

# En Derin Sorulara Yepyeni Bakış Açıları: **Tıkla 1, 2, 3** Bilişsel Bilimler

Zihnimiz, yıllar boyunca insanoğlunun en büyük gizemlerinden biri olarak kalmıştır. Düşünme ve plan yapma yeteneği ile insan diğer tüm canlılardan farklı bir konumdadır. Fakat yıllar boyunca yapılan tartışmalar sonrasında, hâlâ beynimizin çalışma mekanizmalarına ve zihnin düşünme yeteneğine dair yeterli bilgiye sahip değiliz. Tüm bu gizemleri çözmek için yalnızca bir disiplinin yetersiz kaldığı yadsınamaz bir gerçek olduğundan, zihni disiplinlerarası bir bakışla keşfetmek için “bilişsel bilimler” adı verilen yeni bir disiplin ortaya çıktı. Hafızanın oluşumu, dilin öğrenilmesi gibi birçok bilişsel sürecin araştırılmasını hedefleyen bilişsel bilimler dünyasında neler oluyor, biraz daha yakından bakalım.



Visual Photos

**B**ilişsel bilimler aklı ve zihni araştırmak üzere ortaya çıkmış, felsefe, psikoloji, bilgisayar bilimleri, sinirbilim, dilbilim ve antropoloji gibi ana bilim dallarıyla disiplinlerarası çalışmalar yapan bir bilim dalı. 1950’lerin ortalarında bilgi işlemsel hesaplamaların zihin ile benzerliğini fark eden bilimciler tarafından gündeme getirilen bilişsel bilimler alanı, 1970’lerde Bilişsel Bilimler Derneği’nin kurulması ile genel bir kabul gördü. Bugün 60’tan fazla üniversitede lisans ve yüksek lisans eğitimi verilen bilişsel bilimler yıllardır sorulan “akıl nedir” türünden soruları tüm disiplinlerden destek alarak yanıtlamaya çalışıyor.

Zihin, Eski Yunan filozoflarından bu yana sıkça sorgulanmış çetrefilli bir olgudur. Platon’un ve Aristoteles’in insan bilgisinin doğasına dair düşünceleri, 19. yüzyılda deneysel psikolojinin doğuşu ile ivme kazanır. Modern psikolojinin kurucularından Alman doktor Wilhelm Wundt ve öğrencileri, zihinsel süreçleri laboratuvar ortamında çok daha sistematik olarak incelemeye başlar. Fakat davranışçılık deneysel psikolojiye baskın çıkınca, zihnin varlığını neredeyse reddetme noktasına gelinir. Davranışçılara, örneğin J. B. Watson’a göre psikoloji “gözlemlenebilir uyara verilen, gözlemlenebilir tepkiyi” araştırmalı-

dır. O dönemde bilinç ve zihinsel temsiller üzerine bilimsel görüşler saygın tartışmalarda yer almaz. Özellikle Kuzey Amerikada 1950'ler tüm psikoloji biliminin davranışçı kuramlarla baskılandığı yıllar olur. 1956'da entelektüel alan çarpıcı bir şekilde değişmeye yüz tutar. Harvard Bilişsel Bilimler Merkezi'nin kurucusu ve Princeton Üniversitesi psikoloji profesörü George Miller, insan zihninin sınırlarına dair çalışmalarıyla hep gözden kaçırılan zihin temsilleri üzerine bir kez daha düşünülmesini sağlar. Miller'in iddiasına göre hafızanın sınırları bilginin bütünlüklü bir kitle olarak zihne kaydedilmesiyle çözümlenebilir. Çünkü, zihinsel temsiller bilginin şifrelenmesi ve bu şifrenin çözülmesi için zihinsel süreçlere ihtiyaç duyar. Yani, öğrenilen her bilgi, aslında bir bütünün parçası olarak öğrenilmiştir ve hafızada ilişkilendirildiği alanda şifrelenmiş olarak korunur. Hafızadan bir bilgiyi geri çağırarak istediğinizde, bu bilginin şifresi çözülerek yeniden hatırlanır ve ifade edilebilir hale gelir. Aynı dönemde ilk bilgisayarların kullanılmaya başlanması ile 1971 yılında Turing Ödülü'nü alan Amerikalı bilgisayar bilimci ve bilişsel bilimci John McCarthy, MIT Yapay Zekâ Laboratuvarları'nın kurucusu bilgisayar bilimci ve matematikçi Marvin Minsky, Carnegie Mellon Üniversitesi'nde yapay zekâ araştırmaları yapan bilişsel bilimci ve bilgisayar bilimci Allen Newell ve bilişsel psikoloji ve bilgisayar bilimleri araştırmalarında sıkça adı geçen Amerikalı psikolog Herbert Simon gibi önde gelen bilim insanları yapay zekâ alanında çalışmalara başlamıştır. Bunun yanı sıra, dil üzerine yapılan tüm davranışçı önermeleri reddeden dilbilimin babası, MIT dilbilim profesörü Amerikalı dilbilimci ve filozof Noam Chomsky, aksine dilin öğrenilmiş bir alışkanlık olduğunu ve kendine ait zihinsel kuralları olduğunu iddia eder.

Bilişsel bilimler, zihnin çalışma mekanizmalarını keşfedebilmek için birçok başka bilim dalına özgü yöntemleri kullanır. Bugün, bilişsel psikoloji alanında çalışan bilim insanları bilgisayarları kul-



Visual Photos

lanarak bilgi işlemsel modeller oluşturmaya çalışıyor. Öncelikli olarak gönüllüler üzerinde davranışları ve bilişsel haritaları anlayabilmek için tasarlanmış testler yapıyorlar. Gönüllü deneklere verilen testler, örneğin sebep ve sonuç arasındaki ilişkiyi kurarken insanların yapabileceği zihinsel hataları keşfetmeye yönelik olabilir. Üç boyutlu bir resmi zihninizde hayal ederek döndürmenizi isteyen, zihnin görüntüleri nasıl değerlendirdiğini anlamak için düzenlenmiş testler uygulanırken beynin tarama görüntülerinin çıkarılması da olabilir. Sonuçları bilgisayarlar tarafından analiz edilen deneylerle zihnin çalışmasına dair çok ciddi kanıtlar elde edilebilir. Bilişsel bilimlerin bilimsel sonuçlara ulaşabilmesi ve kendi alanını koruyabilmesinde psikoloji deneyleri çok önemli bir yere sahiptir ve bugüne kadar hafızanın sırlarından, görsel bilginin zihindeki işleyişine dair birçok bilgiye ulaşılmıştır.

Her şeye rağmen, bir kurama dayanan deney boş, deney yapılmayan kuram da kör kalmaya mahkumdur. Bilişsel bir araştırma yaparken, öncelikli olarak zihnin çalışma mekanizmalarına dair bir önermeniz olmalıdır. Bu önerme, insanların karar verirken kimi öncelikleri yüzünden hatalı mantık izleyebileceği üzerine kurulmuş olabilir örneğin. Kuramın bilimsel bir gerçekliği ola-

bilmesi için gönüllülere gerekli testler yapılır ve çıkan sonuçlar değerlendirilir. Bu aşamada bilgi işlemsel modellemeler çoğu zaman doğru sonuçlara ulaşılmasını kolaylaştırır. Bu sebeple bilim insanları yapay zekâ modelleriyle kuramlarının doğruluğunu sürekli olarak sınar. Yapay zekâ araştırmaları bilişsel bilimlerin en güçlü kollarından biridir. Bilişsel bilimlerde bilgi işlemsel modeller ve deneysel psikoloji çoğu zaman birlikte hareket etmiştir. Böylece bilginin zihinde nasıl temsil edildiğine dair oldukça heyecan verici gerçeklere ulaşılmıştır.

Bilişsel bilimlerin en heyecan verici ve zorlayıcı alanı, dilin oluşumu üzerine dilbilimle birlikte yürütülen çalışmalardır. Noam Chomsky'nin çalışmalarından sonra tüm dillerin birbirlerine çok benzeyen yapıları olduğunu keşfeden dilbilimciler, Chomskyci geleneğe de bağlı kalarak çalışmayı sürdürdüler. Birçok bilim insanı arasında hâlâ tartışılan, çığır açıcı bir yaklaşım olan Chomskyci gelenek, dillerin kurallarını inceler ve bu kurallar arasındaki bağlantılar üzerinden zihinsel temsillerin nasıl şekillendiğini bulmayı hedefler. Örneğin, Türkçenin eklemli bir dil olması ve bu dilin çocukluktan itibaren nasıl bir gelişim izlediği konusu dilbilimcilerin alanına girer. Bilişsel bilimlerin ve dilbilimin ortaklığı, bilişsel olarak dil kazanımı sırasında

zihinde nasıl bir gelişim olduğuna dair araştırma yapmak noktasındadır. Özellikle geçirdikleri beyin ameliyatları sonrasında dil öğrenme ve konuşma yetilerini kaybeden kimi epilepsi hastalarının incelenmesi sayesinde, artık insan beyninde kelimelerin ve anlamların hangi alanlar tarafından oluşturulduğuna dair bazı bilgilere sahibiz.

## Dili Anlamak ve Anlamlandırmak

Günlük hayatımızda sürekli kullandığımız için olsa gerek, dilin aslında ne kadar karmaşık olduğunu ve bizi diğer canlılara oranla ne kadar zarif kıldığını fark etmemiş olabiliriz. Fakat dil, hem bebektikten itibaren büyük bir hızla kazanılan bir yeti olması bakımından, hem de kültürle göre gösterdiği çok büyük farklar bakımından birçok bilim insanı için heyecan verici bir alan olmuştur. Paul Pierre Broca, hastalarından birinin geçirdiği beyin operasyonu sonrasında dil yeteneğini kaybetmesinin ardından bilim tarihine “Broca alanı” olarak geçen bir bölge saptamıştır. Afazi olarak da adlandırılan bu dil kaybı durumu, Broca alanının konuşma esnasında ne kadar önemli bir rolü olduğunu ortaya çıkarmıştır. Benzer bir şekilde Alman sinirbilimci Carl Wernicke, 1874 yılında bir hastasının operasyon sonrasında yaşadığı afaziye incelediğinde, hastada dil yeteneğinin tamamen kaybolmadığını, yalnızca dili anlamlandırma ve anlama ile ilgili bir problemin oluştuğunu keşfeder. Bu durum, Wernicke alanının dilin doğal ritmini ve belirli kurallara dayalı olarak oluşmasını, yani sözdizimsel yapısını işleyen bir anlamlandırma bölgesi olduğunu ortaya koyar.

Bilişsel bilimler için sinirbilim de bilişsel psikoloji kadar önemli bir çalışma alanıdır. İnsanlar üzerinde deney yapma olanakları olmadığı için genellikle farelerin ya da diğer memelilerin beyinleri üzerinde çalışan sinirbilimciler, nöron adı verilen beyin hücrelerinin çalışmasına dair birçok bilgi elde etmiştir. Özel-



Visual Photos

likle biyoteknolojinin gelişimi, dil yeteneğini kaybetmiş ve beyin fonksiyonlarını yerine getiremeyen insanların bilgisayarlar sayesinde eski yeteneklerini tekrar kazanmalarını mümkün kılmıştır. Ünlü fizikçi Stephen Hawking’in dünyayla yıllardır makineler sayesinde iletişim kurması gibi, çok çeşitli teknolojilerin geliştirilmesiyle birçok hasta için yeniden çevreleriyle iletişim kurmak mümkün olmuştur.

Beyin hücreleri yani nöronlar ateşleme mekanizması ile çalışır. Beyne takılan elektrotlar ile bu ateşlemeler takip edilebilir ve gözlemlenebilir hale gelir. Fakat nöronları ya da beyin fonksiyonlarını izlemek için mutlaka bir mikroçip bağlantısına ihtiyaç duyulmaz. Günümüz teknolojileri ile beyin fonksiyonlarını vücut fonksiyonlarına zarar vermeden izlemek mümkündür. PET (pozitron emisyon tomografi) yöntemi ile kana enjekte edilen radyoaktif izotoplar, fMRI (fonksiyonel magnetik rezonans görselleştirme) ile kan dolaşımı ve oksijen oranı izlenerek beyindeki aktif noktalar gözlemlenebilir. EEG (elektroensefalografi) ise bugün oyun teknolojileri sayesinde çok yaygınlaşmış bir teknolojidir. Bir tür elektrotomografi yöntemi olan EEG ile beyindeki elektriksel etkin-

likler gözlemlenir, görüntülenen sonuçlar hayli karmaşık bir süreçle uzmanlar tarafından incelenir ve anlamlandırılır.

Bilişsel bilimler, sosyal bilimler ile doğa bilimleri arasında çok hassas bir köprü görevi görür. Bilişsel antropoloji de bu disiplinlerarasılıktan nasibini alır. Özellikle de kültürlerarası bir sahada çalışmalarını yürüten bilişsel antropoloji, tıpkı dilbilim gibi kültürlerarası dil farklılıklarını, fiziksel ve sosyal çevrelerin insan zihninin gelişimine etkilerini inceler. Örneğin renklerin farklı kültürlerde isimlendirilişlerini karşılaştırmak, aynı kavramlara verilen farklı isimlerin nasıl bir farkla ortaya çıktığına dair bilişsel bir araştırma yapmak bilişsel antropolojinin alanına girer.

## Düşünüşün ve Düşüncenin Önemi

Düşünmek, düşündüklerimizi ifade etmek ve anlaşılacak, oldukça mekanik bir tanımlama olsa da, mantık adı verilen kurallar dizgesi üzerine kurgulanmıştır. Doğadaki her canlı, her durum akılcılık yoluyla ifade edilebilir hale gelmiştir. Felefe matematiğin kurallarını dikkate alan, ama aynı zamanda zih-



nin kendini kurgulaması gibi “olağan dışı” durumları da oluşturabilen bir düşünüş sanatına benzer. Bilişsel bilimlerin en önemli temellerinden biri olan felsefe deneysel gözlemler yapmayan bir alandır, çünkü zihnin kendisine dairdir.

Felsefe bugüne kadar mantık kurallarının nasıl oluştuğunu, karar mekanizmalarının çalışma ilkelerini ve sebeplerine üzerine birçok soruyu yanıtlamaya çalışmıştır. Yapay zekânın gündeme gelmesi ile, bilgi işlemsel modeller için gerekli olan soruları, örneğin temsilin doğasının ne olduğu gibi bir soruyu bilgisayar bilimcilerden çok felsefeciler yanıtlar. Zihinde renklerin nasıl temsil edildiği, zeki sistemlerin karar mekanizmalarının nasıl çalıştığı gibi yanıtlanması oldukça güç sorulara cevap arayan felsefe, bilişsel bilimler açısından da tartışmalı duruşlar ortaya çıkarmıştır. Özellikle MIT (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) yapay zekâ laboratuvarlarının kurucusu Amerikalı matematikçi ve bilişsel bilimci Marvin Minsky “Zihin, beynin yaptığıdır” iddiası ile yapay zekâ ve akıl tartışmalarına farklı bir bakış kazandırmıştır. Özgür iradenin varlığının tartışmalı olduğu ve insanların aslında genetik yapılarının esiri birer makine oldukları düşüncesi, bilişsel bilimciler arasında ayrılığa yol açar. Bu fikir ayrılığı bilişsel bilimcileri, zihnin varlığından çok “zeki” sistemlerin yaratım sürecine odaklanan “bilgi işlemciler” ve akıl ile vücudun uyumlu yapısına bilgi merkezli olarak odaklanan “bağlantıcılar” olarak ikiye böler.

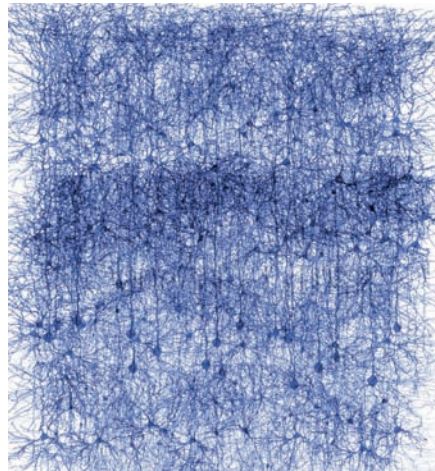
Bilişsel bilimlerin disiplinlerarası olma özelliği, kuram ve deneyin birlikteliği ile aklın doğasının keşfini daha ilginç kılmıştır. Örneğin, yapay zekâ çalışmaları ile birlikte sürdürülen psikoloji deneyleri, insanların davranışlarını gözlemleyerek bilgi işlemsel modeller oluşturulmasını sağlayabilir. EA Games firması tarafından oluşturulmuş hayat simülasyonu oyunu “Sims”, benzer modeller için oldukça gelişmiş yapay zekâ modelleri kullanır. Öyle ki, oyundaki sanal insan karakteri normal hayatta karşılaşılabilecek bir çok davranışı taklit ederek sizi epey şaşırtabilir.

Psikolojik ve sinirbilimsel çalışmaların ve yapay zekâ çalışmalarının birlikte yürütülmesiyle ortaya çıkan disiplinler, insan düşüncesinin oluşumuna dair en gelişkin sonuçlara ulaşan disiplinlerdir. Bu süreçte, ulaşılmak istenen bilgi belirlendikten sonra her disiplin kendi yöntemi ile araştırmasını tamamlar ve sonuçları paylaşarak ortak cevaplar belirlemeye çalışır. Psikoloji, davranışları gözlemleyebildiği deneyler yapar; sinirbilim deneyler sırasında beyindeki etkinlikleri inceler; yapay zekâ bu zeki sistemlerin çalışma mekanizmalarının algoritmalarını kurgular. Böylelikle, örneğin insan yüzlerini bilişsel olarak nasıl tanımladığımızı dair çok önemli bilgiler ortaya çıkar.

## Temsilin Doğası ve Bilgi İşlemsel Modeller

Bilişsel bilimlerin en temel önermesi, düşüncenin zihindeki temsilleri ve bu temsillerin bilgisayar modelleri ile açıklanabilir ve uygulanabilir olduğudur. Temsilin doğası ve bilgi işlemsel modeller konusunda anlaşmazlıklar olsa da, bugün artık yapay sinir ağları modelleri tasarlamak mümkündür. IBM, Blue Brain adını verdiği ve beynin davranışlarını ve sinir ağlarını taklit eden projesiyle çok ciddi yatırımlar yapmaktadır.

Bilgisayarlarla ifade edilmeye çalışılan beyin, yapılan onlarca araştırmadan sonra o kadar basit bir sistem olmadığını



IBM'in Blue Brain adlı projesi kapsamında bilgisayar ortamında oluşturulan nöron haritası.

göstermiştir. Özellikle elektrikle seri işlem yapan bilgisayarların, farklı katmanlarda paralel işlem yapabilen insan zihni gibi bir mekanizmayı taklit etmek için çoğu zaman yeterli olmadığı ortaya çıkmıştır. Hubert Dreyfus ve John Searle gibi önemli düşünürler, bilgi işlemsel modellerin öğrenme, problem çözme, dil kullanımı gibi konularda çözüm üretebilir gibi gözükse de, temel olarak hatalı bir yöntem olduğunu iddia etmiştir. Bilişsel bilimlerin bilinç, duygudurum, vücut ve sosyallik gibi önemli kavramları göz ardı etmesi sıklıkla eleştirilmiştir.

Bilişsel bilimlerin yükselişi ile birlikte temsilin doğası nedir, bilişsel kuramların oluşturulmasında bilgi işlemsel modellerin önemi nedir, psikoloji, dilbilim ve sinirbilim gibi farklı alanlar arasında nasıl bir ilişki kurulmalıdır gibi çok önemli bilim felsefesi soruları gündeme gelmiş ve yöntem üzerine daha çok düşünülmesi gerektiği fark edilmiştir.

Bir vücut içerisinde yaşamaya mahkûm, sosyal olabilen, aynı zamanda geleceğe dair planlar yapan bir canlının mekânının anlaşılabilmesi için ortaya çıkan bilişsel bilimler henüz yolun başında gibi görülebilir. Fakat son 50 yıl içerisinde birçok bilim insanını heyecanlandırarak bu alanda çalışmalar yapmaya teşvik eden, oldukça gizemli bir bilim dalıdır da.

Bugün birçok bilişsel bilimci tarafından eleştirilse de, pazarlama stratejileri oluşturmak, askeri çözümler bulmak için kullanılan bilişsel bilimler, varolan endüstri için de faydalı bir alan olarak değerlendirilir, çünkü insanın kendisine dairdir. Kimilerine göre biyolojik bir makine, kimilerine göre de mütihş bir evren olarak tanımlanan beyin ve akıl her birimizde vardır; üzerine düşünmek, araştırmak her birimizin merakı ve heyecanı olmalıdır.

### Kaynaklar

- Boden, M., *Mind As Machine: A History of Cognitive Science*, Oxford University Press, 2006.  
 Gardner, H., *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*, Basic Books, 1995.  
 Mandler, G., *A History of Modern Experimental Psychology: From James and Wundt to Cognitive Science*, MIT Press, 2007.  
<http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/>  
[http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/cogsci.html](http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/cogsci.html)