, onlar da gelişkin bir tarıma dayalı uygarlık kurmuşlardır.

Buradaki önemli nokra şudur: Koloni, olağanüstü işler başaran bir süper-organizmanın özelliklerini taşısa da, her karıncanın tek başına yaptığı şey aslında oldukça basittir. Karınca, yerel talimat ve kurallara uyar, o kadar. Kraliçe buyruk yağdırıp diğer karıncaların davranışlarını yukardan düzenlemez.

Karıncanın örneğinden alınacak önemli ders, koloni düzeyindeki karmaşık davranışların, bireylerin karmaşıklığından kaynaklanmıyor

oluşudur. Tek haldeki bir karınca, başarılı bir uygarlığın bir parçası olduğunu bilmez ve küçük, basit programlarını yürütmekle yetinir.

Ancak karıncalar yeterli sayıya ulaştıklarında bir süper-organizma belirmeye başlar; öyle ki, bu oluşumun toplu özellikleri, temel parçaların tek tek taşıdıkları özelliklerden daha karmaşık ve ayrıntılıdır. “Belirme” olarak bilinen bu olgu, basit birimlerin doğru yönde etkileşim kurmaları sonucunda dana büyük ve kapsamlı bir oluşumun ortaya çıkışını betimler.

Buradaki püf noktası, karıncaların *arasındaki* iletişimidir. Ve aynı şey beyin için de geçerlidir. Nöron, özelleşmiş bir hücredir yalnızca; tıpkı vücudunuzdaki diğer hücreler gibi. Onlardan temel farkı, uzantılar geliştirmesi ve elektrik sinyallerini iletmesini sağlayan bazı özelliklere sahip olmasıdır. Bir karınca gibi, tek haldeki bir beyin hücresinin yaptığı şey de sahip olduğu yerel programı ömrü yettiğince çalıştırmaktır. Bu program çerçevesinde zarı boyunca elektrik sinyallerini taşır, zamanı geldiğinde nörotransmitterlerini dışarıya fırlatır ve başka hücrelerin fırlattığı nörotransmitterleri de kabul eder; hepsi bu. Tek haldeki bir nöron, her şeyden habersiz, karanlıkta yaşar. Ve her nöron da yaşamını diğer hücrelerin oluşturduğu bir ağa gömülü olarak, yalnızca sinyallere tepki vererek geçirir. Shakespeare okumak için gözlerinizi ya da Beethoven çalmak için ellerinizi hareket ettirmenizde rol oynayıp oynamadığını bilmez. Sizin varlığınızdaki da haberdar değildir. Bütün hedefleriniz, planlarınız ve becerileriniz tümüyle bu küçük nöronlara bağlı olsa bile, onların yaşadığı dünya daha küçük ölçeklidir; neyi inşa etmek üzere bir araya geldiklerinden haberleri bile yoktur.

Ancak, doğru yönde etkileşim kurmaları koşuluyla, bu temel beyin hücreleri yeterli miktarlarda bir araya geldiğinde *zihin* de belirmeye başlayacaktır.

Hem karıncalar hem de nöronlar, yaşamlarını yerel kuralları uygulayarak geçirirler. Karıncalar bu tutumlarıyla farkında olmadan karmaşık koloni davranışlarını, nöronlar ise bizleri ortaya çıkarırlar.

Kuramsal ayrıntılar henüz tam olarak ortaya konmamış olsa da zihin, beyindeki milyarlarca parça ve bileşenin etkileşimiyle belirir gibidir. Bu da bizi temel soruya götürür: *Zihin, etkileşimli birçok parçaya sahip herhangi bir şeyden de ortaya çıkabilir mi? Örneğin bir kent bilince sahip olabilir mi? Kent, ne de olsa birimler arası etkileşimler üzerine kurulu bir yapı değil midir?*

Böyle bir soruyu yanıtlamak, daha derin bir soruyu da sormayı gerektirir: Herhangi bir ağın, bilinç deneyimine sahip olmak için belirli sayıda parçadan daha fazlasına mı ihtiyacı vardır acaba? Örneğin, etkileşimlere temel olacak belirli bir yapıya?

Wisconsin Üniversitesi'nden Profesör Giulio Tononi, tam da bu soruya yanıt bulmak için çalışıyor. Tononi, bilinç için nicel bir tanım ileri sürmüştür. Ona göre parça ve bileşenlerin arasındaki etkileşim yeterli değil; bu etkileşimin altında belirli bir düzenleme

Tononi'nin kuramı doğru çıkarsa, koma hastalarındaki bilinç düzeyini değerlendirmek için girişimsel yöntemlere gerek kalmayacak, hatta belki canlı özellikleri taşımayan sistemlerde bilinç olup olmadığı bile anlaşılabilir. Böylece bir kentteki bilinç durumuna ilişkin soru

da yanıt bulabilir. Bu yanıt, bilgi akışının doğru biçimde düzenlenip düzenlenmediğine-kusursuz bir farklılaşma ve bütünleşme oranının varlığına-bağlı olacaktır.

Tononi'nin kuramı, insan bilincinin biyolojik kökenlerinden sıyrılabileceği yönündeki fikirle uyumludur. Bu fikre göre bilinç, beynin ortaya çıkışıyla sonlanan belirli bir yol üzerinde evrimleşmiş olsa da, organik madde üzerine kurulu olması şart değildir.

Etkileşimlerin doğru biçimde düzenlenmesi koşuluyla silikondan yapılmış olması da pekâlâ mümkündür.

KARŞIYA YÜKLEME: SİZ HÂLÂ SİZ MİSİNİZ?

Eğer sizi siz yapan şey fiziksel madde değil de biyolojik algoritmalar ise, günün birinde beyninizi kopyalayıp karşıya yükleyerek silika içinde sonsuz bir yaşama kavuşmanız da mümkün olabilir. Ancak bu noktada önemli bir soru çıkar karşımıza: Ortaya çıkan şey “siz” mi olursunuz gerçekten? Tam olarak değil. Yüklenen bu kopya bütün anılarınızı içermekte ve bilgisayarın hemen yanı başında, vücudunun içinde duran kişinin siz olduğunuzu düşünmektedir. Ama asıl tuhafı şu: Ölmeniz durumunda simülasyonu bir saniye sonra başlatırsak artık söz konusu olan, bir transfer işlemidir ve bunun da Uzay Yolu'ndaki ışınlanma sürecinden farkı yoktur. (Bu dizide ışınlanan kişi önce parçalarına ayrıştırılır, bir an sonra da yeni bir versiyonu oluşturulur.) Yükleme uygulaması, aslına bakılırsa her gece uykuya daldığınızda başınıza gelenlerden çok da farklı bir şey olmayabilir. Bu süreçte deneyimlediğiniz şey, bir anlamda bilincinizin kısa süreli ölümüdür; ertesi sabah yatağınızda uyanan kişi ise, gerçekte bütün anılarınızı miras almış, kendisinin de siz olduğunu zanneden bir insandır.

Bilinci Karşıya Yükleme

Eğer zihin için kritik önemdeki unsur-donanımın ayrıntıları değil de-yazılım ise, kuramsal olarak kendimizi bedensel çatımızdan öteye taşıyabiliriz. Beyin etkinliklerini simüle eden yeterince güçlü bilgisayarların varlığında, beynimizi "**karşıya yüklememiz**" mümkün olabilir ve kendimizi birer simülasyon olarak çalıştırarak, içinden doğduğumuz biyolojik beyin yapısından sıyrılıp biyolojik olmayan varlıklara dönüşebiliriz. Bunun, türümüzün tarihi boyunca gerçekleştireceğimiz en büyük sıçrama, insan-ötesi çağa adım atmamızı sağlayan en büyük hamle olacağına kuşku yok.

Vücudunuzu arkada bırakıp simülasyon ürünü bir dünyada yeni bir varlık kazanmanın nasıl bir deneyim olabileceğini düşünün. Dijital varlığınız, isteyebileceğiniz herhangi bir yaşamdan farksız olabilir; programcılar sizin için dilediğiniz sanal dünyayı kurabilir: uçabildiğiniz dünyalar, sualtında yaşayabildiğiniz dünyalar, bir başka gezegenin rüzgârlarını hissedebildiğiniz dünyalar... Sanal beyinlerinizi ister yavaş ister hızlı çalıştırırsınız; böylece zihinleriniz muazzam zaman aralıklarını tarayabilir ya da isterseniz saniyeler ölçeğindeki işlem sürelerini milyarlarca yıllık deneyime dönüştürebilirsiniz.

Bilinci karşıya yüklemenin mümkün olduğu anlaşılırsa, başka güneş sistemlerine ulaşma kapasitesini de kazanmış olacağız. Kozmosta, her biri yaklaşık yüz milyar yıldız içeren en *az* yüz milyar başka galaksi

var ve şimdiden, bu yıldızların çevresinde dolanan binlerce dış gezegen seçmiş bulunuyoruz. Bunlardan bir kısmı da Dünya'dakine oldukça benzeyen koşullara sahip. Asıl sorun, şimdiki biyolojik vücudumuzla bu dış gezegenlere ulaşım ulaşılamayacağımız. Böylesine büyük uzaklıkları uzay-zaman ölçeğinde aşabileceğimiz yönünde öngörülebilir hiç bir yol yok. Ancak bir simülasyonu geçici olarak durdurup uzaya fırlatabilir ve bin yıl sonra ulaştığı bir gezegende yeniden çalıştırabilirsiniz.

Bu, bilinciniz tarafından Dünya'dayken uzaya fırlatıldığınız ve kendinizi bir anda yeni bir gezegende bulduğunuz biçiminde algılanacaktır. Karşıya yüklemenin gerçekleşmesi, evrenin bir köşesinden diğerine öznel bir zaman dilimi içinde geçmemize olanak sağlaması bakımından, fiziğin solucan deliği bulma düşünün gerçekleşmesine eşdeğerdir.

Kesin bir şey varsa, o da türümüzün bir başlangıç noktasında olduğu ve bunun niteliğini tam olarak bilmediğimizdir. Tarihte benzeri görülmemiş bir dönem yaşıyoruz; beyin bilimleri ve teknolojinin birlikte evrim geçirdikleri bir dönemi. Bu kesişim noktasında olacaklar, bizim kim olduğumuzu da değiştirecek.

İnsanların binlerce kuşak boyunca yineledikleri **YAŞAM DÖNGÜSÜ** aşağı yukarı aynı: **Doğuyoruz, kırılğan bir bedeni idare etmeye çalışıyoruz, bize sunulan küçük bir duysal gerçeklik kesitinin tadını çıkarıyoruz ve ölüyoruz.**

Bilim bize bu evrimsel hikâyenin ötesine geçebileceğimiz araçları sağlayabilir. Artık kendi donanımımıza müdahale edebildiğimize göre, beynimiz, onu teslim aldığımız şekilde kalmak zorunda değil. Farklı türden duysal gerçekliklerin, farklı türden bedenlerin içine girebiliyoruz. Sonunda fiziksel çatımızı üzerimizden tümüyle atmamız bile söz konusu olabilir.

Türünüz şu anda, kendi kaderimizi elimize almamızı sağlayacak araçları keşfetme aşamasında. Ve kime dönüşeceğimiz, tümüyle kendimize bağlı.

KAYNAKÇA

BEYİN-Senin Hikâyen (*The Brain: The Story of You*)

David EAGLEMAN(*)

Çeviri: Zeynep Arık Tozar

Domingo Yayın-İlk Baskı: Mayıs 2016 (265 Sayfa-23 TL)

*David M. EAGLEMAN: Üniversite eğitimini İngiliz ve Amerikan Edebiyatı üzerinde yaptıktan sonra Nörobilim dalında doktorasını tamamladı. Teksas Houston'daki Baylor Tıp Fakültesi'nde Algı ve Eylem Laboratuvarı'nın başında olan EAGLEMAN, Nörobilim ve Hukuk Teşebbüsü'nün de kurucusu ve yöneticisidir. Bilimsel araştırmaları *Science*, *Nature* gibi prestijli yayınlarda yer aldı. Daha önce de Ülkemizde Nisan 2013'de 20 dilde yayınlanan **"INCOGNITO-Beynin Gizli Hayatı"** adlı kaynakça kitabı olarak el altında bulunması gereken okunması gereken özetini ozetkitap.com isimli sitemizde bulabilirsiniz.