

BEYİN NASIL OKUR? Okumanın Bilimi ve Evrimi

Prof. Dr. Stanislas DEHAENE

Giriş

Tam şu anda, beyniniz hayret verici bir iş başarıyor; okumak. Gözleriniz kısa kasılma hareketleriyle sayfayı tarıyor. Bakışlarınız yalnızca birkaç kelimeyi tanıyabilmek için saniyede 4-5 kez duruyor. Elbette ki siz bu düzensiz bilgi alımından habersizsiniz. Bilinçli zihninize sözcüklerin yalnızca sesleri veya anlamları ulaşabiliyor. Peki, nasıl oluyor da beyaz kâğıt üzerinde retinanıza yansıtılmış birkaç siyah işaret, koca bir evreni hareket geçirebiliyor?

Benim bu kitaptaki amacım okuma bilimindeki en son ve az bilinen gelişmelere dair bilgimi paylaşmaktır. 21. Yüzyılda ortalama bir insan bir arabanın nasıl çalıştığını kendi beyninin iç işleyişinden daha iyi bilmektedir; bu da ayrıca ilginç ve şaşırtıcı bir durumdur.

Bu kitapta beynin kültüre sonsuz uyum yeteneği olduğu şeklindeki bu basit görüşü çürüteceğim. Beyindeki okuma devreleri hakkındaki yeni kanıtlar eşdeğer bir beyin hipotezinin yanlış olduğunu göstermektedir. Şüphesiz ki eğer beyin öğrenme yetisine sahip olmasaydı İngilizce, Japonca veya Arapçanın kendine has yazım kurallarına uyum sağlayamazdı. Ancak bu öğrenme sıkı bir biçimde sınırlıdır ve mekanizmaları da genlerimiz tarafından net bir biçimde belirlenmiştir.

Okuryazar bir beynin, yazılı sözcüklerin tanınması için zarifçe uyum sağlamış özel kortikal mekanizmalar barındırdığı keşfedilmiştir. Daha da şaşırtıcı olan ise aynı mekanizmaların, sanki okumak için beyinde yeni bir organ varmış gibi, tüm insanlarda aynı beyin bölgelerinde bulunmasıdır.

Ama yazı yalnızca 5400 yıl önce Bereketli Hilal'de¹ doğmuştur ve alfabenin kendisi de sadece 3800 yıllıktır. Evrimsel açıdan bu zaman dilimleri hiç de dikkate değer değildir. Bu yüzden evrimin *Homo sapiens*'te özel okuma devreleri geliştirecek zamanı olmamıştır. Beynimiz avcı-toplayıcı atalarımızın hayatta kalmasını sağlamış olan genetik taslak üzerine inşa edilmiştir.

Beyin, içerisinde kültürel yapıların yığıldığı bir *tabula rasa* değil, kendi parçalarını yeni kullanım alanlarına yönelik olarak dönüştürmeyi başarabilen oldukça dikkatli bir biçimde yapılandırılmış bir aygıttır.

Nasıl Okuyoruz?

Metnin varlığı sessiz bir varlıktır; bir okuyucunun onu okuduğu ana dek sessizdir. Metnin aktif yaşama geçişi ancak ehil gözler tabletin üzerindeki işaretlerle bağlantı kurduğunda gerçekleşir. Tüm yazı okuyucunun cömertliğine bağlıdır.

Alberto Manguel, *Okumanın Tarihi (The History of Reading)*

Okuma ilk bakışta büyü gibi gelir: Gözlerimiz bir sözcüğün üzerine konar ve beynimiz de zahmetsizce o sözcüğün anlamına ve telaffuzuna erişimimizi sağlar. Ama bu işlem görünenin aksine basit olmaktan alabildiğine uzaktır. Görsel imajın her bir parçası ayrı bir ışık alıcısı tarafından tanımlandığı için bir sözcük retinaya girer girmez sayısız parçaya ayrılır. Bu girdiden başlayarak asıl zorluk var olan harfleri deşifre etmek, bu harflerin hangi sırada olduğunu bulmak ve nihayet de sözcüğü tanımlamak amacıyla bu parçaların tekrar birleştirilmesindedir.

¹ *Bereketli Hilal*: Mezopotamya, Orta Anadolu ve Mısır'a kadarki Akdeniz kıyılarını kapsayan bölge-çn.

Okumanın öyküsü, yazıların bulunduğu sayfadan yansıyan fotonlar retinaya ulaştığında başlar. Ama retina homojen bir algılayıcı değildir. Gelen ışığa duyarlı yüksek çözünürlük hücrelerinin bulunduğu tek yer *fovea* adı verilen merkezi bölgeyken retinanın geri kalanı daha düşük çözünürlüğe sahiptir. Görsel alanın yaklaşık 15 derecelik kısmını kaplayan *fovea*, retinanın okumak için gerçekten faydalı olan tek bölgesidir.

Sözcükleri foveaya ulaştırma gerekliliği okurken gözlerimizi neden sürekli olarak hareket ettirmemiz gerektiğini açıklamaktadır. Bakışlarımızı yönlendirerek metni görüşümüzün harfleri belirlemek için gereken çözünürlüğe sahip tek bölgesiyle, en hassas kısmıyla “tararız”. Ancak gözlerimiz sayfa boyunca durmaksızın seyahat etmez. Aksine sekme adı verilen küçük adımlarla hareket ederler. Tam da şu anda, siz de foveanıza yeni bilgiyi getirme amacıyla saniyede 4-5 kez bu hareketleri gerçekleştiriyorsunuz.

Görsel kesinlik merkezde idealdir ve dış kenarlara doğru yumuşak geçişlerle azalmaktadır. Küçük harfleri okumanın büyük harfleri okumaktan daha zor olduğu düşünülür genelde. Işın garip yanı, durum böyle değildir. Sebebi ise karakterler ne kadar büyük olursa retina üzerinde o kadar fazla yer kaplamalarıdır. Bütün bir sözcük daha büyük boyuttaki harflerle yazıldığında, retinanın büyük harflerin bile zor algılandığı dış kısımlarına doğru ilerler. İki etken de birbirini neredeyse kesin bir biçimde dengelemekte, böylece kocaman bir sözcükle minicik bir sözcük, esasen retina açısından birbirine denk hale gelmektedir. Elbette ki karakterlerin boyutu foveanın merkezinde erişilen azami kesinlikle örtüşen mutlak bir minimum değerden daha büyük kaldıkça bu geçerlidir. Örneğin, yaşlı hastalarda olduğu gibi görsel kesinlik azaldığında daha büyük harflerle basılmış kitaplar önermek oldukça mantıklıdır.

Özetlersek, gözlerimiz okuma eylemine çok fazla sınırlama getirmektedir. Görsel algılayıcılarımızın yapısı, bizi bir sayfayı tatarken saniyenin her onda iki veya üçlük kısmında gözlerimizi sayfa üzerinde oyalamaya zorlamaktadır. İnsanlara göz hareket şablonlarını en iyi hale getirmeleri elbette öğretilabilir, ama dakikada 400-500 sözcük arasında okuyan iyi okuyucuların birçoğu hâlihazırda en uygun seviyeye yaklaşmıştır. Mevcut retina algılayıcısı göz önünde bulundurulduğunda daha fazlasını yapmak muhtemelen olanaksızdır.

Okuma hangi hızda gerçekleştirilirse gerçekleştirilsin metin sayfalar ve satırlarla sunulduğu sürece bakış yoluyla edinim okumayı yavaşlatacak ve kaçınılmaz bir sınırlama teşkil edecektir. Bu yüzden okuma hızında bin veya daha fazla sözcüğü okuma vaatleri içeren hızlı okuma yöntemlerine şüphecilikle yaklaşılmalıdır. Şüphesizdir ki kişi satır başına sekmelerin sayısını azaltmak amacıyla görüş aralığını bir şekilde genişletebilir ve bakışın henüz okuduğu sözcüklere geri döndüğü gerileme anlarından kaçındığı öğrenmek de mümkündür. Ancak eğer kişi sözcükleri atlayarak okumaya ve böylelikle de yanlış anlama riskini taşımaya gönüllü değilse gözlerin fiziksel sınırları aşılamaz.

Woody Allen, bu durumu kusursuz biçimde tanımlamıştır: “*Bir hızlı okuma kursuna katılmışım ve ‘Savaş ve Barış’ı 20 dakikada okuyabiliyordum. Olay Rusya’da geçiyor.*”

Zihnimizin bir sözcüğün telaffuzuna erişim sağlamadan o sözcüğün yazılı halinden doğruca anlamına mı gittiği yoksa harfleri bilinçsizce seslere dönüştürüp sonrasında o seslerden mi anlam çıkaracağı sorusu kayda değer bir tartışma konusudur. Okumanın zihinsel yol organizasyonu konusu, psikoloji camiasını otuz yıl boyunca bölen bir tartışmayı alevlendirmiştir. Kimileri basılı olandan sese doğru dönüşümün gerekli olduğunu düşünmüştür; yani yazılı dilin, konuşma dilinin yalnızca bir yan ürünü olduğunu ve bu yüzden de sesleri, onların anlamlarını geri kazanmadan önce, *fonolojik bir hat* vasıtasıyla telaffuz etmek zorunda olduğumuzu iddia etmiştir.

Ne var ki diğerlerine göre, *fonolojik* yeniden kodlama, yalnızca genç okuyuculara has bir acemi özelliğidir. Daha yetkin okuyucularda okumanın etkinliği, harf dizisinden doğruca anlama giden dolaysız bir *sözcüksel rotaya* dayalıdır.

Bugünlerde bir mutabakat sağlanmıştır: yetişkinlerde iki okuma rotası da mevcuttur ve ikisi de eş zamanlı olarak etkindir. Hepimiz sözcüğün anlamına doğrudan erişiriz ve bu da bizi sözcükleri anlamadan önce zihnimizde telaffuz etme zahmetinden kurtarmaktadır. Ne var ki usta okuyucular bile, bunu farkında olmasalar da, sözcüklerin seslerini kullanmaya devam etmektedir.

Yazım Sistemimizin Gizli Mantığı

İnsan İngilizcenin neden böylesine karmaşık bir yazım sistemine tutunup kaldığını merak edebilir. Örneğin İtalyanlar aynı sorunlarla karşılaşmaz. Onların yazımı açıktır: her harf, gerçekte hiçbir istisna olmaksızın tek bir sesbirimine karşılık gelmektedir. Sonuç olarak da bu dili okumayı öğrenmek yalnızca birkaç ay almaktadır. Bu, İtalyanlara devasa bir avantaj sağlamaktadır: Çocuklarının okuma yetileri bizimkileri birkaç yılla geride bırakmakta, okullarda bir haftada saatlerce yazım ve sesli heceleme üzerine çalışmalarına gerek kalmamaktadır.

İngilizce yazımın basitleştirilebileceği şüphesizdir. Tarihin ağırlığı, bu yazımın tuhaflıklarından birçoğunu açıklamaktadır; bugünün ilkokul öğrencileri, Hastings Savaşı kaybedildiği için ağıtlar yakmalıdır, çünkü bu savaşı takiben meydana gelen İngilizce ve Fransızcanın karışımı, “c” harfinin “s” sesi için kullanılması gibi (örneğin “cinema”daki kullanım) bugün yazımda çektiğimiz sıkıntılardan birçoğunun sebebidir.

En kötüsü de İngilizce yazımın konuşma dilinin doğal kaymalarına rağmen evrilmekte başarısız olmasıdır. Kısacası, mantık İngilizce yazımında radikal bir basitleştirmeyi gerekli kılmaktadır.

İngilizce, İtalyanca, Fransızca ve Çince arasındaki dilsel farklılıklar o boyuttadır ki hiçbir yazım çözümü tek başına hepsine birden uyum sağlayamaz. Yani İngilizce yazımdaki o iğrenç düzensizlik kaçınılmaz gibi görünmektedir. Her ne kadar yazım reformu fena halde gerekli olsa da bin bir kısıtlamayla mücadele etmek zorunda kalacaktır.

İlk olarak, İngilizce yazımın İtalyancada olduğu gibi tek bir harfi her bir sese, sabit bir sesi de her bir harfe bağlayıp bağlamayacağı net değildir. Bu pek de kolay bir şey olmazdı. Çünkü İngilizcede, İtalyancada olduğundan çok daha fazla konuşma sesi mevcuttur. İtalyancadaki sesbirimlerin sayısı yalnızca otuzken, İngilizcedekilerinin sayısı, dili konuşanlara ve sayma yöntemlerine göre değişmekle birlikte, kırk ve kırk beş arasındadır.

Deneyimli okuyucular olarak yazımımızın mantıksızlığının farkına varmamız gerekmektedir. “X” kadar basit bir harf bile, hâlihazırda kendi yazımlarına sahip *ks* sesbirimlerinin yerini aldığı için gereksizdir. Türkiye’de insanlar “taksi” çağırırlar. Bir yıllık zaman diliminde (1928-29) Latin harflerini kabul etmiş yazımını kesin bir biçimde basitleştirmiş ve üç milyon insana okumayı öğretmiş olan bu ülke, yazım reformunun uygulanabilirliğine dair güzel bir örnek teşkil etmektedir.

Voltaire, zarif ancak hatalı bir biçimde *“yazı sesin boyanmasıdır: ne kadar benzerlik taşırsa, o kadar iyidir,”* diye belirtirken yanılıyordu. Yazılı bir metin, yüksek duyarlılıkta bir kayıt değildir. Yazının amacı, biz konuşmayı telaffuz ederken onu tekrar üretmekten ziyade konuşmayı okuyucunun anlamı hızlıca yeniden kazanmasına izin verecek kadar soyut bir seviyede kodlamaktır.

Tüm yazı sistemleri, sesin doğru temsiliyle anlamın hızlı aktarımı arasında gidip gelmektedir. Bu ikilem okuyucunun beyninde doğrudan yansımaktadır. İki tane bilgi işleme yolu bir arada var olmaktadır ve biz bir şey okurken onlar da birbirlerini tamamlamaktadır.

Bir söylentiye göre ise İngilizcenin yalnızca 850 sözcük barındıran hayli basitleştirilmiş bir hali olan Temel İngilizce, kendimizi etkin bir biçimde ifade etmemiz için yeterlidir ve bazı insanlarda belirli taşra ergenlerinin sözcük haznesi 500 sözcüğe kadar düşmüş gibi

davranmaktadır! Tüm bu fikirler hatalıdır. Ortalama bir insanın sözcük haznesi hakkında oldukça net ölçümlerimiz vardır ve o haznedeki sözcük sayısı kolayca on binlerce sözcüğe karşılık gelmektedir. Standart bir sözlükte yaklaşık 100.000 giri vardır ve örnekleme yöntemleri, İngilizce konuşan ortalama bir insanın -bileşik sözcükler hariç- bunların yaklaşık 40.000 veya 50.000 kadarını bildiğini göstermektedir.

Beynimiz bir saniyeden daha az bir sürede ve görünüşte hiçbir çaba sarf etmeden mevcut bilgisayar yazılımlarına meydan okuyan bir görsel tanıma sorununu çözebilmektedir. Bir sözcüğün bütün karakterlerinin paralel olarak işlenmesi, belirsizliklerin zekice çözümlenmesi, zihinsel sözlükteki belki de 50.000 sözcükten birine anında erişim; bunların tümü beynimizin okuma görevine olağanüstü bir biçimde uyarlanmış olduğuna işaret etmektedir.

Son zamanlarda yapılan büyüleyici bir keşif, daha çok ana işitsel alana veya hepimizin beyninde var olan motor kortekse benzeyen, yazılı sözcükler için özel bir kortikal bölgenin var olduğunu göstermiştir. Belki de daha ilginç, görünüşe göre bu okuma alanı İngilizce, Japonca ve İtalyanca okuyan insanlarda da birbirinin aynısıdır. Bu, okuma için evrensel beyin mekanizmalarının olduğu anlamına mı geliyor?

Beynin Posta Kutusu

1892 yılında Fransız nörolog J. Dejerine, beynin sol görsel sisteminin küçük bir kesimini etkileyen bir inmenin okumada bütünsel ve seçici bir bozulmaya yol açtığını keşfetmiştir. Modern beyin görüntüleme de doğrulamaktadır ki bu bölge, okumada gayet uygun bir biçimde “*Beynin Posta Kutusu*” olarak adlandırılabilir kadar önemli bir rol oynamaktadır. Dünyadaki tüm okuyucuların beyninde aynı bölgede konumlanmış olan bu kesit, yazılı sözcüklere otomatik olarak karşılık vermektedir.

Bilim insanlarının okuyucunun beynini tamamen anlayıp anlayamayacağı noktası net değildir. Beynin okumada kullandığı devre sistemine ve özellikle de girdilerin toplandığı “Posta Kutusu”na dair anlayışımız kesinlikle ilerleme kaydetmiştir. Görsel girdi alanının stratejik bir konumda olduğunu ve sol lobdaki büyük çeşitlilik gösteren alanlara dağılmadan önce görsel bilginin içinden geçtiği bir huni görevi gördüğünü artık biliyoruz. Dahası bu bölgenin stratejik konumu, lezyonların, sanki yazılar bir dizi anlamsız nokta haline gelmişçesine neden yazılı sözcük işlemenin toptan kaybına sebep olduğunu açıklamaktadır.

Eğer normal insan beynini görselleştirmenin yollarını bulmuş olmasaydık, halimiz, bozuk saatleri inceleyerek saat yapımını öğrenmeye çalışan bir çırağın durumuna benzerdi.

Okuma Evrenseldir. Görsel sözcük biçimi alanının okumada oynadığı kilit rol, PET taramasını büyük ölçüde gölgede bırakmış olan bir başka görüntüleme tekniğiyle doğrulanmıştır. Bu tekniğe “*İşlevsel manyetik rezonans görüntüleme*” veya kısaca **fMRI** (functional magnetic resonance imaging) denmektedir. Bu yöntem PET’in sağlayamadığı iki üstünlük sunmaktadır: Her hastanede bulunabilir durumdadır ve radyoaktif madde enjeksiyonu gerektirmediği için tamamen zararsızdır.

Diğer tüm üstünlükleri bir yana, fMRI oldukça hızlıdır. Tek bir fMRI muayenesi, bütün beynin birkaç bin tane ardışık görüntüsünü birkaç milimetrelilik uzamsal bir çözünürlükle birlikte sağlayabilmektedir. PET taraması beyin görüntüsünü on iki dakikada bir vermekteyken fMRI’da bu süre iki üç saniyeye düşmektedir. fMRI aynı zamanda olağanüstü biçimde de hassastır.

Fonksiyonel MRI’da kanın oksijen hacmindeki dalgalanmalar, fMRI makinesi tarafından algılanan manyetik rezonans sinyallerini yumuşatmaktadır. Kan hücrelerinde yüksek yoğunlukta hemoglobinin, yani oksijen taşımaktan sorumlu molekül bulunmaktadır. Kabaca

söylemek gerekirse, eğer bir hemoglobin molekülü oksijen iletmezse küçük bir mıknatıs gibi davranmakta ve bölgesel manyetik alanı altüst ederek fMRI makinesinin aldığı sinyali azaltmaktadır.

Bir hemoglobin molekülü oksijen barındırmaktaysa, bu durumda manyetik alanın içinde şeffaflaşmaktadır; bu değişimse makine tarafından rezonans sinyalinde küçük ama ölçülebilir bir artış olarak görülmektedir. Kanın oksijen hacmindeki bu dalgalanmalar bizim beyin etkinliğini ölçebilmemizi sağlamaktadır.

Ne Kadar Hızlı Okuyoruz? Bir sözcüğü tanıdığımızda, sol lob baskın bir rol oynamaktadır. Yüzler için sağ lob önemlidir. Her ne kadar başlangıçta iki lob da eşit oranda uyarılsa da yalnızca birkaç on milisaniyede sözcükler çabucak sola, yüzler de sağa yönlendirilmektedir. Okumanın değişmez ve temel özelliklerinden bir tanesi de bu yanallaşmadır.

Retinanın tamamı okumada eşit miktarda etkin değildir ve hepimiz sözcükleri, sağ tarafımızda olduklarında biraz daha iyi görürüz.

Anlama Giden Yollar

Sözcüğün anlamını analiz eden beyin ağı, harfleri seslere dönüştürenlerden oldukça farklıdır. Kritik biçimde, yazılı sözcüklere özel olan yalnızca bir bölge yoktur. Daha ziyade, sesli sözcükler ve hatta görüntüler tarafından iletilen kavramlar hakkında düşünmeye başladığımız anda hepsi birden etkinleşmektedir. Aslında bunların hepsinin yerleri, uygulanan kişiden bir piramit, bir palmye ağacı ve bir çekiç resimlerinden hangi ikisinin bir bütün oluşturduğuna karar vermesinin istendiği klasik bir görüntü ilişkilendirme testiyle kolayca tespit edilebilmektedir.

Bu anlam bölgelerinin bazılarının doğasında olan ilginç bir özellikse bu bölgelerin, bir gönüllüden belirli bir görevi yerine getirmesi istenmeden önce de etkin olabilmesidir. Bilhassa da arka temporo-yan bölge, biz karanlıkta dinlenirken bile etkindir. Tipik olarak bu bölge, gönüllü bir sözcüğü gördüğünde veya duyduğunda etkinleşmekte; anlamsız sahte sözcükler sunulduğunda başlangıçtaki temel seviyenin de altında bir noktaya dek “etkisizleşmektedir.” Peki, neden böyle olur? Uyandığımız anda beynimiz aniden etkinleşmekte ve çevrede olan bitenin farkına varmaktadır. Bu zihinsel yansıma süreci kendiliğinden, sözcükleri ve görüntüleri manipüle eden bir anlam ağına başvurmaktadır ve dolayısıyla da ilgili alanların çoğu biz uykudayken de etkindir.

Nöron ağlarımızın birlikte çalışmasını ve bir “anlam ifade etmesini” sağlayan işlem, hâlâ bütünüyle gizemlidir. Ancak bildiğimiz şey, anlamın beynin yalnızca birkaç bölgesine hapsedilemeyeceği ve muhtemelen frontal ve temporal bölgeleri buzdağının yalnızca görünen kısmını temsil eden beynin her yanına dağılmış pek çok nöron dizisine bağlı olduğudur. Bu bölgeler, her ne kadar biz bir sözcüğün özüne eriştiğimizde etkinleşseler de, anlamın kendisini muhtemelen depolamakta, yalnızca beynin başka kısımlarına dağıtılmış olan anlam bilgisine erişimi kolaylaştırmaktadır.

Okumanın icadı, genomumuzun ona uyarlanamayacağı kadar yakın bir zamanda gerçekleşmiştir. Türümüzün yavaşça ortaya çıkışına şahitlik etmiş yüz binlerce yıl boyunca dil ve sosyalleşme için gerekli aygıtlar beynimizde evrimleşmiş olabilir; ama temelleri yalnızca birkaç bin yıl öncesine dayanan okuma için bu geçerli olamaz.

Okuyan Maymun

İnsanoğlu tüm kibriyle, kendisinin bir ilah değerinde büyük bir yapıt olduğunu düşündür. Ben, insanoğlunun hayvanlardan yaratıldığına inanmayı doğru buluyorum; hem böylesi daha mütevazıdır.

Charles Darwin, *Notlar*, 1838

Primatların görsel sisteminin anahtarları, hiyerarşi ve paralel işleyiş kavramlarıdır. Retinada ilk önce muazzam sayılarda “piksellere” ayrılan zihinsel görüntü, eş zamanlı biçimde çalışan nöronların oluşturduğu bir piramit tarafından aşamalı olarak yeniden bir araya getirilmektedir. Tek bir görsel sahneyi oluşturan parçaların her birine milyonlarca nöronun adanması gerektiğinden bu yaklaşım ilk bakışta verimsiz görülebilir. Ancak sinir sistemimizin omuzlarındaki yük görece hafiftir, çünkü sahne, basit paralel işlemcilerden oluşan muazzam bir dizilişe dağıtılabilir. Tıpkı bir karınca kolonisinin tek bir karıncadan daha “akıllıca” olması gibi milyonlarca nöronun ortaklaşa eylemi de tek bir nöronun başarabileceğinden çok daha karmaşık işlemleri yerine getirmektedir.

Aslına bakılırsa işlem birimlerinin büyük sayılarda olması, işlem süresince kayda değer kazançlar sağlamaktadır. Tek başına bir nöron, yavaş bir bilgisayardır. Bir nöron bir bilgiyi yaklaşık on milisaniye içinde alır ve iletir; bu, elektronik bir mikro işlemcinin hızından on milyon kat daha yavaştır. Ancak milyonlarca nöronun etkinliğini birleştiren görsel sistemimiz, bilgisayarların en verimli haline gelmektedir: Bir yüzün kimliği veya konumu ne olursa olsun, onu ayırt etmek bir saniyenin altıda biri kadar sürmektedir.

Beynin mimarisi, birçok programcıya ilham kaynağı olmuştur. Bu görsel hiyerarşiye sahip çeşitli bilgisayar modelleri şu anda piyasada mevcuttur. Bu bilgisayarın en iyileri, hem hız hem de baş edebilecekleri görüntü bozulmasının boyutları açısından, insan beyninin performansına yakındır. Bu yapay nöron ağları sayesinde otomatik yüz tanıma artık bir bilim kurgu ögesi olarak görülmekten kurtulmuştur. Bu özellik, hayatın bir parçası haline gelmiştir; en basit dijital kamera bile artık yüz ve gülümseme tanıma özelliğine sahiptir.

Öğrenme İçgüdüğü

Bir çocuğa okumayı kortikal esnekliğin en üst düzeyde olduğu küçük yaşlarda öğretmeye başlamamız kesinlikle tesadüf değildir. Çocukları harflerin ve sözcüklerin yapay ortamına sokarak muhtemelen onların alt temporal nöronlarının bir çoğunu optimal yazma kodlanmasına göre yeniden yönlendirmekteyiz.

Gerçekte öğrenme kapasitesi çok yönlü bir evrim sürecinin sonucudur. Birçok durumda, öğrenmek sakıncalıdır; nefes almayı veya beslenmeyi öğrenmesi gereken bir bebek, çok uzun süre hayatta kalamayacaktır. Ancak bizler, önceden tamamen öngörülmeyecek kadar karmaşık bir dünyaya doğarız ve dolayısıyla beynimiz de bağlantılarını önceden hazırlayamaz. Bu tür durumlar için evrim, nihayet kullanışlı bir numarayla çıkagelmiştir: *Öğrenme*.

Doğal olarak öğrenme mekanizmasının kendisi doğuştan gelmektedir ve nihai olarak çok yönlü genetik mekanizmalar tarafından yönetilmektedir. Dolayısıyla değişmez öğrenme mekanizmalarından ve hatta Peter Marler’in dediği gibi “*öğrenme içgüdüğü*”nden bahsetmenin çelişkili bir yanı yoktur. Doğa ve yetiştirme arasındaki şu eski karşıtlık, bir mittir; öğrenmenin tamamı, doğuştan gelen katı mekanizmalara bağlıdır.

Beynin esnekliğinin sınırlarına dair en net örnek binoküler görüşten, yani iki gözden ortaya çıkan bilginin harmanlanmasından gelmektedir. Kedilerde birkaç hafta, insan olmayan primatlarda birkaç ay ve insanlarda da birkaç yıl devam eden dar bir esneklik penceresi, birincil görsel alandaki bağlantıların iyi biçimde ayarlanmasına imkân vermektedir. Bu esneklik iki görsel haritayı sıraya sokmakta kullanılmaktadır:

Nöronlar, iki gözümüzden gelen girdileri ilişkilendirmeyi öğrenmektedir. Bu kritik dönemin sonunda devre donmaktadır. Kritik dönem içerisinde şaşkınlık veya kısıp gözlerle bakan çocuklar yaşam boyunca görüş bozuklukları yaşamakta, iki görüntü arasındaki küçük

uyumsuzluktan faydalananak derinliği algılama (*stereovizyon*) yetilerini kaybetmektedir. Bu örnekte doğa, yetişmeye kısa bir zaman penceresi bırakmaktadır.

Nöron Geri Dönüşümü

Yakışıklı bir adam olmak, talihin bir armağandır; ama yazmak ve okumak, doğadan gelir.
Shakespeare

Beynimiz boş bir levha veya ne kadar rastgele olursa olsun gördüğü her kültürel icadı uysalca kaydeden balmumundan bir tablet de değildir. Bunun yanında, evrim sürecinde okumaya bir şekilde bir “modül” adanmış, katı bir organ da değildir. Görsel korteksimizi bir Lego yapı setine benzetirsek, bu daha iyi bir mecaz olur: Bir çocuk Legolarla kutunun üzerinde gösterilen standart modeli de inşa edebilir, biraz kurcalayarak çeşitli başka icatlar da yaratabilir.

Benim hipotezim, sosyal bilimlerde fazlasıyla yaygın olan ve insan beyninin herhangi bir kültür biçimini özümseme yetisine sahip olduğunu savunan “kısıtlamasız” yaklaşıma karşı çıkmaktadır. Milyonlarca yıllık evrim tarihinin bir ürünü olan genomumuz, bir dereceye kadar düzenlenebilse de, öğrenebileceklerimiz üzerine ciddi sınırlar koyan kısıtlı bir beyin mimarisi nitelenmektedir. Yeni kültürel icatlar, yalnızca beynimizin sınırlamalarına uyabildikleri ölçüde edinilebilmektedir.

François Jacob, sıkça alıntılanan bir makalesinde **evrimi**, arka bahçesinde bir yığın çerçöp barındıran ve ara sıra yeni bir tertibat yaratmak için buradan aldığı kimi parçaları bir araya getiren yorulmak bilmez bir tamirci olarak betimlemiştir.

Benim hipotezime göreyse kültürel icatlar, benzer şekilde antik nöron devrelerinin yeni kültürel nesneler biçiminde yeniden birleştirilmesiyle ortaya çıkmaktadır; bu nesnelerin seçici olmasının sebebiyse, insanlar için kullanışlı ve beyinden beyine yayılabilecek kadar istikrarlı olmalarıdır.

Kültürel öğrenme konusunda, beynin kurcalanması olayı biyolojik evrimin ağır temposundan daha hızlı gerçekleşmektedir. Yeni bir kültürel icadı yalnızca birkaç hafta veya birkaç ay sürmektedir. Dahası kültürel nesnelerin yaratılması, genomda herhangi bir değişiklik gerektirmeyen nöronal öğrenme mekanizmalarına dayanmaktadır. Biyolojik ve kültürel evrim arasındaki bu kökten farklılıklar yüzünden ben, beynimizde meydana gelen kültürel değişiklikleri nitelenek için yeni bir terim önermek istiyorum: “Nöron Geri Dönüşümü.” “Geri Dönüşüm” ifadesi aynı zamanda kültürel öğrenmeyi destekleyen nöron dokusunun boş bir levha olmadığı, aksine uygulama yelpazesini sınırlayan özellikler barındırdığı noktasını da netleştirmektedir.

Primatolog David Premack’ın da vurguladığı gibi *Homo sapiens*, pedagoji algısına sahip tek primattır. Başkalarını eğitmek için onların bilgi ve zihinsel durumuyla ilgilenen tek tür insanlardır. En faydalı bulduğumuz kültürel nesneleri etkin bir biçimde iletmekle kalmayız, aynı zamanda-özellikle yazıda görüldüğü gibi- onları amaçlı bir biçimde kusursuzlaştırırız.

Kısacası, **beynimiz**, spesifik olarak **okuma için evrilmemiştir**; okumanın ortaya çıkması için de ne zaman ne de yeterli evrimsel baskıya sahip olmuştur. Tam aksine **yazı, beyne uyum sağlamak için evrilmiştir**. Yazı sistemlerimiz, onları bir primatın beyninin bile kolayca öğrenebilmesini sağlayan sınırlılıklar altında değişmiştir.

Okuma Nöronları

Eğer başlangıçta görsel nesne tanımayaya yönelmiş olan nöron ağıları okumanın edimine uyum sağlıyorsa, bizim de posta kutusu alanındaki nöronların yazılı sözcükleri saniyenin beşte

birinden daha az bir sürede nasıl tanıdığına dair ikna edici bir tarife sahip olmamız gerekmektedir.

- *Deneyimli bir okuyucunun beyninde ne tür bir nöron kodu kazanmıştır?*
- *Her bir harf, hece ve sözcük, kendilerine ait nöronlara mı atanmaktadır?*
- *Peki, bu nöronların beyin yüzeyindeki dağılımı nasıldır?*

Okuyucunun beyninin ayrıntılı bir haritası henüz çıkarılmamıştır. İnsan beynini görüntüleme teknikleri mevcut durumda nöronları tek tek görselleştirememektedir. Ancak diğer primatların beyinlerine dair sahip olduğumuzengin bilgiler, okumaya karşılık gelen nöron kodunun doğası hakkında fikir yürütmemize izin vermektedir.

Okuyan Beyni Taklit etmek: Okumanın nöronal mimarisinin net bir resmine muhtemelen yalnızca mimarisi beyninkine benzeyen bir bilgisayarda okumanın ediniminin taklit edilmesiyle ulaşılacaktır. Ancak şu anda böylesi bir simülasyon erişilemez bir hayal olarak kalmaya devam etmektedir.

Binlerce saat okumanın posta kutusu alanındaki milyonlarca nöron üzerindeki etkisini kopyalayabilmek için bugün sahip olduğumuz herhangi bir makineden çok ama çok daha güçlü bir süper bilgisayar gerekmektedir. Şu an için yalnızca, nöron ağlarının simülasyonuna ayrılmış yeni bilgisayarların doğuşu ile birlikte gelecekteki bilgisayar gücündeki ilerlemenin, okuyan beynin düzgün bir simülasyonunu nihai olarak ortaya çıkarmasını umabiliriz.

Okumayı İcat Etmek

Mısır'ın Neukratis şehrinde, Thoth adında yaşlı ve meşhur bir tanrı vardı... Bu tanrı aritmetik, cebir, geometri, astronomi ve dama gibi birçok sanatın mucidiydi; ama kendisinin en büyük icadı, harflerin kullanımı idi.

Platon, *Phaedrus*

Yazının Tanrı'nın bir hediyesi olduğu düşüncesi tüm dünyadaki kültürlerde tekrar tekrar ortaya çıkmıştır:

Babilliler yazı da dâhil her türden büyüünün, tüm bilgeliklerin tanrısı Ea'dan geldiğini düşünürdü.

Asurlular, insanoğluna mimariden yazıya kadar tüm sanat ve zanaatları öğreten ve Marduk'un oğlu olan Nabu'ya tapardı.

Hindu dininde fil kafalı bilgelik tanrısı olan Ganeş yazıyı icat etmiş, hatta ve hatta dişlerinden birini kalem olarak kullanmak üzere kırmıştır!

İncil'de Musa'ya “On Emir”i kendi kutsal elinde yazılı halde veren, Yahve²'in kendisidir.

Tüm kültürler, öğrenilmesi beyinde en az miktarda değişimi gerektiren işaretleri seçmektedir. Yaşamın ilk yıllarında olduğu kadar evrim süresince de nöronlarımız çevrenin belirleyici biçimlenimlerine göre ayarlanmıştır. Sonrasında yazı da aynı yolu izlemiştir. Her ne zaman yeni bir sistem icat edilse bu sistem, deneme ve yanılma yoluyla primatların görsel korteksine hâlihazırda derin bir biçimde kodlanmış olan “ilk harfler”in belirleyici şekillerine yakınsamaktadır.

Çok eski bir gelenek, yazının doğal şekillerin resim yoluyla temsil edilmesiyle başladığını öne sürmektedir. Ancak arkeolojik kanıtlar bununla çelişmektedir.

² **Yahveh:** YHVH veya Yahweh olarak da bilinen, İncil'de geçen Tanrı'nın ismidir. Çn.

Boyalı mağaraların çoğunda hayvan çizimleri, zengin bir soyut şekiller dizisiyle bir arada bulunmaktadır: Noktalardan, paralel çizgilerden, dama tahtalarından, soyut kavramlardan ve saire oluşan diziler. Dolayısıyla sembolizm de sanatın kendisi kadar eski gibi görünmektedir.

Alfabe: İleriye Doğru Büyük Bir Sıçrama

Mezopotamya’da ortaya çıkan yazı “virüs”ü, bu bölgeyi çevreleyen kültürlerle de hızlıca yayılmıştır. Şüphesiz ki bu virüsün insan beyninde bulduğu elverişli üreme ortamının da buna katkısı olmuştur. Ancak salgın tüm toplumlarda küçük bir uzman grubuyla sınırlı kalmıştır. Bu icadın karmaşıklığı, yayılışını da dizginlemiştir.

Bizim Latin alfabesinde rutin olarak kullandığımız harflerin her biri, dört bin yıl öncesine dayanan küçük, gizli birer çizim barındırmaktadır.

Yazı; Lascaux mağarasındaki ilk gerçekçi öküzbaşı çizimlerinden bu başları birkaç vuruşa dönüştüren Sami yazıya, oradan da bunları modern A harfine dönüştüren Fenikelilere ve Yunanlara geçmiştir. Alfabenin icadıyla birlikte yazı da daha demokratik bir hal almıştır. Kâtip olmak için artık yıllar süren bir eğitim gerekmez olmuştur. Makul ölçüde motivasyona sahip olan herkes yirmi harften oluşan bir alfabeyle okuyup yazmayı öğrenebilmiştir. Yazı ve alfabe hızlı bir biçimde tüm dünyaya yayılmıştır.

Alfabe insanlık tarihinde ilk kez Yunanlıların kendi dillerindeki seslerin eksiksiz bir çizgesel envanterine sahip olmasını sağlamıştır. Yazı piktografik ve hecesel kökenlerinden sıyrılmıştır. Yunanlılar konuşma dilinin en küçük birimleri olan sesbirimleri keşfetmiş ve bunların tümünü yazıya dökebilecek bir gösterim icat etmiştir. Kültürel evrim, deneme ve yanılma yoluyla minimal bir semboller dizisine yaklaşmıştır. Bu semboller iki sebepten ötürü beynimizle uyumludur: Hem posta kutusu alanı tarafından kolayca öğrenilebilmekte hem de üst temporal kortekse kodlanan konuşma sesleriyle doğrudan bağlantı kurabilmektedir.

Okumayı Öğrenmek

Okuryazarlık, beyni tam anlamıyla şiddetli bir biçimde değiştirmektedir. Büyüleyici bir beyin görüntüleme deneyi bu gerçeği tartışmasız bir biçimde kanıtlamaktadır. Bu deneyde, beyin etkinliğinin ölçümlerinin okuryazar olamayanların beyinlerinde ciddi biçimde farklar saptamıştır.

Okumayı öğrenmek, beynin çocuklukta hâlihazırda var olan iki beyin bölgesi dizisini bağlamaktan ibarettir: *Nesne tanıma sistemi* ve *dil evresi*.

Okumanın edimiyse üç ana aşamayı içermektedir:

- Çocukların birkaç sözcüğü “fotoğrafladığı” kısa bir dönem olan *resimsel aşama*,
- Yazıbirimleri ses birimler haline çözümlemeyi öğrendikleri *fonolojik* aşama,
- Sözcük tanımanın hızlı ve otomatik hale geldiği *ortografik* aşama.

Bunun ötesinde İngiliz psikolog Uta Frith, öğrenimi üç ana aşamaya ayıran ve bir klasik haline gelen bir öğrenim edinimi modeli sunmuştur. Bu üç aşama aslında kesin çizgilerle ayrılmadığından bu elbette ki kuramsal bir basitleştirme. Çocuk bu aşamalardan birkaç ay veya yıl içinde durmaksızın geçmektedir ve gelecekteki okuma kuramları da sabit öğrenme kuralı sayesinde temsillerin aşamalı olarak ortaya çıktığı birleşik nöronlar ağındaki bu sürekliliği yakalamayı eninde sonunda başaracaktır.

Frith’e göre, 5-6 yaş civarında ortaya çıkan **ilk okuma aşaması** “*logografik*” veya “resimsel” aşamadır. Çocuk henüz yazının mantığını kavramamıştır. Görsel sistem, sözcükleri sanki onlar birer nesne veya yüz imiş gibi algılamaktadır. Sistem uygun olan tüm görsel özellikleri kullanmaktadır: Şekil, renk, harf konumlandırması, eğitim derecesi...

Yazıbirimden sesbirimine dönüşüm sürecinin gelişimi okumanın edimindeki ikinci aşama olan fonolojik aşamanın ayırt edici özelliğidir. Bu noktada sözcükler bütün halinde işlemeyi bırakmaktadır.

Çocuk tek tek harfler ve ilgili harf grupları gibi daha küçük bileşenlere dikkat etmeyi öğrenmektedir. Kimi zaman çocuk harflerin isimlerini bilmektedir. Ne yazık ki faydalı olmaktan uzak olan bu bilgi okumanın edinimini geciktirebilir bile.

Bu aşamada çocuklar sözcükleri yavaşça, teker teker ve sıralı biçimde çözümlemektedir. Sonuç olarak da okuma süresi sözcükteki harf sayısı ile birlikte artmaktadır.

Bir çocuk belirli bir uzmanlık seviyesine eriştiğinde üçüncü aşama olan “ortografik” aşamaya ulaşmaktadır. Çeşitli boyutlardaki görsel birimlerin oluşturduğu engin sözlük aşamalı biçimde yerleşmektedir. Bu ilerleme bu birimlerin ve onların komşularının sıklığı hakkında zengin bir bilgi birikimini de içermektedir.

Okumayı öğrenmek yalnızca görsel korteksin verdiği karşılıkları yazılı sözcüklere dönüştürmekten ibaret değildir. Beyin görüntüleme aynı zamanda sol lobdaki dil alanlarında gerçekleşen kayda değer değişimleri de ortaya çıkarmaktadır. Üst temporal olukta ve sol prefrontal kortekste (Broca alanı) sesbirim algısı ve üretimiyle ilintili çarpıcı değişiklikler gözlenmiştir.

Bir Mit: Sözcüğü Bütün Halinde Okumak

Yakın zamanda yayınlanmış bir makale, bütünsel sözcük yapısının yumuşak karnını teşkil eden dört noktayı listelemektedir.

1. *Okuma süresi sözcük uzunluğuna bağlı değildir.* Harflerin sayısına bakılmaksızın (yaklaşık üç harfle sekiz harf arasındaki bir sıklıkta) kısa sözcüklerle uzun sözcükleri okumamız nerdeyse eşit miktarda zaman almaktadır.
2. *Bütün bir sözcüğü tanımak tek bir harfi tanıtmaktan daha hızlı ve daha etkili olabilir.* Bu bulgu çürütülmemiş olmakla birlikte, artık bütün halinde sözcük tanımanın harf çıkartmanın önüne geçtiğine bir kanıt sayılmamaktadır. Aksine, yapılan son analizler görsel gürültü içine gizlenmiş bir sözcüğü okurken gösterilen performansın o sözcüğü bileşen harflerinin tanımaya oranıyla doğrudan ilintili olduğuna işaret etmektedir.
3. *Küçük harfle yazılmış sözcükleri büyük harfle yazılmış olanlardan azıcık daha hızlı okuruz.*
4. *Bir sözcüğün genel dış hatlarını bozmayan dizgisel hataların fark edilmesi, bunu bozanların fark edilmesinden daha zordur.*

Dislektik Beyin

Disleksi nedir? Disleksiye tanımlayan birkaç özellik vardır: Zekâ geriliğine, duyu eksikliğine veya insani haklardan yoksun bir aile ortamına atfedilemeyecek, orantısız bir okuma güçlüğü.

Bu tanım okuması zayıf olan herkesin disleksik olmadığı noktasını netleştirmektedir. Bazı çocukların okuma sorunlarını yanlış tanı konulmuş işitsel bozukluklar, IQ düşüklüğü, kötü bir eğitim ortamı veya yalnızca okuma kurallarının karmaşıklığı açıklayabilmektedir.

Sadece tüm bu olası sebepler elendikten sonra disleksi öne sürülebilir.

Güncel tahminler ABD’deki çocukların % 5-% 17’sinin disleksiye sahip olduğuna işaret etmektedir.

Bu bozukluğun genetik olduğu 1950’lerden beri bilinmektedir. Ancak birtakım göstergeler disleksinin beyindeki kökenlerine işaret etmektedir. Bu hastalık talamustaki hücre ölümelerini hızlandırmaktadır.

Normal yetişkin insanlarla kıyaslandığında disleksiklerde, sol talamusun işitsel çekirdeği çok fazla küçük nöron ve çok az büyük sinir gövdesi barındırmaktadır.

Görünüşe göre disleksi kadınlara oranla erkeklerde daha sık görülmektedir. Talamustaki nöronların ölümünde, testosteron etkisi belirleyici bir erken olabilmektedir.

Bir ailede bir çocuk disleksiden muzdaripse, bu çocuğun kardeşlerinin de disleksik olma ihtimali % 50'dir.

Okuma ve Simetri

Günlük dilde bir disleksik, sağıyla solunu karıştıran ve okurken ayna hatalar yapan bir kişidir. Simetri algısı da okumada muhtemelen önemli bir rol oynamaktadır, ama sol sağ karışıklıkları disleksiklere özgü değildir. Hayatın erken dönemlerinde neredeyse tüm çocuklar okurken ve yazarken ayna hatalar yapmaktadır. Doğrusu, görüntü-sabit nesne tanımayla olanak sağlayan simetrik görüşleri genelleme yetisi, görsel sistemin en temel yeterliliklerinden biridir.

Darwin ve Jay Gould'un da gözlemlediği gibi evrimin en büyük desteği, doğanın kusurlarında yatmaktadır.

Kusursuz bir göz tasarımı veya kusursuz bir kanat profili belki de ilahi bir dehanın işi olabilir; **ama:**

*Ne tür kötücül bir ilah, bir yassı balığın bir gözünü yere bakar halde yerleştirip de o gözü gelişim sırasında kafanın etrafında göçe zorlamayı seçer ki?

*Hangi ilahi mimar, zürafaların işitsel sinirini kulaktan başlatıp, boynun köküne kadar indirip, ardından beyne geri döndürecek kadar sapkın olabilir?

Eğer organizmalar kusursuz olsaydı akıllı tasarıma belki sempati besleyebilirdim. Ancak canlılar üzerinde yapılan çalışmalar o kadar çok hatayı gözler önüne sermektedir ki Darwin'in kuramı açık arayla galip gelmektedir: Bu aptalca tuhaflıkları yalnızca evrimin kör işleyişi açıklayabilir.

Simetri algısının altında yatan nöron bağlantılarının geometrisi henüz çok sayıda araştırmaya konu olmamıştır.

Hem makaklar hem de insanlar üzerinde yapılan beyin görüntüleme deneyleri, erken bir aşamadaki görsel kortekste simetriye karşı olağanüstü bir duyarlılığı yakın zamanlarda ortaya çıkarmıştır.

Goethe'nin Faust'u, "*Önce eylem vardı!*" der. Eğer sağı soldan ayırmayı başarabiliyorsak bunu muhtemelen "nasıl" hattına borçluyuzdur. Tıpkı çocuklar gibi biz de sağ elimizin yazma, çizme gibi işler için kullanıldığını biliriz; ya da Roman Katolik ailelerde istavroz çıkartmak için! "Nasıl" sisteminin sağı soldan ayırabiliyor olması gerekmektedir, çünkü bu bilgi motor jestler için hayati öneme sahiptir. Bir tencere bize sağımızdan veya solumuzdan uzatıldığında aynı jesti kullanamayız: Yönelime dayalı olan ventral sistemimiz bize iki durumda da bunun aynı mutfak gereci olduğunu söylese bile dorsal hattımız jestlerimize nesne yönüne otomatik olarak uyarlamaktadır. Aynı zamanda tamamen sanal jest ve hareketleri hayal etmemizi sağlayan yine dorsal sistemdir.

Özetle, beynimizde sanki iki görsel uzman yaşıyormuş gibidir. Benim "toplayıcı" diyeceğim ilki nesneleri tanıyıp etiketlemekte, ama uzaydaki konum ve yönelime ya çok az ilgi göstermekte ya da hiç ilgi göstermemektedir. İkincisi, yani "el işçisi"yse hareket etmekte, kıyaslamakta, manipüle etmektedir; ama uğraştığı nesneyi tanımlamaktan acizdir.

İki görsel sistemimiz genellikle birbirleriyle bizim iş bölümünün farkına varamayacağımız kadar yakın bir iş birliği içinde çalışmaktadır. Ancak beyin hasarları bu dâhili bölünmeleri zaman zaman ortaya çıkarmaktadır.

İnsanlar genellikle disleksik bir çocuğun yalnızca okuma bozukluğuna sahip olmadığına, aynı zamanda sağı soldan ayırmada da başarısız olduğuna inanmaktadır. Ancak bunlar (harf yönelimi) yalnız disleksik olanlarda değil, tüm çocuklarda var olan sorunlardır. Dahası bunlar yalnızca geçicidir. Ayna hatalar 7-10 yaş arasında, çocuklar harfleri tanımayı öğrenirken zirveye ulaşmakta, sonrasında kaybolmaktadır.

Bir Nöronlar Kültürüne Doğru

Eğer kitaplar ve kütüphaneler bizim türümüzün kültürel evriminde baskın bir rol oynamışsa bunun sebebi beynin esnekliğinin primat görsel sistemimizi bir dil aletine dönüştürmemize izin vermiş olmasıdır. Okumanın icadı beynimizdeki devrelerin bir okuma aygıtına dönüşmek üzere mutasyona uğramasına yol açmıştır. Edindiğimiz şey yeni ve neredeyse büyülü bir yetidir: “Gözlerimizle ölüleri dinleme” kapasitesi. Ama okumanın mümkün olmasının tek sebebi görsel duvar yazılarını konuşma sesleri ve anlamlarla bağlantılandırmayı öğrenebilen kortikal alanları miras almış olmamızdır.

Değişmemiş bir genoma sahip insan primatı, nasıl olup da bir kitap kurduna dönüşmüştür? Her ne kadar okuma birkaç bin yıldır bizimle birlikteyse de tüm yetişkin okuyucuların beyinlerinin ince ayarlı birer okuma mekanizmasıyla donanmış olduğunu keşfettiğimizde, benim “okuma paradoksu” adını verdiğim gizem bulutu yalnızca daha da kalınlaşmıştır.

Ortada bir paradoks olmadığını artık biliyoruz. **İnsan beyni, hiçbir zaman okuma için evrilmemiştir.** Biyolojik evrim kördür ve hiçbir ilahi mimar da biz bu kitabı okuyabilelim diye beynimize devreler döşememiştir! Gerçekleşmiş olan tek evrim kültürel olandır; okumanın kendisi, beyin devrelerimize uyarlanmış bir biçime doğru aşamalı olarak evrilmiştir. Yüzyıllar süren deneme ve yanılmanın ardından tüm dünyadaki yazı sistemleri benzer çözümler üzerinde birbirlerine yaklaşmıştır. Hepsi de ventral ve görsel sistemde depolanmaya yetecek kadar basit olan ve dil alanlarımızla bağlantı halinde bulunan bir dizi şekle dayanmaktadır. Kültürel evrim yazı sistemlerimizi öylesine iyi ayarlamıştır ki bu sistemlerin başlangıç seviyesindeki bir okurun nöron devrelerini işgal etmesi günümüzde yalnızca birkaç yıl almaktadır.

Ayrıntıların önemli olduğuna inandığım için beyin devrelerimizin işleyiş biçimini enine boyuna araştırdım. **Beyin işlevişinin iki temel yönünü betimlemek istedim.**

İlk amacım, kültürel edinimin genel öğrenme mekanizmalarına dayanmadığını, işlevi katı bir biçimde tanımlanmış önceden var olan belirli nöron devrelerine sıkı sıkıya bağlı olduğunu göstermekti.

İkinci noktaysa, insan kültürlerinin sosyal bilimciler tarafından ileri sürüldüğü gibi, engin birer sonsuz çeşitlilik ve rastgele yaratıcılık alanı olmadığıdır. Beynin yapısı kültürel yapıları sıkı bir biçimde kontrol etmektedir. *Homo sapiens*’in icat kapasitesi sonsuz değildir; aksine sınırlı nöronal yapı setimiz tarafından daraltılmıştır. Eğer insan kültürleri bereketli bir çeşitlilik görüntüsü sunuyorsa bunun sebebi, temel kültürel özelliklerin sınırlı seçimlerinin çoklu kombinasyonlarından yüksek miktarlarda kültürel formun doğabilmesidir.

Dünyadaki tüm kültürlerde yüzler, dövmeler ve maskeler bol miktarda bulunmaktayken okuma, matematik ve müzik, eşitsiz karmaşıklık ve değişken yayılmanın yakın zamanlardaki buluşlarıdır. Bu buluşları öğrenmek için gereken erken yaşta verilen yoğun eğitim onların, var olan beyin devrelerimiz üzerine ne dereceye kadar sinaptik yeni düzenleme uygulayacaklarını da açığa çıkarmaktadır.

Din

Dinsel düşüncenin izleri, varsayılan evrimsel ve nörobiyolojik köklerine dek sürülebilir mi?

Yakın zamanda yayımlanan üç kitap³ dinin evrenselliği ve bin yıllık durağanlığına dair bilişsel ve hatta “nöroteolojik” açıklamaları geliştirmektedir.

Daniel Dennett, Richard Dawkins’in⁴ özgün *memetik* açıklamasının ayrıntılarına inmektedir. Dennett, dil ve taklit yoluyla kültürel geçiş kapasitemizin “mem” adı verilen parazitik zihinsel temsillerin ortaya çıkışına zorunlu olarak yol açtığını öne sürmektedir. Bu zihinsel nesneler konaklarına faydalı olmak zorunda değildir; gereken tek şey bir zihinden diğerine geçişi kolaylaştıran etkili birer “çoğaltıcı” olmalarıdır.

Dinler, zihinsel temsillerin kendi kendilerini yeniden üreten bir birleşiminden başka bir şey değildir., ancak tek bir ayırt edici özellikleri vardır: İnançlı insanlara bu dinlere kör bir biçimde inanmamanın ve onları sadık ve sebatlı bir biçimde yaymamanın günahkarlık olduğu şartını koşan, tam da bu dinlerin içeriğidir.

Din, nesnelerin amaç yönetiminde bir davranışla hareket ettiğini gördüğümüzde nedensel bir etmen çıkarımını yapmamızı sağlayan nedensel çıkarım, sosyal zekâ ve ahlak duygusu için işlev gören bilişsel birimlerin sırtına binmiş bir tür parazittir. Özünde, der Boyer, beynimizdeki kablolar çevremizde yüce bir tasarım, amaç ve ahlak aramamız için döşenmiştir.

Neden Kültürel Tek Tür Biziz?

İnsan kültürlerinin her büyük özelliğinin evrimsel geçmişimizden miras aldığımız belirli serebral birimler veya işlemcilerle ilişkili olduğu hipotezi, bir adet büyük itirazla karşılaşmaktadır. Diğer primatların hepsini olmasa da birçok işlemciyi paylaşıyorsak, engin ve oldukça gelişmiş kültürler oluşturan tek tür neden biziz?

Hayvan kültürlerinin kapsamı üzerine yakın zamanda yapılan tartışmaların aksine *Homo sapiens* kültürel alanda gerçekten de tek türdür. Onlarca yıl sabırla sürdürülen etolojik gözlemler, en yakın kuzenlerimiz olan şempanzelerdeki otuz dokuz otantik “kültürel” özellikten oluşan bir listeye ulaşmıştır.

Kültür, aynı türe mensup hayvan gruplarında çeşitlilik gösteren, nesilden nesile aktarılan ve yerel ortamdaki çeşitliliklerin basit bir sonucu olmayan bir davranış olarak tanımlanmaktadır.

İnsana Özgü Esneklik mi?

İnsan beynine, kuzenlerimiz olan şempanzelerinkinden daha büyük bir esneklik bahsedildiği vurgulanmaktadır. İnkâr edilemez bir şekilde *Homo sapiens*i diğer primatlardan ve hatta atamız *Homo erectus*tan bile ayıran en çarpıcı özelliklerden biri bizim gelişmemiş ve hayli esnek bir beyinle doğmamızdır.

Diğer primatlarla kıyaslandığında insanın doğumu beyin gelişiminin tamamlanmış olmaktan fazlasıyla uzak olduğu bir zamanda gerçekleşmektedir. Beyin nörolojik olarak hâlâ gelişmemiştir ve sinaptik olgunlaşma birkaç yıl daha sürecektir.

Görünüşe göre şempanzelerin kültürel eserler geliştirmesini engelleyen sınırlayıcı etken öğrenme değildir. Aslına bakılırsa çok sayıda deney, primat beyninin soyut öğrenme ve hatta yeni etkinliklere doğru radikal bir dönüşüm için fazlasıyla kabiliyetli olduğunu göstermektedir.

Maymunlar aynı zamanda araçları manipüle etmeyi de öğrenebilmektedir. Maymunlarla yapılan deneylerde, maymunlara çeşitli nesnelere ulaşmaları için uzun bir tırmık kullanmayı öğretmede hiçbir sorun yaşanmamıştır.

Sembol öğrenme gibi insan benzeri yetilerin işlevsiz durumdaki halleri açık bir biçimde diğer piramit türlerinde de var olsa da hiçbirisi bu kültürel sembolleri kendisi keşfetmemiştir.

³ Atran, 2002; Boyer, 2002; Dennett, 2006.

⁴ Gen Bencildir / *The Selfish Gene* - Prof. Dr. Richard Dawkins

Maymun beyni sembollerini ve aletleri edinebildiğinden, insan olmayan primatlarda kültürel yenilik eksikliğinin sorumlusu azaltılmış beyin esnekliği olamaz. Eksik olan şey öğrenme yeteneği değil, kültürel nesneleri icat etme ve aktarma yetisidir.

Primat beyninin çoğu büyük oranda birimseldir; her biri kendi girdilerine, dahili yapısına ve çıktılarına sahip olan özelleşmiş bölgelere bölünmüştür. Ancak prefrontal korteks ve diğer ilintili alanlar farklıdır; bunlar çok daha çeşitli kortikal sinyaller yaymakta ve almaktadır ve dolayısıyla da daha az özelleşmiş olma eğilimindedirler. Sahip oldukları çapraz bağlantılar beynin birimselliğini bozmakta ve korteksin aktarım bant aralığını muazzam biçimde genişletmektedir. Bu sistemin azami genişlemesine insan beyninde ulaştığını keşfetmek de şaşırtıcı değildir.

Kabaca ifade edecek olursak “*bilinçli düşünce*” dediğimiz şey yalnızca bu küresel nöronal çalışma alanı içerisindeki bilginin manipülasyonundan ibaret olabilir.

Özetle insan beyninde iyi gelişmiş yoğun bir uzak mesafe bağlantılar ağı vardır. Bu bağlantılar beyindeki diğer işlemcilerden ortaya çıkan bilgilerin karşılaşmasına, sentezine ve dağıtımına olanak sağlayan küresel bir çalışma alanı oluşturmaktadır. Sonrasındaysa yeni fikirlerin sınanmasını sağlayan kendiliğinden bir dalgalanma sınırı bu sisteme bahşedilmektedir. Ben, bu küresel çalışma alanı ağının yakın zamandaki genişlemesinin, dönüşümsel bilincin ortaya çıkışı ve insanlardaki kültürel icat yeterliğiyle yakından ilişkili olduğuna inanıyorum.

Çok sayıda araştırmacı, farklı yollar izleyerek de olsa, bizim türümüzün düşünceleri bir araya getirmek gibi bir yeteneğinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Diğer türler tüm bilgi kaynaklarını aynı esneklik derecesiyle bütünleştirme yetisine sahip değildir. Bütünleşme çocuklarda bile prefrontal korteksin tam olarak gelişmesinin öncesinde sınırlıdır. Küçük çocuklar gizli bir nesneyi ararken bir duvarın rengini kendilerine rehber edinebilmekte, sahip oldukları konum duygusu da odanın hangi tarafına bakmaları gerektiğini onlara söylemektedir; ama çocukların “*yeşil duvarın solu*” gibi birleşimsel bir kavramı betimlemesi yalnızca altı yaşından sonra gerçekleşmektedir. Sıçanlar gibi diğer türler yetişkin olduklarında bile böylesine bir bütünleşme aşamasına erişememektedir.

Sonuç: Okumanın Geleceği

Göz yoluyla düşünceleri zihinde etkileşime geçirme sanatı olan yazı, dünyanın muhteşem icadıdır. Abraham Lincoln

Okuma, insan evriminin hem sonucu hem de onun kültürel patlamasındaki ana aktörlerinden biridir. Bu zihin “katedralinin”, yani prefrontal korteksimizin, genişlemesi türümüzün yazıyı bulmasını sağlamıştır. Bu buluş da karşılık olarak zihnimizi keskinleştirmiştir.

Yazının uygulanması Francisco de Quevedo’nun deyişiyle “*gözlerimizle ölüleri dinleme*” ve geçmişteki düşünürlerin fikirlerini paylaşmamızı sağlayan ek bir harici hafızayı bize bahşetmiştir. Bu açıdan bakıldığında **okuma** ilk “*zihin protezidir*”: Bir antik katipler zincirinin bizim primat beynimize uyumladığı bir protez.

Okumanın nörobilimi, her çocuğun beyninin okuma için geri dönüştürülebilecek nöron devreleri barındırdığını göstermektedir. Bu ilerleme sayesinde disleksik çocuklar ve okuryazar olmayan yetişkinler için bile umut vardır.

Bir nokta net olmalıdır: Ben ne nörobilimin tüm dil öğrenme sorunlarını silip süpüreceğini, ne de bilişsel bilimciler tarafından tasarlanmış bilgisayarların yakın zamanda

gerçek öğretmenlerin yerine geçeceğini iddia etmiyorum. Benim mesajım daha ılımlıdır: Birazcık bilimin yardım edemeyeceği hiçbir şey yoktur.

Ebeveynler ve eğitimcilerin okumanın çocuğun beyinde neleri değiştirdiğine dair daha iyi bir anlayışa sahip olması gerekmektedir. Çocukların görsel ve dil alanları, eğitimin uzman bir okuma cihazına dönüştürdüğü olağanüstü bir makine oluşmaktadır.

Umudum, zaman içinde öğretim, psikoloji ve nörobilim üzerine yapılan araştırmaların birleşik tek bir okuma bilimi ortak paydasında buluşması yönündedir. Okumanın nasıl öğretilmesi gerektiği bu yeni bilimin hedef alması gereken ilk soru olacaktır. Çocuklarımızın okumayı gözyaşları içinde kalmadan da öğrenebilmelerini sağlayacak ilkelerin tanımlanması gerekecektir.

Bütünselci dil yaklaşımının etkisiz olduğunu artık bilmekteyiz: Harflerle konuşma sesleri arasındaki uyuşmanın doğrudan ve erken dönemde öğretilmesi sosyoekonomik arka planlarına bakılmaksızın tüm çocuklar için faydalıdır. Bu, sınıflarda yapılmış olan deneylerle desteklenmiş ve gayet iyi yapılandırılmış bir gerçektir.

Son olarak başlangıç seviyesindeki okurlar için çözümleme her ne kadar gerekli olsa da kelime haznesinin zenginleştirilmesi de bir o kadar önemlidir. Bir çocuk, özellikle de imkânları az olan bir ortamdan veya İngilizcenin ikinci dil olarak kullanıldığı bir aileden geliyorsa, bu dilin biçimbilimini (örnekler, sonекler ve sözcük kökleri) öğrenmelidir.

Bu fikirler basit, açık ve uygulanması kolaydır. Bunlar, gelecek nesillere aktaracağımız en sıra dışı yetenek olan okumanın biliminin ilk filizleridir.

“Okuma ki keyif ve fayda verir, hem haz hem yol göstericidir, kişinin arzu etmesi gereken her şey onda mevcuttur.”

Jacques Amyot, 1513-1593

KAYNAKÇA

Beyin Nasıl Okur? “Reading in the Brain”-Okumanın Bilimi ve Evrimi

Stanislas DEHAENE * (Prof. Dr.)

Çeviri: Ozan Karakaş

ALFA Yayın Dağıtım- 1. Basım: Haziran 2014

*** Stanislas DEHAENE:** İnsan beynindeki dil ve sayı işlemenin bilişsel nörobilimi üzerinde dünyanın en etkin araştırmacılarından biri haline gelmeden önce matematik ve psikoloji eğitimi almıştır. Kendisi Fransa’daki Saclay Bilişsel Beyin Görüntüleme Biriminin yöneticisi, College de France’da deneysel bilişsel psikoloji profesörü ve hem Fransız Bilimler Akademisinin hem de Papalık Bilimler Akademisinin üyesi olup, çok sayıda (‘The Number Sense’ de dâhil olmak üzere) popüler bilim kitabının yazarıdır.