

EVRENDEKİ EN KARMAŞIK NESNE



*Şekil 1.1: İnsan beyni.
Şekilsiz, karmaşık ama muhte-
şem bir “et parçası”...*

Adına “Beyin” dediğimiz be-
den parçamızla ilgili bilin-
mesi gereken en önemli bilgi, bu
evrendeki en karmaşık maddesel
nesne olduğu gerçeğidir. İnsa-
noğlu, evrendeki varlığı boyunca
muhtemelen ondan daha karma-
şık bir organizasyona rastlama-
yacak ve belki de varlık süresinin
tamamını bu gizemli mucizeyi

anlamaya çalışarak geçirecektir. Beyin üzerine anlatacağımız, öğreneceğimiz her bilgi parçasını değerlendirirken bu önemli gerçek sürekli karşımızda bir yerde durmalı ki bilimsel bilginin geçici tabiatıyla öğrendiklerimiz, beynimizi anlama konusunda bizi rehavete yahut bilmişliğe sürüklemesin...

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

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

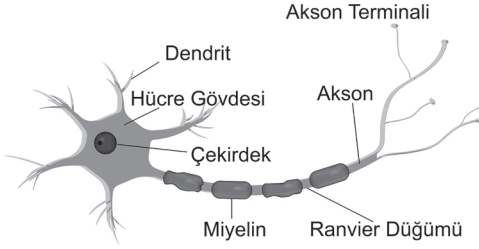
Organizasyon açısından yakından baktığımızda, beynimizin içinde o kadar büyük bir karmaşıklık karşımıza çıkar ki yıldız sistemleri, evrenler yahut mikro-âlemin hayal ötesi dünyası düşünüldüğünde maddesel olarak bu kadar girift bir şekilde iç içe girmiş ve yüksek düzeyde organize olmuş başka bir yapılanmayla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

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

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

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

na aittir. Beynin diğer kısımları da göz önüne alınırsa bu rakam 80-100 milyar arasında bir sayıya ulaşır. Kabuk kısmında bulunan 20 milyar hücrenin her biri diğer hücrelerle zengin bağlantılar yapmak için özelleşmiş hücrelerdir ve her bir hücre 1000 ila 100000 farklı hücreden, özel elektriksel bağlantılar aracılığıyla mesajlar alır. Ardından her bir hücre, yine binlerce farklı

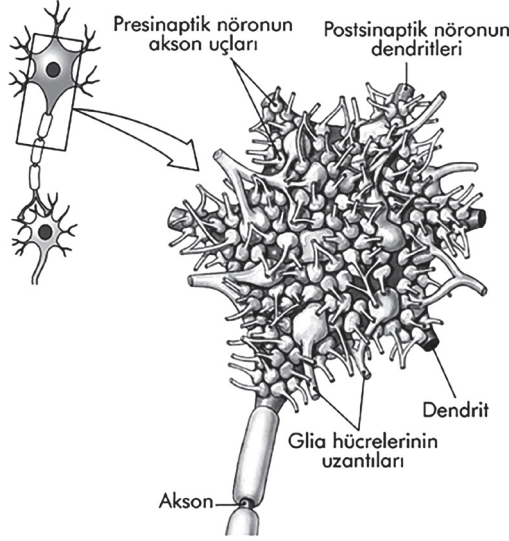


Şekil 1.2: Tipik bir sinir hücresi ve bölümleri

hücreye bağlantı gönderir. 20 milyar hücrenin bu şekilde bir bağlantı kombinasyonu ile birbirine bağlandığını düşünürsek, ortaya gerçekten mühendisleri yüzyıllarca meşgul edecek illeri düzeyde girift bir kombinasyon çıkıyor.

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

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



Şekil 1.3: Bir sinir hücresinin yaptığı bağlantıların şematik olarak gösterimi

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

Beyin bir bilgisayar değildir!

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

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

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

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

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

“Hayatta kalma donanımı” olarak beyin

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

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

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

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

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

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

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

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

Beynin temel varlık nedeni: Hareket

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

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

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

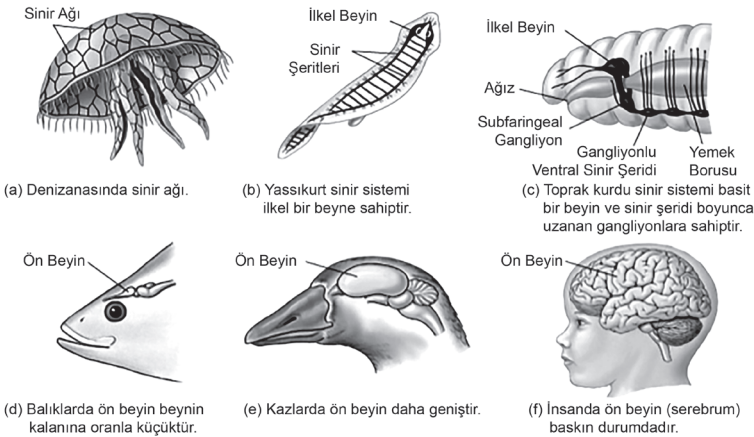
Bu bağlamda en önemli duyularımızdan bir tanesi “ağrı” duyusudur. Ağrı; hoş gitmeyen, beden bütünlüğümüzü tehdit eden durumları bize bildiren bir histir ve hayatımızı sürdürmenin temelini oluşturan duyulardan birisidir. Bitkiler gibi hareketsiz canlılar bildiğimiz anlamda bir ağrı duyusu hissetmezler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

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

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

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

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



Şekil 1.4: Hayvanlarda gözlenen sinir sistemi tipleri

ASLINDA HEPSİ BU KADAR!

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

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

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

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