

## YENİ HÜMANİSTLER -İnsandan Evrene Son Bilimsel Tartışmalar John BROCKMAN

1991’de, **“Yükselen Üçüncü Kültür”** başlıklı bir makalemde şunları yazmıştım: “*Son birkaç yıldır, Amerikan entelektüellerinin niteliği oldukça değişti. Geleneksel Amerikan entelektüelleri çağımızın gerçekten önemli entelektüel gelişimlerinden habersizler; buna da giderek tepkisel bir biçimde ve hatta kibir göstererek bakıyorlar. Bilimi göz ardı eden kültürleri çoğunlukla deneySELLikten uzak kalıyor. Bu kültür, temel olarak laf üretmekten ibarettir. Bir tür kendi içinde dönüp duran ve gerçek dünyanın içinde kaybolup gittiği bir girdap gibidir.*”

Bundan 12 yıl sonra, o fosilleşmiş kültür yerini C. P. Snow’un düşünce dünyasını *edebi entelektüel* ve *bilim insanı* dünyası olarak ikiye ayırdığı tanınmış sınıflandırmasına atfen makalemde de başlık olarak kullandığım **“üçüncü kültür”**e bıraktı. Bu yeni kültürü oluşturanlar, yaptıkları çalışmalar ve açıklayıcı yazılarıyla kim ve ne olduğumuzu yeniden tanımlayan, yaşamlarımıza çok daha derin anlamlar yükleyen ve böylece geleneksel entelektüellerin yerini alan deney dünyasının bilim insanları ve düşünürleriydi.

Artık üçüncü kültür kuşağı içinde aynen bilim insanları gibi düşünen beşeri bilimcilerin de olduğunu gösteren ümit verici işaretler var. Tıpkı bilim insanları gibi, bilim-temelli bakış açılarına sahip beşeri bilimciler de entelektüel bir eklektik yaklaşım içinde farklı kaynaklardan bilgi edinmekte, belli “sistemler”in ya da “ekol”lerin altında çalışmaktansa yeni bakış açıları geliştirmeyi çok daha değerli bulmaktadır. Böyle olunca bu bilginler ne Marksist ne de Freud’cu, ne de Katolik gibi sınıflara ayrıışmıyorlar. Bilim insanları gibi düşünüyor, bilim nedir biliyor ve bilim insanlarıyla rahatça iletişim kurabiliyorlar. Bilim insanlarından en belirgin farkları, hakkında yazı yazdıkları konular; yoksa entelektüel üslupları değil. Bu aydın beşeri bilimciler arasında bilim-temelli düşünme biçimi artık toplum kültürünün bir parçası...

İnsan zihninin gerçekçi biyolojisi, fizikteki ilerlemeler, bilgi teknolojisi, genetik bilimi, nörobiyoloji, mühendislik, materyal kimyası gibi elde edilen bilgilerin hepsi bizim kim veya ne olduğumuza, insan olmanın ne demek olduğuna ilişkin temel varsayımları kökten sarsıyor. Eskiden olduğu gibi sanat ve bilim tekrar tek bir kültür-üçüncü kültür- halinde bir araya geliyor. Bu çabalarda payı olanlar, günümüz entelektüel eyleminin merkezinde yer alıyorlar. İşte onlar **“Yeni Hümanistler”**.

*“Yeni Hümanistler”*: *EDGE Vakfında Bilim*, bu yeni entelektüel anlayışı paylaşarak, bilgisayar bilimleri, kozmoloji, bilişsel bilimler, evrimsel biyoloji gibi alanlarda birbirleriyle tartışan, birbirlerinden öğrenen ve öğrendiklerini yeni alanlara uygulayan önemli düşünürlerin devrimsel nitelikteki çalışmalarının ve fikirlerin yansıtılmasıdır.

Bu kitapta yer alan tartışmalar bilimsel düşüncenin gelecek yıllarda kazanacağı kimliğe ışık tutar niteliktedir. Yazarların seçimi tamamen rastlantısal oldu ve daha çok benim şahsi ilgi alanlarımla örtüştü.

**EDGE** (Bir topluluk değil, bir bakış açıdır bir bakıma...) sitesinde yazarların sınırlı sayıdaki bir bölümü, kitapları en çok satan yazarlar ya da herkes tarafından tanınmış kişilerdir. Bu topluluk, daha önce paylaşılmamış yenilikçi fikri olan herkese açık bir topluluk olup, bu **topluluğun mottosu**, “*dünyada elde edilebilecek bilgilerin en uçlarına ulaşmak, en güçlü ve gelişmiş zihinleri arayıp bulmak, bunları aynı çatı altında bir araya getirmek ve kendi kendilerine sordukları soruları birbirlerine de sormalarını sağlamak*”tır.

**John BROCKMAN**

**İNSAN / YAŞAM/ EVRİM  
BİRİNCİL**

## İnsanlık Tarihinin Yeni Bir Bilimsel Sentezi- Jared DIAMOND<sup>1</sup>

Aralarında Avustralya, Amerika ve Güney Afrika yerlileri dâhil diğer insanlar Avrupalı sömürgeciler tarafından ya öldürüldü, ya köleleştirildi ya da soykırıma uğradılar ve onlar bugün artık kendi topraklarının sahibi bile değildir. Tarih, neden tam tersi biçimde değil de, böyle tecelli etti? Neden Amerikalı Kızılderililer, Afrikalılar ya da Avustralya yerlileri Avrupalıları ya da Aşyalıları zapt edip, ortadan kaldırmadılar?

MS 1500 yılına, yani Avrupalıların deniz aşırı yayılmasının daha yeni başladığı zamana kadar, farklı kıtalardaki insanlar teknolojik ve politik yapılanma açılarından çoktan farklılaşmışlardır. O zamanlarda Avrasya'nın ve Kuzey Afrika'nın büyük bir bölümü Demir Çağı devletleri ya da imparatorlukları tarafından işgal edilmişti. Bu devletlerin bir kısmı da sanayileşmeye çok yakındılar.

MS 1500'lü yıllar itibarıyla izlenen farklılıklar, modern dünyadaki eşitsizliklerin de nedeni olmuştu. Demirden yapılmış gereçleri olan imparatorluklar, taştan yapılmış gereçleri olan kabileleri ya boyundurukları altına aldılar ya da tamamen yok ettiler.

Son Buzul Çağı'nın bitimine dek, MÖ 11.000 civarlarında, tüm kıtalardaki insanların tamamı Taş Devri avcı-toplayıcıları olarak yaşam sürüyorlardı. MÖ 11.000'den MS 1500'e kadar farklı kıtalarda yaşayan farklı gelişme biçimleri, MS 1500'lerdeki eşitsizliklerin de doğmasına neden oldu.

Kıtalar bağlamında ilk kıyaslamamız, Eski Dünya ile Kristof Kolomb'un MS 1492'deki yolculuğunun sonucu ortaya çıkan Yeni Dünyanın çarpışması üzerine olacak.

Cortes ve Pizarro'nun yönlendirdiği birkaç yüz İspanyol'un Aztek ve İnka imparatorluklarını nasıl yok ettiklerini hepimiz biliriz. Bu imparatorlukların her birinin nüfusu onlarca milyonun üstündeydi. Nedenler aslında çok açık. İşgalci Avrupalıların çelik kılıçları, tüfekleri ve atları vardı; Amerikan yerlilerindeyse sadece taş ve tahtadan yapılmış silahlar. Yeter sayıda binek hayvanları da yoktu. Ancak çelik kılıçlar, tüfekler ve atlar Avrupalıların Yeni Dünyayı ele geçirmelerindeki tek neden değildi. Avrupalıların bulaştırdığı çiçek, kızamık gibi salgın hastalıklar Avrupalıların kendilerinden önce yerlileri etkileyip, bir Kızılderili kabilesinden ötekine sıçrayınca Kızılderililerin neredeyse % 95'i yok oldu. Bu tür bulaşıcı hastalıklar Avrupa'da zaten yaygın olduğu için Avrupalılar bunlara karşı hem genetik olarak hem de bağışıklık açısından direnç geliştirmişlerdi.

Avrupalıların Yeni Dünyayı ele geçirmelerinde bulaşıcı hastalıkların oynadığı rol, Avustralya yerlileri, Güney Afrika ve Pasifik adalarındaki yerliler de dâhil olmak üzere dünyanın pek çok yerinde tekrarlandı durdu.

Salgın hastalıklara ilişkin olarak bu son derece dengesiz durumun iki temel nedeni bulunmaktadır.

**Birincisi**, bilinen salgın hastalıklar daha çok nüfusun yoğun olduğu köy ve şehirlerde baş göstermektedir. Bu topluluk yapıları Eski Dünyada Yeni Dünyadan çok önce ortaya çıkmıştır.

**İkincisi**, moleküler biyologların mikroplar üzerine yürüttüğü son çalışmalara göre çoğu salgın hastalığın kaynağı, yakın temas halinde olunan Eski Dünyanın evcilleştirilmiş hayvanlarında görülen benzer salgın hastalıklardır. Örneğin, kızamık ve verem büyükbaş

---

<sup>1</sup> **Jared DIAMOND**: *UCLA'da coğrafya profesörüdür. İngiltere Bilim Kitabı Ödülüne ve Los Angeles Times kitapları ödülüne layık görülen "Üçüncü Şempanze-The Third Chimpanzee" kitabının ve Pulitzer Ödülüne layık görülen "Tüfek, Mikrop, Çelik- Guns, Germs and Steel" kitaplarının da yazarıdır.*

hayvanların hastalıklarından, nezle domuzda görülen bir hastalıktan, çiçek hastalığıysa bir ihtimal develerde görülen bir hastalıktan kaynaklanmaktadır.

Amerika kıtasında ise insanların bu tür hastalıklara yakalanmalarına neden olacak evcilleştirilmiş hayvan sayısı çok azdı. Avrasyalılar ile kıyaslandığında Amerika yerlilerine çok daha az sayıda büyük yabani memeli hayvan miras almışlardı ve ellerinde evcil olarak sadece lama ve alpaka kalmıştı. Ekilebilir bitkiler, özellikle büyük tohumlu tahıllarının sayısı açısından Eski Dünya ve Yeni Dünya arasındaki fark, tamamen evcilleştirilmiş hayvan sayısı arasındaki farka benziyor.

Avrasya'da gerek ekilebilir bitkilerdeki gerek evcilleştirilmiş hayvanlardaki çeşitliliğin diğer nedeni Avrasya'nın doğu-batı, Amerika'nın ise kuzey-güney ana eksenini üzerinde bulunmalarıdır. Avrasya'nın doğu-batı eksenini üzerinde bulunması, hayvan ve bitki türlerinin aynı enlem üzerinde binlerce kilometre yayılma alanı bulunması anlamına gelmektedir. Bu nedenle, Güneydoğu Asya'da yetiştirilen tavuklar ya da turuncğiller batıya doğru uzanıp, Avrupa'ya yayılabilmiş; Ukrayna'da evcilleştirilen atlar da doğuya, Çin'e kadar uzanabilmıştır.

Bu nedenle, örneğin hindi, hiçbir zaman Meksika'da evcilleştiği bölgelerden And dağlarına çıkamamış; lama ve alpaka da Andlardan Meksika'ya inememiştir. Böylece, Orta ve Kuzey Amerika'daki Kızılderili uygarlıklarında yük hayvanı hiç olmamış; Meksika ikliminde yetişen mısırın Kuzey Amerika'da mevsimlere göre değişen gün uzunluğuna ve kısa sürede yetiştirme koşullarına uyum sağlaması binlerce yıl almıştır.

İnsanların yetiştirdiği bitkiler ve evcilleştirdiği hayvanlar, çoğunu insanların yiyemediği yabani türlere oranla çok daha fazla insan emeği gerektirmektedir. Bu nedenle, çiftçilik ve hayvancılıkla uğraşanların nüfus yoğunluğu, avcılıkla uğraşanların nüfus yoğunluğundan on ila yüz kat daha fazladır. Tek başına bu oran bile, çiftçilik ve hayvancılıkla uğraşanların avcılıkla uğraşanları neden dünyanın her yerinde tarıma ve hayvancılığa elverişli alanların dışına ittiklerini açıklamaya yeter.

Afrika'daki evcil memelilerin hepsi-sığır, koyun, keçi, at, köpek-Sahra-altı Afrika'sına kuzeyden, Avrasya'dan ya da Kuzey Afrika'dan gelmiştir. Bu ilk bakışta çok şaşırtıcı gelebilir, çünkü bugün Afrika denince aklımıza hemen büyük vahşi memelilerin bulunduğu kıta gelir ve bu ünlü vahşi memelilerin hiçbirinin evcilleştirilemeyeceği de ispatlanmıştır. Düşünsenize; Afrika gergedanları ya da su aygırları evcilleştirilebilmiş olsaydı, dünya tarihi ne yönde gelişirdi! Eğer böyle bir şey olsaydı, gergedanlara ya da su aygırlarına binen Afrikalı süvariler atlara binen Avrupalıların pestilinin çıkarırdı. Ancak böyle bir şey olamadı.

Her ne kadar Afrikalı yerliler Sahra çölünün kuzey bölümündeki yarı kuraklık bölgede, Etiyopya ve tropik Batı Afrika'da bazı bitki türlerini yetiştirebilmişlerse de, evcilleştirilen hayvanlar ancak çok sonraları kuzeyden gelmiştir. Bunlara bağlı olarak, Afrikalıların Avrupa'yı işgal etmeleri yerine, Avrupalılar silahları, gemileri, politik yapılanmaları ve yazıyı kullanmaları sayesinde Afrika'yı sömürgeleştirmişlerdir.

Avustralyalı yerlilere gelince, onlar, çiftçilik ve hayvan yetiştiriciliğiyle uğraşmamış, yazı sistemini ve metal aletleri kullanmamış, kabile ve küçük gruplardan başka politik yapılanmayı gerçekleştirememişlerdir. İşte bu nedenlerden dolayı Avrupalılar, silahları ve buraya taşıdıkları mikroplarla Avustralyalı yerli topluluklarını yok edebildiler. Peki, ama neden Avustralyalı yerlilerin hepsi yalnızca avcı-toplayıcı kaldı?

Bunun üç açık nedeni bulunuyor:

**Birincisi**, günümüz koşullarında bile Avustralya'ya özgü hiçbir hayvan evcilleştirilmemiş, Avustralya'ya özgü hiçbir bitki tarımcılık açısından yetiştirilmeye elverişli hale getirilememiştir ve hâlâ evcilleştirilmiş kanguru yoktur.

**İkincisi**, Avustralya Dünya'nın en küçük kıtasıdır ve çoğu kısmı, yağışların ve tarımsal üretimin düşük olması nedeniyle, çok az sayıda insan nüfusunu barındırabilmektedir. Bu nedenle, avcı-toplayıcı Avustralya yerlilerinin toplam sayısı 300.000'i pek aşmamıştı.

Son neden ise, Avustralya'nın diğer kıtalara uzak, izole bir kıta olmasıdır.

Tarihin en belirgin örüntüsü-yani, farklı kıtalarda yaşayan insanların arasındaki farklılıklar-bana göre, insanların arasındaki biyolojik farklılıklara değil, değişik kıtalardaki farklı çevresel etmenlere bağlanabilir.

Tarih, bir sosyal bilim alanı olarak sınıflandırılmakla birlikte, tam olarak bilim olduğu söylenemeyebilir. Ancak şunu da hatırla tutmak gerekir ki, "**bilim**" sözcüğü Latince "*laboratuvar*da *tekrarlanabilir deney*" anlamına gelen sözcükten değil, "*bilgi*" anlamına gelen "**scientia**" sözcüğünden türemiştir. Bilimde uygun ve uygulanabilir hangi yöntemler varsa, bilgiye bu yöntemleri kullanarak erişmeye çalışırız. Bilim olarak kabul edilmeleri tartışılmayan pek çok alan bulunmaktadır. Hatta bu alanlarda laboratuvar deneyleri ahlakdışı, yasadışı, imkânsız olarak görülür. Gökyüzündeki bazı yıldızları sabit tutup, diğerlerini hareket ettiremeyiz; buzul çağlarını başlatıp sona erdiremeyiz; dinazorlar tasarlayıp değiştirmekle onlar üzerinde deney yapmış olmayız. Ancak, yine de başka yollarla bu tarihsel süreçler ilişkin önemli sayılabilecek ölçüde bilgi edinebiliriz. O zaman insanlık tarihini anlayabilmemiz elbette mümkündür; çünkü yapılan iç gözlemler ve günümüze kalan yazılı belgelere bize geçmişte yaşayan insanlar hakkında dinozorların geçmişinden çok daha geniş bilgiler sağlıyor.

## **İnsanı Biyolojik Açıdan Anlamak-Steven PINKER 2**

Günümüzdeki çoğu entelektüelde zihnin işleyişinde genetiğin rolünü dile getirme fobisi vardır. **Bu kişiler dört şevden korkarlar:**

**Birincisi**, *eşitsizlik* korkusudur. Zihnin boş bir sayfa olduğu doktrini, sıfır eşittir sıfır gibi basit matematiksel gerçeği ifade etmektedir. Eğer hepimiz yaşama boş bir sayfa olarak başlıyorsak, o halde kimsenin zihninde diğerine göre farklı bir şeyler olmaması gerekir. Eğer birtakım zihinsel yetilerle donatılmış olarak dünyaya geliyorsak, bu yetiler herkeste faydalı özellikleri ortaya koyacak-bazıları zihinsel açıdan diğerlerine göre daha üstün olacaktır. Korkulan şey, bu durumun ayrımcılığa, baskıya, ırkçılığa ve hatta köleliğe, soykırıma giden yolu açabileceğidir. Elbette durumdan böyle bir sonuç çıkarmak saçmadır.

**İkinci korku**, *insanların daha mükemmel hale getirilemeyeceği* korkusudur. Eğer insan doğuştan bencillik, önyargı, sığ görüş, kendini kandırma gibi belli kusurlara sahipse, o zaman politik reformlar da zaman kaybı anlamına gelecektir. İnsanlar özünde zaten kötüyse ve ne yaparsanız yapın kırıştırıp çöpe atacaksa, dünyayı daha iyi bir yer yapmak için niye uğraşsın ki? Bu da yanlış bir savdır. Toplumsal gelişmenin mümkün olduğunu biliyoruz, çünkü toplumsal gelişmeler hep olagelmıştır. İnsanların doğaları farklı olsa da, toplumsal değişim sağlanabilir, çünkü zihin çok bileşenli karmaşık bir sistemdir.

Tüm kültürlerde insanların, diğer insanlara saygı gösterme ve onların duygularını anlayıp paylaşma yetisi vardır. Yalnız burada asıl sorun, bu yetiyi kime karşı kullandıklarıdır. İçimizde çekirdek halinde var olan ahlaki algı ve duygularımız yalnızca kendi aşiret ya da köyümüzün insanlarına saygı ve yakınlık göstermeye yönlendiriyor olabilir.

**Üçüncü korku** ise *determinizm* ( belirlemecilik, bütün olayların önceden olan sebeplerin kaçınılmaz sonucu olduğunu ileri süren felsefi görüş) korkusudur.

*Determinizm* korkusu, bu düşünceye bağlı olarak, suçu beyinlerine veya genlerine ya da evrimsel tarihçelerine-*evrimden gelen dürtü veya öldürme geninin olması savunması gibi*-atacaklarından dolayı, insanları davranışlarından dolayı sorumlu tutamayacağımız korkusudur. Böyle bir korku şu nedenle yersizdir: Kötü davranışların nedenleri olarak gösterilen en saçma sapan nedenler biyolojik özellikler değil, çevresel nedenlerdir. Eğer sorumluluk duygusuna bir

---

<sup>2</sup> **Steven PINKER:** *Araştırmacı psikolog, MIT'de Beyin ve Bilişsel Bilimler Bölümü'nde "Peter de Florez" Profesörü*

tehdit varsa, bu biyolojik *determinizmden* değil, çocuk yetiştirmekten kitle iletişim araçlarına ve toplumsal koşullanmaya kadar herhangi bir tür *determinizmden* kaynaklanmaktadır. Ancak bunların hiçbiri fazla ciddiye alınmamalıdır.

**Son korku** da, *nihilizm* (eşyanın varlığını inkâr eden yok sayıcılık) korkusudur. Bu korkuya göre, eğer tüm dürtü ve değerlerimizin beyin fizyolojisinden kaynaklandığı gösterilebilirse, o zaman bu dürtü ve değerler, insanın uydurduğu ve nesnel gerçeklikleri olmayan şeylerdir. Bu durumda çocuğumu gerçekten seviyor olamazdım; aslında tamamen bencilce bir dürtüyle genlerimi çoğaltıyorumdur.

Eski bir deyiş vardır; *“yasaları ve sosisleri sevenler onların nasıl yapıldıklarını görmeseler iyi olur,”* der. Aynısı insan değerleri için de geçerlidir: Değerlerin nasıl ortaya çıktıklarını öğrenmek, süreçle sonucu birbirlerinden ayıramazsanız, oldukça şaşırtıcı gelebilir. Bencil düzenlerin tek nedeni bencil genler değildir.

Öğrenme, kültür ve toplumsallaşma ne denli önemli olursa olsunlar, bunlar sihirli bir değnekle gerçekleşmemektedir. Öğrenmeyi sağlayan, kültürü oluşturan, toplumsallaşma çabalarını mümkün kılan içsel bir yapı bulunmaktadır. Bu öğrenme mekanizmalarının neler olduğuna baktığımızda, zihnin doğuştan gelen bazı özelliklerinin rol oynadığını görürüz. Boş sayfa doktrini davranışsal genetik tarafından da geçersiz kılınmıştır. Buna göre, bir toplum içindeki kişilik ve zekâ farklılıklarının yarısı genlerden kaynaklanmaktadır. En etkileyici örnekse, doğumdan sonra birbirlerinden ayrılmalarına karşın, yetenekleri ve seçimleri açısından birbirleriyle tıpatıp aynı özellikleri gösteren ikizlerdir.

Boş sayfa doktrini evrim psikolojisi ve antropoloji tarafından da geçersiz kılınmıştır. Örneğin, kültürler arasındaki yadsınamaz farklılıklara karşın, artık biliyoruz ki, dünyadaki 6000 civarı kültür, ortak evrensel özellikler sergilemektedir.

Diğer bir örnek ise, evlilikte cazip eşlere yönelme arzumuzdur. Bilge kişilerin binlerce yıldır söyledikleri gibi, fiziksel güzellik bir çiftin ne kadar mutlu ya da uyumlu olacağına göstergesi değildir. Evlenmeyi düşündüğünüz kişinin burnunun kemeri ya da çenesinin biçimi yaşamınızın sonuna kadar onunla ne kadar iyi anlaşacağımızı göstermez.

Ancak evrim psikolojisi, fiziksel güzellik özelliklerinin sağlık ve doğurganlığın işareti olduğunu göstermiştir. Çekici eşlere karşı duyduğumuz zaaf, sağlık konusunda yaptığımız kişisel hesaplamalarımız açısından değil, evrimsel tarihimiz açısından açıklanabilir.

Tek eşli ya da çok eşli olmada, tüm çocuklara eşit davranmada, taraf tutmada çok iyi sezgilerimiz yok. Bu noktada, en üstün evrimsel biyolojinin ne tahmin ettiğini öğrenmek zorundasınız.

Anne-babayı hâlâ resmin içinde görmek isteyenler, kardeşler arasındaki farklılıkların anne-babanın her çocuğa farklı davrandığı için ortaya çıktığını düşünmektedirler. Böyle bir şeyi unutun gitsin. En iyi çalışmalar göstermektedir ki, nasıl ki farklı kişilere farklı davranıyorsak, anne-baba da çocuklarına farklı davrandıklarında bunun nedeni çocuğun daha baştan farklı olmasındandır. Birden fazla çocuğu olan her anne-baba bilir ki, çocuklar kişilikleriyle doğmuş minik insanlardır.

J. Harris'e göre, insanın toplumlaşması, aile içinden ziyade arkadaş grupları içinde gelişir. Onun bu fikrine ben de katılıyorum. Çoğu çocuk psikoloğu bu fikre katılmayacaktır ama birbiri ardına yapılmış pek çok deneysel inceleme bunun doğru olduğunu gösteriyor.

Örnek vermek gerekirse: Çocuklar büyüdüklerinde neredeyse her zaman, anne-babalarının değil, yaşlılarının aksarıyla konuşur. Buldukları toplumun kültürüne acemi olan göçmen ailelerin çocukları bile yerli çocuklara kolayca alışabiliyorlar.

Ancak J. Harris'in kuramında beni tatmin etmeyen şey, kendi içlerinde kişiliklerin çeşitliliği meselesine değinmeyişidir. **Kişilik ve toplumsallaşma aynı şey değildir.**

Toplumsallaşma, toplum içinde kendisinden beklenen rolü yerine getiren-konuştukları dili konuşma, arkadaş kazanma, iş sahibi olma, onların benimsedikleri kıyafetleri giyme gibi bir kişi haline geliş şeklidir.

Kişilik ise, iyi ve kötü, cesur veya utangaç, duyarlı veya duyarsız olup olmadığınızla ilgilidir.

İnsanın yaptığı her işe, genetik bir yaklaşımla bakmak elbette tepki doğuracaktır. Ancak düşünce tarihçileri resmi başka bir açıdan da görmeye başladılar. Şurası kesin bir gerçek ki, 20. Yüzyılın ideolojik temelli en büyük iki soykırımı (*Marksizm-Nazizm*), insan doğasını birbirlerine taban tabana zıt biçimde ele alan kuramlardan kaynaklanmıştır.

Chekhov bir zamanlar “*İnsana kendini gösterdiğinizde çok daha iyi duruma gelecektir.*” demişti. Bunu daha iyi ifade edemedim...

### **Hayvanların Zihinleri-Marc D. HAUSER 3**

Zihnimdeki asıl önemli sorular, hiç yanıtını bulamadığımız sorulardır: “Neden *Homo sapiens* ağlayınca gözlerinden yaş gelen tek canlı türüdür? Hâlbuki gözyaşına yol açan duygular hem insanlarda hem de hayvanlarda ortaktır, ne var ki bu tür duygular karşısında fiziksel bir tepki üreten tek canlılar biziz.

Duyguları ifade etmenin diğer tüm biçimlerinden farklı olarak ağlamak, geride uzun-süreli bir fiziksel iz bırakır. Görüşünüz bulanır; bu nedenle de bir bedeli vardır. Üstelik ağlama numarası yapmak da çok zordur, aktörler için bile ağlama rolü yapabilmek için duyguyu gerçekten yaşamaları gerekir, kaldı ki o zaman bile doğal olarak ağlayabilmek zordur.

Hayvanların da üzüntüyü yaşadıklarını biliyoruz; sevinç yaşayıp yaşamadıklarını söylemek zordur, ama hayvanlar da kuşkusuz gözyaşlarıyla birlikte ağlamanın ardındaki duygulara sahiptir, beyinlerinde gözyaşına yol açacak bağlantı olmasa da. Bu gözyaşı dökemedikleri anlamına gelmemektedir, çünkü gözleri fiziksel olarak tahriş olduğunda hayvanlardan da gözyaşı akmaktadır.

Neden renk algımızı geliştirdik? Neden diğer canlılar renk algısı geliştirmedir? Neden belli hayvanlar uzam içinde içgüdüsel pusula gibi basit bir mekanizmayla yönlerini bulabilirken, diğer hayvanlar uzam içindeki hareketleri için başka tür mekanizmalara ihtiyaç duymaktadır?

İnsanlar, özellikle de küçük çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda geliştirilen yöntemleri kullanabildiğimiz zaman hayvan zihinleri incelemelerindeki bir döneme giriyoruz demektir; diğer taraftan hayvanlarla ilgili çalışmalarda geliştirilen yöntemler de insan üzerinde çalışan bilişsel bilimciler tarafından kullanılmaktadır.

Hayvan beyinleri tasarımlarını anlamak için dört uçlu bir çalışma yürütüyoruz: Alan çalışmasından laboratuvara dönüyor, oradan nörofizyolojik düzeye geçiyor, son olarak da, gelişimsel süreçleri evrimsel süreçlerle bağlantılamak için hayvanlarla insan bebeklerini karşılaştırıyoruz. Bu yaklaşımla, halkın pek çoğunun aklına takılan soruya dönebiliriz: *Hayvanlar zeki mi? Köpekler kedilerden daha mı zeki? Şempanzeler yunus balıklarından daha mı zeki? Peki, biz bu canlılardan daha mı zekiyiz? Eğer öyleyse ne zaman daha zeki olduk?*

Ancak bunlar iyi sorular değil. Hayvanların hayatta kalabilmek için ne tür problemlerle karşı karşıya kaldıklarını, sonra bu problemleri nasıl çözdüklerini sormak daha verimli olur.

Her hayvan türü kendi çapında zekidir. Bana göre önemli olan, “*Hayvanlar zeki midir?*” Ya da “*Hayvanlar düşünür mü?*” gibi sorular değil, yanıtı verilebilecek çok daha belirli

---

<sup>3</sup> **Marc D. HAUSER:** *Harvard Üniversitesi'nde bilişsel (kognitif) sinirbilimcidir. Harvard Üniversitesi'nin Psikoloji Bölümü'nde profesör olarak görev yapmakta, ayrıca Zihin, Beyin ve Davranış Programını da yürütmektedir.*

sorulardır: “Hayvanlar hatırlayabilir mi, eğer hatırlayabiliyorlarsa, ne kadar geçmişe doğru hatırlayabilirler?”

Felsefeciler dil yetisinden yoksun canlıların zihinlerini ve düşüncelerini anlamının ne denli zor olduğunu göstermek için genellikle hayvanları örnek verirler. Bazı felsefeciler dili olmadığı yerde düşüncenin de olamayacağını savunurlar. Bu doğruysa, hayvan düşüncesini anlayabilmek söz konusu olduğunda çıkış yolu olmayan bir noktaya geliriz ve kimilerine göre tüm çabalar boşunadır. Oysa dil olmadığı zaman insanların ne düşündüğünü belirlemek için yürütülmüş ve insanlarda henüz dilsel yetilerini ortaya koymamış bebekler üzerine yapılmış uzun zamana yayılmış araştırmalar var. Benim iddiam şu: İnsan zihnini anlamaya yönelik en temel problemlerin bir kısmı hayvanları inceleyerek çözülebilir.

Beynin evrimi üzerine yapılan çalışmalardan artık biliyoruz ki, beynimizin ön bölgeleri 5 ya da 6 milyon yıl içinde çok önemli değişiklikler geçirmiştir. Beynimizin ön bölgesi, insan olmayan, bizim büyüklüğümüzde bir primattan ortalama % 200 daha büyüktür. İnsanlarda kısa süreli çalışan bellekle ilgili olan ve yinelemeli tepkilerin engellendiği ya da durdurulduğu kısım burasıdır; örneğin, şeffaf olduğu için fark etmediğimiz cam bir kapıya çarpınca, daha sonra aynı hatayı bir daha tekrarlamayız.

Bilim insanları olarak hepimizin ortak bir görevi var: Evrimin farklı düşünme biçimlerine nasıl yol açmış olduğunu bulmak. Canlı çeşitliliğine bakarak doğal ayıklamanın nasıl işlediğini ve farklı türdeki zihinleri nasıl biçimlendirdiğini anlayabiliriz.

#### **Yemek Pişirmenin Evrimi- Richard WRANGHAM 4**

Biyolojiyi insan davranışlarını çözümlenmek amacıyla kullanmak, bir psikiyatriste gidip davranışlarınızın neden kaynaklandığını anlamak için yardım almaya benzer. Neyi neden yaptığımızı anladığımızda içindeki çatışma biraz daha azalır ve kendi davranışlarınızı daha iyi bir duruma getirebilirsiniz. Ancak sonuç her zaman böyle olmayabilir de şiddetle dolu bir geçmişinizin olduğunu kabullenmek pek çok insana zor gelir.

Ancak kendimize bir hayvan olarak bakarsak, doğal ayıklanma sürecinin insanda rekabetten zevk alma, başka insanlara boyun eğme, hatta başka insanları öldürme gibi duyguları öne çıkarttığı açıktır.

Son 30-40 yıldır davranış psikolojisindeki önemli ilkelerden biri şudur: Eğer bir hayvanın içinde bulunduğu koşulları değiştirirseniz, o zaman ortaya çıkan davranış biçimini de değiştirirsiniz.

Davranışın genetik olarak kontrolü, içgüdülerin koşullardan bağımsız ve kaçınılmaz biçimde ortaya çıktığı anlamı taşımaz; bir dizi duruma uygun duygular serisiyle birlikte yaratılmışız. Açığa çıkan belli duygular canlı türlerine göre farklılık göstereceği gibi ortama göre de farklılık gösterecektir.

Davranış ve duygular açısından cinsiyet farklılıklarını hâlâ önemsiz görmeye yönelik büyük bir eğilim var. Doğal ayıklanma sürecinin davranışlarımızı nasıl biçimlendirdiğine daha gerçekçi bakabilmeyi başarabilirsek, farklı bağlamlarda kadınlarla erkeklerin verdikleri duygusal tepkilerin çok değişik olduğunu giderek daha iyi anlayabiliriz.

Çarpıcı bir örnek, kadınların ve erkeklerin kendileriyle ilgili yarattıkları olumlu yanılsamalarıdır. Genelde, kadınlar kendileriyle ilgili olumsuz yanılsamalar yaratırlar-yani, kendilerini olduklarından daha az becerikli ya da daha az yetkin görürler. Erkekler ise kendileri

---

<sup>4</sup> **Richard WRANGHAM:** *Harvard Üniversitesi'nde biyolojik antropoloji profesörüdür. İnsan evrimi ve davranışlarını aydınlatmak amacıyla Uganda'da şempanzeler üzerine 30 yıldır çalışmaktadır*

hakkında daha çok olumlu yanılsamalara sahiptir: Başka insanların kendilerini nasıl gördüğüyle ya da testteki performanslarıyla kıyaslandığında, kendi yeteneklerini fazlasıyla abartırlar. Bu tür eğilimler önemli ölçüde güç ilişkilerine dayanır. Bir kadını baskın olduğu bir güç ilişkisi içine koyarsanız, kendisiyle ilgili olumlu yanılsamalar göstermeye başlayacaktır; bir erkeği de ikincil olduğu güç ilişkisine yerleştirirseniz, kendisiyle ilgili olumsuz yanılsamalar gösterecektir.

Maymunlarla olan bağlantımızda günümüze dek sürüp gelmiş bir şey var. Örneğin erkekleri, diğer erkek akrabalarıyla birlikte grup halinde yaşayan ve sık sık komşu gruplara saldırılar düzenleyip onları vahşice öldüren sadece iki memeli türü biliyoruz: İnsanlar ve şempanzeler.

Yiyecekleri pişirmemizin sonucu, yiyeceğin daha kolay sindirileceğine ilişkin kanıtlar var-örneğin, daha küçük dişler ya da mide daha küçüldüğü için belki göğüs kafesi boyutunun daralması, ya da belki çenenin küçülmesi. İnsanın evriminde tüm bunların olduğu tek bir nokta var-1,9 milyon yıl önce *Homo* türünün ortaya çıkışı. Yiyeceklerin pişirilmeye başlamasına ilişkin kanıtların aranacağı nokta budur.

Pişirme olgusu ortaya çıkınca, canlının kendi çevresini kullanma biçimini tamamen değiştirir. Bir yiyecek kaynağından öbürüne gitmek ve yiyeceği bulduğu yerde yemek yerine, artık ilk kez yiyecek biriktirmeye, yiyeceği bir yere bırakıp, pişinceye kadar başında beklemeye başlar. Bu durum yirmi dakika, yarım saat ya da saatler olabilir. Sonuçta birdenbire göz dikilebilecek bir yemek ortaya çıkar. Durum böyle olunca da, yaşamda genelde olduğu gibi, birisi gelip yemeğinizi aşırıya çalışacaktır. Bunu anlamı şudur: Artık siz de bir üretici-aşırıci dinamiği içindedir; yani artık yemeği üreten kişiler ve yemeği aşırarak kişiler söz konusudur-işin korkunç yanı, yemeği pişirenlerin kadınlar, yemeği aşırarak da erkekler olmasıdır.

Üzerinde düşünmemiz gereken konu şudur: Yiyecek toplayıp, pişirerek yemek yapmaya hazır kadınlarımız olunca, bu kadınlar yaptıkları yemeklerin dışarıya çıkıp yiyeceği kendileri toplamaya ya da pişirmeye üşenen ama yemek hazır olunca alıp götüren beleşçiler-koca erkekler- tarafından aşırılmasıyla da karşı karşıya kalırlar. Bu yüzden kadınların kendilerini hırsız erkeklerden koruyabilmek için güç birliği yapmaları gerekir; insan topluluklarında *kadın-erkek ilişkilerinin başlangıcı böyledir.*

Rus genetik bilimci Belyaev vahşi tilkiler üzerinde çalışmış, bu hayvanları özellikle ehlileştirmek amacıyla seçmiştir. Tilkiler sekiz aylıktan itibaren çiftleşmeye hazır hale gelirler, bu nedenle Belyaev sonuçları kısa zamanda görebilmiştir. Sadece 25 nesil sonra, Belyaev yeni nesil tilkilerin yalnız köpekler kadar ehlileştiğini görmeye kalmamış, belki tamamen tesadüfen gözlenmiş olsa da-özellikle amaçlanmış bir gözlem olmasa da- köpeklere benzeyen özellikler sergilemişlerdir.

Son 2 milyon yıl içinde insan beyninin büyüklüğünde sürekli bir artış olduğunu düşünebiliriz, ancak son 30.000 yılda beynin boyutları % 10-15 arası azalmıştır. Bu da vücut ağırlığı olarak daha hafifleştığımız anlamına gelmektedir. Vücut ağırlığı ile beyin ağırlığı arasında bir ilişki olduğu için, beyinlerimizin neden küçüldüğü açıklanabilir.

Bana öyle geliyor ki, biz insanlar son 30.000, 40.000, ya da 50.000 yıldır kendi kendimizi ehlileştirmekteyiz. Eğer bonoboların ya da köpeklerin örüntülerini izliyorsak, demek ki kendi biçimimizden giderek çok daha genç davranışları içine girmektediriz. Şu andaki kanıtları gösterdiğine göre, bizler diş boyutlarının, çene boyutlarının ve beyin boyutlarının küçüldüğü evrimsel bir sürecin ortasında bir yerdeyiz ve buna dayanarak **hâlâ kendimizi ehlileştirmeye devam ettiğimiz** sonucunu çıkarabiliriz.



## Alman Kurdunun Kulaklarını Şekli-Stephen M. KOSSLYN <sup>5</sup>

Zihninizde bir şeye “bakmak” ne demektir? Zihninizde gerçekten bir şeye bakmakta olan küçük bir insan yok elbette. Eğer olsaydı, o kişinin kafasının içinde küçük bir insan, onun da kafasının içinde başka küçük bir insan olacaktı ve bu böyle gidecek, hiçbir anlam taşımayacaktı...

Beynin fiziksel olarak düzenlenmiş parçaları vardır, böylece, bir şeye baktığımız zaman korteks üzerine, baktığımız o şeyin fiziksel bir benzeri düşürülür. Bir şeyi zihninizde görüntülediğinizde, gözleriniz kapalı bile olsa, görüntü işleme akışındaki ilk görsel alan genellikle sanal görüntüleme sırasında aktive olur; dahası, bu alanın nasıl aktive olduğu gözünüzde neyin görüntülediğine bağlıdır.

Gerçeklik Simülasyonu İlkesi, zihinsel görüntülerin gerçek nesnelere yerine nasıl kullanılabileceğini tanımlamaktadır.

Mare Jeannerod ve Jean Decety gibi sinirbilimciler, bir şey yaptığınızı hayal ettiğinizde beyninizdeki çoğu mekanizmanın sanki o eylemi gerçekten yapıyormuşsunuz gibi devreye girdiğini göstermişlerdir. Spor psikolojisi alanında çalışan kişiler de, bir spor etkinliğinde bulunduğunuzu hayalinizde canlandırırırsanız, gerçek hayatta daha iyi performans göstereceğinizi ortaya koymuşlardır.

Golf oynadığınızı hayal ediyorsunuz diyelim ve topunuzun deliğe girmediğini gördünüz. Bu kez, topa daha yavaş vurduğunuzda ne olacağını hayal edebilirsiniz.

Hayal etme yoluyla vücudunuzu da harekete geçirebilirsiniz. Cinsel bir fanteziniz olduğunda bunu zaten yaparsınız.

Üzerinde çalıştığımız etkilerden biri de, hayallerimizi harekete geçirerek hormonal düzenimizin değiştirilebilmesidir. Zafer etkisi adı verilen bir etki var: Erkekseviz, bir yarışmayı kazandığınızda testosteron seviyeniz yükselir; kaybettiğinizde ise düşer. Bu belki hayret edilecek bir şey değil, ancak taraftarı olduğunuz takımın maçı kazandığını gördüğünüzde de testosteron seviyenizin yükseldiği, kaybettiğinizde ise düştüğü görülür. Bu durum bir satranç turnuvasını izlerken bile görülür, yani sadece erkeklik duygusunun uyandırılmasıyla ilgili değildir.

Pek çok araştırma, testosteron seviyeleriyle uzamsal becerilerin arasında “U” şeklinde bir ilişki olduğunu gösteriyor: Aşırı yüksek ya da aşırı düşük testosteron seviyeniz varsa uzamsal becerileriniz o kadar iyi olamaz. Yaşlandıkça, hem testosteron seviyeniz hem de uzamsal becerileriniz düşer...

Zihinsel görüntüleme, yaratıcılık ve problem çözmede de önem taşıyor. Einstein, düşüncelerinin pek çoğunu, sözlü ya da matematiksel herhangi bir ifade oluşturmadan önce, zihinsel görüntüleme yardımıyla oluşturabildiğini belirtmiştir.

Zihinsel görüntülemeyi anlamaya çalışırken; “*zihin, beynin yaptıklarından ibarettir*” önermesiyle yola çıktım. Bu elbette fazlasıyla üstünkörü bir ifadedir. Aslında **zihin, korteksin yaptıklarından ibarettir**, çünkü beyin solunum gibi zihinsel olmayan başka şeyleri de yapar. Durum böyleyse, soruyu şöyle sorma gerek: Beyindeki bilgi işleme sürecini nasıl anlayacağız? Nasıl oluyor da semantik (anlambilim) ve nesnelere anlamı bu ıslak makinede olaylar dizisini yönetebiliyor? Bu ıslak makinenin, her birinin 10.000 tane bağlantısı olan yaklaşık 100 milyar kadar nöronu bulunuyor.

Her ne kadar beyin için yanlış bir benzetim olsa da, zihnin nasıl çalıştığını tanımlamak için bir bilgisayardaki işlemleri ve bilgisayarım sürecini düşünmek yararlı olabilir.

---

<sup>5</sup> **Stephen M. KOSSLYN**: Harvard Üniversitesi’nde John Lindsley psikoloji profesörüdür. Görsel zihinsel görüntülemenin yapısı ve bu alanla ilgili konularda 250’den fazla makalesi yayınlanmıştır.

Ancak, beyni anlamak açısından bilgisayarımı model olarak kullanmak bize farklı analiz seviyelerindeki olayların enfes danslarının değerini anlamamızı sağlıyor. Bu müthiş sırlı bir olaydır. Bu ıslak maddeden düşünce nasıl ortaya çıkabiliyor? Düşünce gibi soyut bir şey de bu ıslak maddenin içinde olanları nasıl etkiliyor?

Şu büyük soru beni son derece etkiliyor: *Nasıl oluyor da genler beynin o andaki görevlere tepki vermesine izin veriyor?* Genlerin devreye girmeleri ve çıkmaları, nöronların ne yapacaklarını etkiliyor, bu da kanın nereye akacağını etkiliyor, buna bağlı olarak da genel biliş ve davranış etkileniyor. Doğa bilimlerinin diğer dalları içinde psikolojiye köklü bir yer açacak olan, ancak henüz başlamamış büyük bir proje var. Bu başarılı olduğu zaman, olgubilimden (fenomenoloji) bilgi işlemeye (zihinsel görüntüleme gibi olgular), oradan beyne, biyokimyaları da dâhil olmak üzere nöronların çalışmasına, biyofiziğe ve genlerin azalarak düzenlenmesinden artarak düzenlenmesine uzanabileceksiniz.

Bu olacak: Bundan hiç kuşku yok. Bu gerçekleşince, insan doğasını insanlık tarihindeki herhangi bir dönemde olduğundan çok daha geniş biçimde anlayacağız. Evrimi anlamak istiyorsanız, evrimin ortaya koyduğu sonuçlar genlerdir. Beynin yapılanmasının ardındaki nedenleri anlamak istiyorsanız, neden genler çalışsın? Genlerimizin başka biçimde değil de bu biçimde olmasının nedenleri var; işte evrim bu noktada devreye giriyor.

### **Yazılım Kültürel Bir Çözücüdür-Jordan B. POLLACK<sup>6</sup>**

İnsanların biyolojik karmaşıklığını anlamaya ve bizim bu karmaşıklığa benzer bir yapıyı nasıl geliştireceğimiz üzerine çalışıyorum, çünkü geçen son yirmi yıldır yazılım mühendisliğinin neleri başarabileceği konusundaki sınırlar netleşti. Herhangi birinin geliştirebileceği en büyük program 10 milyon civarında kod satırından oluşabilir. Aynı düzeyde karmaşık yapıya sahip gerçek bir biyolojik nesne-bir canlı, bir ekosistem ya da bir beyin-10 milyar satır kod içerir. Peki, biz bu düzeye nasıl erişiriz?

Bazı insanlara taşınabilir bilgisayarlar boynumuza geçirdiğimiz elektronik tasmlar gibi gelebilir. Ancak, dünyanın giderek küçüldüğünü düşünsek de, toplumsal ilişki ağlarımız giderek daha çok genişliyor. Birkaç yıl içinde, masaüstünüzü bütün renkleriyle size taşıyacak küçük ve kablosuz çalışan göz merceği biçiminde bilgisayar cihazlarımız olacak.

Laboratuvarımda şu temel biyolojik soru üzerine çalışıyoruz: *“Bir sistem nasıl enerji dağıtılabilir ve giderek daha fazla bilgisel yapı nasıl yaratabilir? Bir bilgisayar programı sadece bilgisayarın zamanını harcayarak kendi kendisini nasıl yazabilir?”*

Bu bir anlamda, yaşama tamamen yazılım mühendisliği açısından yaklaşmanın tersine, yapay yaşama getirilen bilgisayarlı, termodinamik bir yaklaşımdır. 10 milyar kod satırına ulaşabildiğimiz zaman, başarıp başaramayacağımızı göreceğiz.

Beyni donanım, zihni de yazılım olarak birbirinden ayıran o baskın geleneksel anlayış halen geçerlidir, ancak sonuç olarak yanlış; çünkü ayrık veri yapıları üzerinde çalışan seri programların çözüm ona bilgisayarlı niteliği doğal sistemlerin mükemmelliğini gerçekten yakalayamaz.

Mülkiyetin kendisi bilgi çağında yeniden tanımlanıyor. Eskiden kitap alırdık ve o kitap bizim kitabımız olurdu. Ama kitap aslında üç farklı şeyin bir şey içinde bütünleşmiş haliydi.

- Bunlardan biri, bilgi çağı içeriğini ifade eden sözcükler,
- İkincisi, fiziksel aktarım mekanizması ve araçları olan, sözcükleri yakalayan kâğıt ve mürekkep,

---

<sup>6</sup> **Jordan B. POLLACK:** *Brandeis Üniversitesi'nde bilgisayar bilimleri ve kompleks sistemler profesörüdür.*

- Üçüncüsü ise, “*Bu kitabı satın alabilir, okuduktan sonra kütüphanenizde tutabilir, bir arkadaşınıza verebilir ya da garajınızda satabilirsiniz, ancak satış amaçlı çoğaltamazsınız*” diyen bir lisans, sosyal ve yasal bir sözleşme idi.

Bu üç bileşen-araçlar, içerik ve lisans- bilgi çağında parçalanıp un ufak oldu. Örneğin, Microsoft’tan bir yazılım satın aldığınızı düşünün. Ancak lisansını dikkatlice okuduğunuzda, aslında yazılımın kendisini değil, sadece kullanım hakkını satın almış olduğunuzu görürsünüz; işte o kullanım koşulları: Bu yazılımı bilgisayarınızdan ayrı olarak satamazsınız. Aynısından iki tane çoğaltamazsınız. Bu yazılım bilgisayarınızın bir parçası olduğu için kullanmadığınız zaman bir arkadaşınıza veremezsiniz. Ve asıl içerik durmadan değişir; yazılımı tekrar tekrar almanız gerektiren zoraki güncellemelerden geçer.

Belki günün birinde, Ford artık bir otomobil firması olmaktan çıkacak, bir aracın madde dizilimini belirleyen kompleks bir tasarımın lisans hakkını veren bir fikri mülkiyet firması haline gelecek. Buna göre 2030 model bir T-bird marka arabanın sahibi olmayacak, yalnızca üç yıllığına o arabanın atomlarını o biçimde tutabilme lisansına sahip olacaksınız.

### **İkinci Dönemin Gelişi-David GELERNTER <sup>7</sup>**

*Bilgi, rüzgârın sazlıklar arasından esip geçmesi gibi, birbirinin yerine geçebilen, kimliği belirsiz bilgisayarlar denizi içinden seyahat edecek. Masaüstü bir bilgisayar, siber âlemden gelen bilgilerin açık deniz gibi kabardığı bir sahilde açılmış küçük bir çukur gibi olacak.*

Bilgisayarlara giderek daha az ilgi duymaya başlayacağız. Astronomide asıl konu evrendir, teleskoplar değil. Bilgisayar alanında da asıl konu siber âlem ve içindeki siber yapılardır, teleskop ve alıcı gibi kullandığımız bilgisayarlar değil.

Günümüzün işletim sistemleri ve tarayıcıları demode oldu çünkü insanlar artık-ne yakınındaki ne uzaktaki- bilgisayarlara bağlanmayı istemiyor. Belki de hiçbir zaman istemediler. Bilgisayımın geleceği; mükemmel tasarlanmış büyük bahçeler gibi kendi kendine yeten, son derece düzenli, çok güzel biçimde serpiştirilmiş bilgi demetleri haline siber yapılara bağlı. Herhangi bir “alıcı”nın başına oturup bir siber âlemi tanıyan bir “arama kartı”nı cihaza takacaksınız. Alıcı uygun frekansı ayarlayacak. Siber kaynak gelip dala tüneyen minik kuş gibi karşınızda beliriverecek.

İnternet yok olup gitmeden önce her şeyi değiştirecek. Güçlü masaüstü bilgisayarınızı sadece Web sitelerine ulaşmak için bir kanal olarak kullanmak-yani bilgisayarın kendisini kullanmak yerine, onun aracılığıyla ondan öte bir şeye ulaşmak-Porsche arabanızı garajda tutup, Hyundai araç kiralamaya benzer. Tıpkı bilgisayarın ana ya da ön belleğini kullanmak yerine, diske kaydedilmiş programları kullanmak gibi...

Bilgisayarın faresi çok parlak bir buluştu, ancak bugün kötü bir tasarım olduğunu anlayabiliyoruz. Bilgisayırda metaforların derin etkisi vardır. Masaüstü metaforu bizi; bilgisayar ekranları için tamamen yanlış bir düzenleme olan derin değil geniş bir bilgi düzenine esir etmektedir. Gerçek bir masanın üstü kolaylıkla genişletilebilir (ek masa, çekmece ve sehpa ile yeri kullanabilirsiniz): bilgisayar ekranını ise genişletemezsiniz. Apple kendi arayüzüne “masaüstü” demek yerine “*bilgi arazisi (information landscape)*” diyebilirdi.

Üç tane köpeğiniz varsa her birine bir ad verirsiniz. Ancak 10.000 tane büyükbaş hayvanınız varsa, ad vermeyi boş verirsiniz. Benzer biçimde günümüzde de bilgisayarınızdaki

---

<sup>7</sup> David GELERNTER: *Yale Üniversitesi’nde bilgisayar bilimleri profesörü ve Mirror Worlds Technologies’te başmühendis olarak, yapay zekâ araştırmalarının üçüncü nesli için önde gelen bir isimdir.*

her dosyaya bir ad vermek zorunda olmak da gülünç geliyor. Dosyaları adlandırma uygulamasının bir sürü şeyi etkileyen sonuçları var: Bu bizi hiç gerek yokken bir ad uydurmak zorunda bırakmıyor, dış dünyadan bize ulaşan bir grup belgeyi işleme konusunda da sınırlandırıyor. Örneğin, yeni ulaşan bir e-posta mesajı ayrı bir doküman olarak konumlanamıyor, aramalarda diğer dosyalar gibi bulunamıyor, masaüstünde kendi başına kalamıyor, bağımsız bir biçimde açılıp, çıkıntısı yazdırılmıyor, çünkü bir adı yok, bu nedenle de var olan ve adı bulunan bir dosya (posta dosyası) içinde gömülü olmak zorunda kalıyor. Aynı şey gelen fotoğraf ve fakslar, Web yer imleri, taranmış görüntülere, vb. için de geçerli.

Başlangıçta bilgisayarlar yalnızca sayı ve sözcüklerle iş yapıyordu. Bugünse daha çok resimlerle iş yapıyorlar. Yaklaşan dönemde ise daha çok somut zamanlı-elle tutulabilen ve görülebilen zamanlı- iş yapacaklar.

### **Zihinden Sonra Sırada Ne Var? – Marvin MINSKY 8**

Sıradan bir bilgisayar programı sadece tek bir çeşit problemi, tek bir yolla çözebilir. Ama bir insan herhangi bir yöntemi kullanırken çıkmaza düştüğünde, hemen başka bir yönteme yönelir. Dahası, yöntemler değiştiğinde bütün süreci baştan başlatmamız gerekmez, bunun yerine taktiklerinizi ve tanımlarınızı değiştirir ve işleme kaldığınız yerden devam edersiniz. **Peki, işlemleri başa almadan, bir şeyler hakkındaki düşünme şeklimizi nasıl değiştiririz?**

**-Sıklıkla birden çok gösterim kullanırız.** Yukarıda sorduğumuz sorunun yanıtlarından biri şudur; ne zaman bir deneyimden ders çıkarsak, çoğu kez öğrendiğimiz her şeyin birden fazla zihinsel gösterimini oluştururuz. Bunu yapmak için de birkaç farklı bellek şeması oluştururuz.

**-Duygular düşünmenin farklı şekilleridir.** Bizim genel geçer olgulara dayalı “sağduyu psikolojimizin”, “düşünme” eylemini görece daha basit şekilde değerlendirme eğilimi vardır. Oysa “duygular” son derece karmaşık ve gizemlidir. Bu yüzden yaygın görüşe göre *Düşünme*, soğuk, mekanik, ilginç olmayan mantıksal süreçlerden başka bir şey değildir. Aksine *Duygular*, tüm o öngörülemez renkleri ve tarifi olmayan hisleri ile bambaşkadır. Peki, neden renkler şekillerden bu kadar farklı görünür? Bunun sebebi renklerin beynimizdeki geç evrimleşmiş işlemlerle ilgili olup, geri kalan düşüncelerimizle daha az bağlantılı olması olabilir. Fakat *The Emotion Machine* kitabında belirtilen görüş bunun neredeyse tam tersidir. Duygular düşüncelerin eklentisi değildir.

Aksine, bana göre her bir ruh hali, düşünmenin tamamen farklı birer yoludur. Gerçekten de birçok durumda ruh hali, düşünceye ek olarak değil normalde düşünme sırasında kullanılması gereken, bastırılmış kaynaklardan gelir.

**-Düşünme büyük bir bilgi birikimini** içerir. İnsanları diğer hayvan türlerinden çok daha zeki yapan nedir? Açıkça görülüyor ki bunun nedenlerinden biri, belli konular hakkındaki bilgileri öğrenebilmemiz ve bunlar hakkında düşünmek için daha iyi yollara sahip olmamızdır. Ayrıca çoklu seviyelerde öğrenmemiz de mümkündür: Yani sadece yeni düşünme yollarını değil ayrıca bu düşünme yollarını ne zaman ve nasıl kullanacağımızı da öğrenebiliyoruz.

**-Genlerimizde belirgin hedefler depolanmaz.** Öncelikle Darwinci evrimde hedeflerin yeri yoktur. Bu demektir ki evrim zor problemleri parçalara ayırıp, “böl ve yönet” yöntemini kullanmak için yeterli donanıma sahip değildir. Bu eksiklikten dolayı evrim, diğer türlü katlanarak büyüyen bir araştırmanın boyutunu küçültecek yöntemlerden faydalanamaz. Hayvanlar ilk olarak hedeflerini tanımlamanın yollarını geliştirmiş olsaydı, milyonlarca yıl beklemesi gereken bazı adımlar sadece birkaç nesil içinde gerçekleşirdi. İnsanoğlunun

---

<sup>8</sup> **Marvin MINSKY:** *Toshiba Medya Sanatı ve Bilimleri Profesörü ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Elektrik Mühendisliği ve Bilgisayar Bilimleri Profesörüdür.*

atalarından evrimleşmesi yüz milyonlarca yıl sürdü. Belki çok daha katmanlı bir evrim şeması bu süreci belirgin şekilde kısaltabilirdi.

**-Genlerimiz hataların kaydını tutmaz.** Darwinci evrim, hayatta kalmayı başaran hayvanları seçer ama seçilmemiş olanların ölümüne neyin sebep olduğunu hatırlamak için açık hiçbir belirgin yolu yoktur! Yani sadece, en sık görülen hatalarla nasıl başa çıkılabileceğini öğrenmesi mümkündür. Bu yüzden fare gibi bir türün, kendisini kedilerden ve yılanlardan koruyacak, belirli davranışlar geliştirmesini bekleriz. Ama hiçbir tür, genetik olarak çok sayıda “sık görülmeyen” hata ile başa çıkamaz. Tabii genlerimizin hatırladığını söyleyebilirsiniz. Ama genler sadece hayatta kalmayı sağlayabilecek kimi numaralar taşır-bu numaraların başarılı olmasının nedenleri ise kayıtlı değildir. Bilhassa genlerimiz fazla miktarda “sık görülmeyen” hatayı kesinlikle hatırlayamaz. Bu yüzden de hayvanlar bu hataları atalarından miras alamaz. Bunun sebebi hayvanların yalnızca birkaç bin gene sahip olmasıdır. Fakat yeterli büyüklükteki bir beyin milyonlarca “mem”i<sup>9</sup> ve bunların kültürel karşılıklarını öğrenebilir. Kişide “zekânın” gelişmesi büyük oranda, kaçınılması gereken yaygın hataların sayıca ne kadar çok öğrenildiği ile ilgilidir.

### **Tekillik (Singularity)- Ray KURZWEIL<sup>10</sup>**

1980’lerde yazdığım “*The Age of Intelligent Machines-Akıllı Makineler Çağı*” adlı kitap, 1990’lar ve 2000’lerin başlarının nasıl olacağını anlatan bir yol haritasıydı ve anlatılanlar gerçekten de doğru çıktı. Şimdiyse geliştirdiğim matematiksel modelleri iyice elden geçirdim ve 21. Yüzyılın nasıl bir yüzyıl olacağını derinlemesine araştırmaya başladım.

Gözlemcilerin tam olarak farkına varmadıkları ve hatta dikkatli başka insanların da yeterince hesaba katmadığı şeylerden biri bizzat *değişimin hızının arttığıdır*. Yüzyıllar önce insanlar dünyanın değişmekte olduğunu hiç düşünmezlerdi. Onların büyükbaba ve büyükannelerinin yaşamları kendilerinininkiyle aynıydı ve torunlarının da aynı yaşamı sürdürmesini beklerlerdi ki bu beklenti büyük çapta yerine geldi.

Bugünse yaşamın değiştiği ve teknolojinin toplumun doğasını etkilediği herkesçe bilinen bir gerçektir. Fakat tam olarak anlaşılmayan şey, son yirmi yılın gelecek yirmi yıl için iyi bir kılavuz olmadığıdır. Paradigma kaymasının oranını ve gelişme oranını her on yıl içinde ikiye katlıyoruz.

Bugünkü değişim oranına göre 20. yüzyıl yirmi yıllık bir değişimle aynı oranda bir değişim geçirdi. Gelecek yirmi beş yılda 20. yüzyılda gördüğümüz gelişmeyi üçe katlayacağız. Ve 21. Yüzyılda 20. Yüzyılda şahit olduğumuzdan yaklaşık 1000 kat daha teknik olan 20.000 yıllık bir gelişme kaydedeceğiz.

İnsanların da tanıdığı, katlanarak büyüyen akımlardan biri Moore Yasasıdır. Fakat Moore Yasası bilgisayarlardaki üssel büyümede katkı sağlayan yöntemlerden sadece biridir. Moore Yasası’na göre her yirmi dört ayda bir tümleşik devre üzerindeki transistörlerin sayısını iki katına çıkarabiliriz. Transistörler küçüldükçe daha hızlı çalışır, bu da bilgisayarın işlem gücünün her on iki ayda bir dörde katlanması demektir. (*Moore Yasası ile ilgili olarak transistörlerin **18 ayda bir iki katına çıkması şeklindeki yaygın görüş yanlıştır** ve Moore’un başta gözlemlediği şey de bu değildir.*)

---

<sup>9</sup> Richard Dawkins’in “**Gen Bencildir-1976**” isimli kitabında sosyal gen için önerdiği kavramdır.

<sup>10</sup> **Ray KURZWEIL:** Bir mucit ve girişimci olup, yıllardır kendi alanı yani örüntü tanıma alanında teknolojinin sınırlarını zorlamaktadır. 1999’da Başkan Clinton’dan Ulusal Teknoloji Madalyası’nı aldı. Ayrıca diğer iki ABD başkanı tarafından da onurlandırıldı.

Bu arada Moore Yasası'nın bilgisayarlardaki üssel büyümeye katkı sağlayan birinci değil, beşinci **paradigma** (*değerler dizisi*) olduğu gözden kaçıyor. Önce elektronik hesap makinelerimiz, ardından röle tabanlı bilgisayarlarımız, sonra vakum tüplerimiz ve son olarak da transistorlarımız oldu. Yani ne zaman bir paradigma geçerliliğini yitirse diğer bir paradigma onun yerini aldı. Bir süre kullandığımız büzülen vakum tüplerini hatırlayalım. Bu tüpler küçüldükçe küçültüldü fakat daha sonra küçültülemeyecek ve dolayısıyla vakumu muhafaza edemeyecek hale geldi. Bu nedenle tamamen farklı bir yaklaşım olarak transistorlar ortaya çıktı. Bu arada Moore Yasası'nın yaklaşık on iki yıl içinde, o zamana kadar transistorların sadece birkaç atom genişliğinde olacağı ve bundan daha fazla küçültülemeyeceği için geçerliliğini yitireceği yolunda tartışmalar yaşandı.

O zaman Moore'dan sonra, üç boyutta muazzam paralel bilgisayar hesaplama olan altıncı paradigmaya geçersiz. Üç boyutlu bir dünyada yaşıyoruz ve beynimiz üç boyutlu olarak düzenlenmiştir. Dolayısıyla biz de pekâlâ üç boyutlu hesaplama yapabiliriz.

Bir makine belirli becerilere hâkim olduğunda bu becerileri gelişmemiş insanlardan çok daha hızlı ve doğru şekilde kullanabilir. 1000 dolarlık bir bilgisayar milyarlarca şeyi belleğinde tam olarak tutabilir oysa çoğumuz bir avuç telefon numarasını aklımızda tutmakta zorlanıyoruz. Ayrıca makineler bir şey öğrendiklerinde bilgilerini diğer makinelerle paylaşabilirler. Sinir hücreleri arasında yer alan bağlantı örüntülerinin ve sinir taşıyıcı erişimlerin oluşması vücudumuzda oldukça hızlı gerçekleşen bir süreçtir. Fakat bizim karşıdan yükleme yapmak için onlar kadar hızlı bağlantı noktalarımız yok. Bu nedenle de makineler gibi bilgiyi karşıdan yükleyemiyoruz. Ben Fransızca bilgimi alıp size yükleyemem fakat makineler bilgi örüntülerini birbirleriyle paylaşabilirler. İnsanlarda işleyen süreçle kıyasladığımızda makineleri yüzlerce veya binlerce kat daha hızlı işleyen bir süreçte eğitebiliriz.

Tüm bunların ilk olası sonucu insan zekâsının gelişmesi olacaktır. Bu makineleri bizzat beyinlerimizin içine yerleştiriyor olacağız. Aslında bunu şimdiden ciddi sağlık sorunları ve engelleri olan insanlarda uygulamaya başladık fakat en sonunda bu hepimize uygulanıyor olacak. Cerrahi müdahale kullanmaksızın, beyindeki kılcal damarlar içinden geçebilen nano mühendislik makineleri kan dolaşımımız yoluyla vücudumuzda dolaşabilecek. Bu kan hücresi boyutundaki akıllı nanobotlar doğrudan beynimize ulaşacak ve biyolojik sinir hücreleri ile etkileşime geçecek. Elektronik cihazlar ile biyolojik sinir hücreleri arasında her iki yönde olmak üzere temel bir bağlantı kurabilmenin olanaklı olduğu zaten kanıtlanmıştır.

Sizi bilmem ama benim okumak istediğim bir dolu kitap ve girmek istediğim bir dolu web sitesi var fakat zihnimin de tıpkı web sitelerindeki gibi bir bant genişliği sınırı var. Fakat bahsedilen gelişmeler sayesinde beynimizde 100 trilyon bağlantı yerine en sonunda bir milyonun 100 trilyon kat bağlantı bulunacak. Bilişsel örüntü tanıma kabiliyetlerimizi muazzam şekilde geliştirebileceğiz, daha hızlı düşünebileceğiz ve bilgiyi karşıdan yükleyebileceğiz.

Bu teknolojik akımları iyi takip ederseniz değişimin çok hızlı gerçekleştiğini ve dolayısıyla sanki insanlık tarihinin işlendiği dokuda bir kırılma varmış gibi görürsünüz. Bazı insanlar bundan "**Tekillik**" olarak bahsediyor. Tekillik fizikten ödünç alınmış bir terimdir ve uzay-zaman dokusundaki bir çeşit kırılma ile oluşmuş sonsuz yoğunluk ve enerji noktası anlamına gelir. Tekillik terimini burada, anlamca paralelliği nedeniyle insan tarihine uyguluyoruz.

Burada benim sorum şu: "*İnsan yaşamı Tekillikten sonra nasıl olacak?*" Benim tahminime göre Tekillik 21. yüzyılın ortalarından hemen önce gerçekleşecek.

Aklımızda tutmamız gereken bir şey, doğuştan sahip olduğumuz biyolojik zekânın sabit olduğudur. İnsan ırkı olarak beynimizde saniyede  $10^{26}$  lık bir işlem gerçekleştiriyoruz. (*Her birinde 100 milyar sinir hücresi ve sinir hücresi başına ortalama 1000 bağlantı çıkış yelpazesi*

*bulunan 10 milyar insan beynini düşünelim. Bu beyinlerin her bağlantısının saniyede 200 işlem kapasitesine sahip olduğunu varsayarsak  $10^{26}$  sayısına ulaşırız).*

Bundan 50 yıl sonra insanlığın biyolojik zekâsı büyüklük ölçğine göre değerlendirildiğinde aynı kalacaktır. Fakat makine zekâsı üssel büyüme gösteriyor ve günümüzde makine zekâsı biyolojik bir yapıdan bir milyon kat daha küçüktür. Bu yüzden her ne kadar insan zekâsı hâlâ baskın olsa da aşağı yukarı 2030'da makine zekâsına geçilecek ve biyolojik olmayan zekâ üssel büyümesini arttırmaya devam edecektir.

Bizi anında etkisi altına alacak bir sonraki büyük devrim biyolojik teknolojidir, çünkü biz biyolojik bilgileri, veri işleme süreci ile birleştirdik. Genom ve genomun proteinle etkileşiminden yola çıkarak yaşamsal süreçler ile hastalığa neden olan süreçleri anlamaya çalışıyoruz fakat daha çok başlardayız.

Döllenmiş bir yumurta kullanmadan kök hücre yaratabileceğiz. Zaten genomun tamamını içeren bir deri hücresi ile döllenmiş bir yumurta arasında ne fark var? Tek fark yumurtadaki bazı proteinler ve henüz tam olarak anlayamadığımız, temel olarak yine proteinlerden oluşan bazı sinyal faktörleridir. Sonunda döllenmiş bir yumurta yaratmak için insan vücudunda olmayan bazı kimyasallardan hazırlanan bir tür protein karışımını deri hücresine ekleyerek bu deri hücresini, vücudun herhangi bir hücresine dönüştürmeyi başaracağız. O zaman ellerimi ovaladığımda binlerce deri hücresinin yok olmasına neden olurken aslında binlerce potansiyel insanın da yok olmasına neden olacağım. Artık sınırlar öyle net olmayacak.

Gelecekte cenin kavramını tamamen ortadan kaldıracak çok önemli bir teknoloji olan tedavi amaçlı klonlamayı yapabiliyor olacağız. Bir cenine ihtiyaç duymadan ve doğrudan deri hücrelerini kullanarak ihtiyaç duyduğumuz tüm hücreleri yapabileceğiz. Geçtiğimiz yıl bu konuda çok önemli gelişmeler kaydedildi. Bilim insanları klonlamayı yapmadan veya embriyonik kök hücrelerini kullanmadan deri hücrelerini doğrudan bağışıklık sistemi hücrelerine dönüştürebildiler.

Yeni hücreler yaratabilmek bizim için o kadar da uzak sayılmaz. Örneğin ben DNA'm sayesinde 25 yaşındaki bir adamın kalp hücrelerini yaratabilir ve bu hücreleri kan dolaşımı yoluyla vücuduma göndererek cerrahi bir işlem olmaksızın kalbimi yenileyebilirim.

Bu hücreler kalbe yerleştikten sonra öncelikle % 1 oranında genç hücreleri ve % 99 oranında da yaşlı hücreleri olan bir kalbe sahip olacağım. Fakat genç hücreleri kalbe gönderme işlemi her gün tekrarlırsam bir yıl sonra kalbim % 99 oranında genç hücrelerden oluşmuş olacak. Bu çeşit bir tedaviyle en sonunda vücuttaki tüm hücre dokularını ve organlarını yenileyebiliriz. Bu hemen yarın gerçekleşecek bir şey değil fakat tüm bunlar devrim niteliğindeki süreçlerin eşliğinde olduğumuzu gösteriyor.

Sonuçta insanlar kendi teknolojileriyle bütünleşecekler. Teknolojiyle öyle iç içeyiz ki aslında bu bütünleşme süreci zaten belli bir oranda gerçekleşiyor. Birçoğumuz vücudumuzda veya beynimizde teknolojik cihazlar taşıyıyorsak da unutmayın ki bu cihazlar bizim ceplerimizde duruyor...

Bugün var olan teknolojiyle, zenginler ve diğerleri birbirinden o kadar da farklı değil; en basitinden ikisinin de eline diken batınca kanıyor. Fakat 20-30 yıl sonraki teknolojiyle oldukça farklılaşabilirler. Acaba ultra zenginlerle geri kalanlar bu yüzyılın ortalarına doğru aynı türden sayılabilecekler mi? Birbirlerinden tamamen farklı türlere dönüşme ihtimalleri o kadar belli ve o kadar korkunç ki, bunu dile getirmek bile artık nerdeyse sıkıcı hale geldi. Zenginler çocuklarını genetik olarak daha zeki, daha güzel ve daha neşeli yaptırabilirler. Hatta daha üstün kapasitede empatiye, ama sadece birtakım sınırlı ölçütleri karşılayanlara karşı bir empatiye,

sahip hale getirebilirler. Bu şeyleri söylemek bile sanki ucuz bilim-kurgu yazıyormuşum gibi görülebilir fakat bunların olasılık mantığı hiç de uzak değil.

Bir tane olasılığı da, sırf tartışma olsun diye ele alalım. Bir gün aramızdaki en zenginler kısmi ölümsüzlere dönüşüp, geri kalanlarımız için sanal tanrılar haline gelebilirler. (Hem hücre kültürlerindeki hem de bütün organizmalardaki belirgin bir yaşlanma eksikliği laboratuvarda ortaya çıkarılmıştır.) Burada kısmi ölümsüzlüğün etik mi yoksa arzu edilen bir şey mi olduğu, ya da ölümsüzler ısrarla çocuk yapmaya devam ederlerse nereye sığacağımız gibi temel sorulara odaklanmayalım. Bunun yerine ölümsüzlüğün pahalı olup olmayacağı sorusuna odaklanalım. Benim tahminimce *ölümsüzlük*, eğer bilgi teknolojisi daha iyiye giderse *ucuz*, yazılımlar şimdi olduğu gibi hantal ve köhne olursa *pahalı* olacaktır.

### **Kuantum Çekim Döngüsü- Lee SMOLIN <sup>11</sup>**

Tüm fiziği birleştiren kuramı, kuantum kütleçekimi olarak isimlendiriyoruz. Bu kuramın temelini, Einstein'ın genel görecelik ve kuantum kuramları oluşturuyor.

**Einstein'ın genel görelelik kuramı**, bir uzay, zaman ve kütleçekimi kuramıyken;

**Kuantum kuramı**, temel parçacıklar, çekirdek, atom ve kimya da dâhil evrende var olan diğer her şeyi tanımlar.

Bu iki kuram 20.yy başlarında bulundu ve yükselişleri bir önceki kuram olan Newton Mekaniğini alaşağı etti. Bu kuramlar, 20.yy fiziğinin en önemli mirası kabul edilir. Bu yüzyılda da kuramları birleştirmek, bize çözmemiz için kalan ana problemdir.

Doğa, bir bütündür. Elimdeki bu kalem atomlardan oluşur ve Dünya'nın çekim alanı içine düşer. Bu nedenle, bu iki kuramın farklı yönlerinin olduğu tek bir sistem, tek bir doğa kanunu olmalıdır. Zaten dünyanın bir alanı için farklı, diğer bir alan için farklı; birbiriyle bağdaşmayan iki ayrı fizik kanunu olması çok saçma olurdu. Einstein, 1915 yılında bile bu konunun farkındaydı ve kütleçekim dalgaları hakkındaki ilk tezinde göreleliğin kuantuma nasıl uydurulacağı çelişkisinden bahsetmişti.

Görelelik ve kuantum kuramlarının birleştirilmesiyle ilgili asıl gelişmeler 1980'lerin ortasında başladı. Bu konudaki dönüm noktası ise bir değil, iki yaklaşımın keşfi oldu: Kuantum çekim döngüsü ve sicim kuramı.

O zamandan beri, her iki yaklaşımda da istikrarlı yaklaşımlar kaydediyoruz. Her iki yaklaşım da henüz son halini almış değil ve halen anlaşılması gereken şeyler var. Fakat asıl önemli olan haber şu ki; artık bu kuramlarla ilgili tahminleri test edebileceğimiz deneyler yapma şansımız var.

Kuantum fiziği ile kütleçekiminin bir araya geldiği ölçeğe *Planck* ölçeği deniyor ve bu ölçek, şu an yapılmakta olan en hızlı parçacık hızlandırıcılarından yaklaşık  $10^{15}$  kadar daha yüksektir.

Kuantum kuramında, uzaklık enerji ile ters orantılıdır; çünkü çok kısa mesafeleri görebilmek için çok yüksek enerjili parçacıklara ihtiyacımız vardır. Planck enerjisinin ters orantılısı ise Planck uzunluğudur. Bu uzunluk, kuramlarımızın, uzayın şu an gördüğümüz o klasik pürüzsüz ve kesintisiz resminin parçalanıp dağılacağını tahmin ettiği noktadır ve bir atom çekirdeğinden  $10^{-20}$  kat daha küçüktür.

*Sicim kuramı*, genel kanıya göre doğru olsa bile, evrenimizi nitelendirecek asıl kuramın, şu ana kadar ileri sürülmüş bütün sicim kuramlarından belirgin bir şekilde farklı olması gerekecek. Sicim kuramının kesin bir sonuca ulaşmamasının bir nedeni de; bu kuramın, sicimlerin sabit klasik uzay-zamandaki hareketlerini incelemesidir. Yani Sicim kuramı arka plana bağlı bir yaklaşımdır.

---

<sup>11</sup> **Lee SMOLIN:** *Kuramsal fizikçidir ve kuantum kütleçekimi (tüm fiziği birleştiren ve hâlâ yapılanmakta olan kurama verdiğimiz isim) ile ilgilenmektedir.*



Sonuç olarak, 1990'ların ortalarında çıkan "İkinci Süpersicim Devrimi" hareketinde sicim kuramcılarını şunu öne sürdüler: Şu ana kadar keşfedilmiş olan sicim kuramları ve şu ana kadar keşfedilmemiş olan sayısız kuram, tek bir birleşik kuramın yaklaşımlarıdır. Bu kurama M-Kuramı denmiştir fakat ilkelerinin ne olduğu ya da nasıl bir matematiksel biçim aldığı konularında genel bir görüş yoktur. Düşünceye göre, eğer M-Kuramı varsa arka plandan bağımsız olurdu ve arka plana bağlı her bir sicim kuramı da, M-Kuramına birer çözüm olurdu.

Sicim kuramcılarının ve başardıkları şeylere karşı çok büyük bir saygım var. Birçoğu da yakın arkadaşımıdır ama bilimin işleyişiyle ilgili hatalı olduklarını düşünüyorum.

Sicim kuramından ya da Sicim kuramcılarının daha zeki olduğumu söylemiyorum kesinlikle ama yöntemlerini doğru bulmuyorum, çünkü temel bilimsel sorunların kazara çözümlenmediğinden eminim.

Bazı arkadaşlarım ve beraber çalıştığım kişiler, sicim kuramı üzerinde çalıştığımı duyduklarında çok şaşırılmışlardı. Oysa ben, sicim kuramı ve halka kuantum kütle çekiminin aynı kuramın farklı yönleri olduğunu düşünüyordum. Tıpkı kör adam ve filin hikâyesinde olduğu gibi...

Sicim ve M-Kuramları üzerinde yaklaşık iki sene boyunca çalıştım. Çok şaşırtıcı sonuçlara da ulaştım. Sicim kuramı için arka plandan bağımsız, olası bir formülasyon üretmeyi başardım. Bulduğum en ilginç sonuçlar, oktonyon denilen sayıyla ilgili bir matematik kullanıyordu. Oktonyon denilen bu sayılar bölünüyordu fakat yer değiştirme ve birleşme gibi özellikleri yoktu. Yale Üniversitesi'nden Feza Gürsey ve ardından öğrencilerinden özellikle Murat Günaydın, yıllardan beri oktonyonların sicim kuramıyla bağlantılı olabileceği fikrini araştırıyorlar.

Ben de oktonyonları kullanarak, son derece ilgi çekici bir fikir geliştirdim. Bu fikrim, uzayın normalde üç boyutlu görünürken, matematiksel anlamda neden dokuz boyutlu görüldüğünü açıklıyor. İzlediğim yol doğru mu bilmiyorum ama M-kuramının ne olduğu hakkında varsayım üretip varsayımlar üzerinde çalışırken arka plandan bağımsız yöntemlerin kullanılmasının çok da zor olmadığını fark ettim.

## KAYNAKÇA

---

**YENİ HÜMANİSTLER-İnsandan Evrene Son Bilimsel Tartışmalar (342 Sayfa)**  
**(The New Humanists: Science at the Edge)-John BROCKMAN**  
**Çeviri: S. Nalan Büyükkantarcıoğlu ve Alper Kumcu**  
**TUBİTAK Popüler Bilim Kitapları 590/1 ve2. Basım: Haziran 2014**

---

Aslında 23 Bilim Adamının görüş ve önerilerini içeriyor.