

**TOPLUMSAL, FELSEFİ ve HUKUKSAL
BOYUTLARI
ile
YAPAY ZEKA**

13 Mayıs 1993

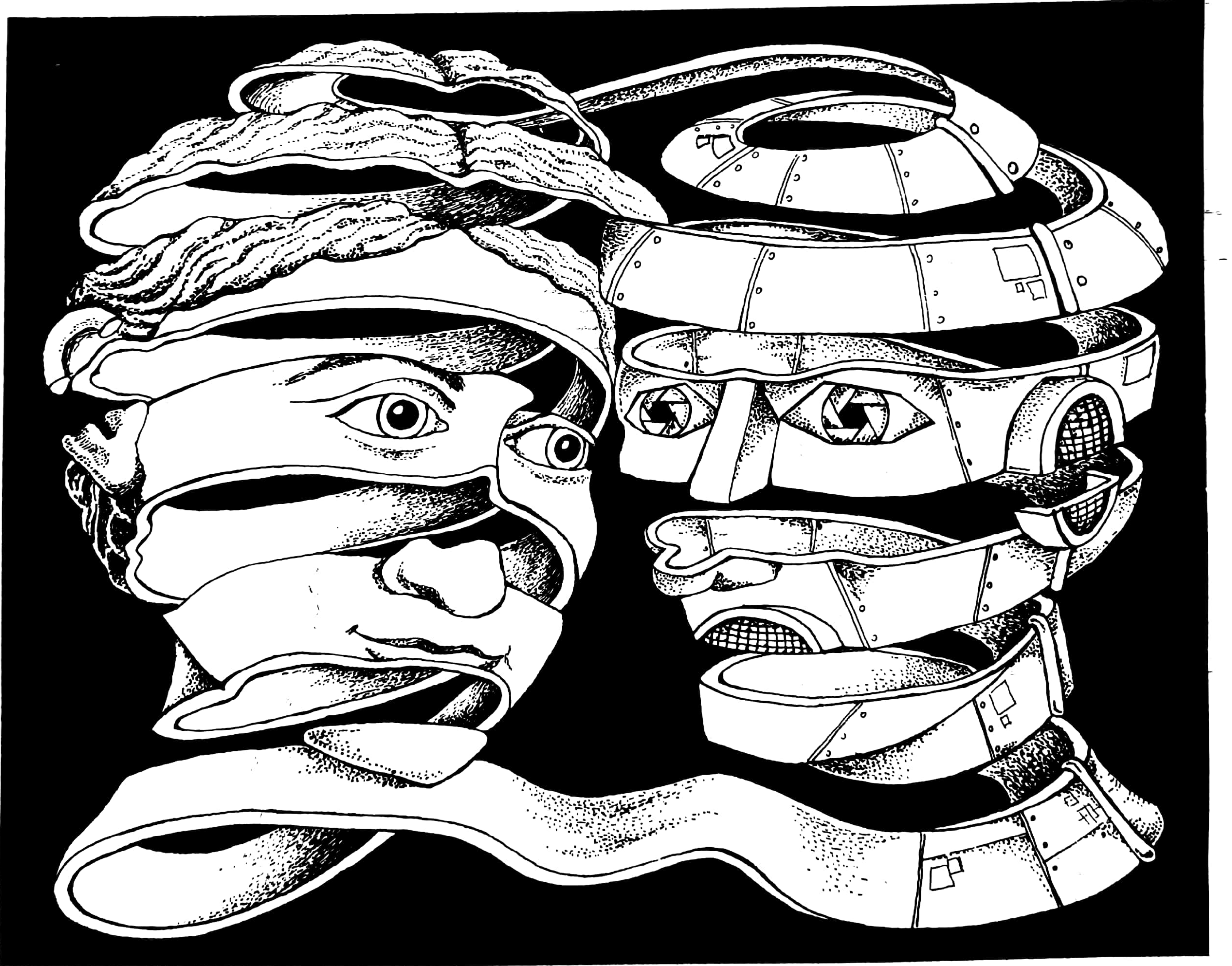
**Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Ankara**

Derleyenler

UĞUR HALICI

-

GÖKTÜRK ÜÇOLUK



ODTÜ

Destekleyen Kuruluşlar

TÜBİTAK

IEEE

**TOPLUMSAL, FELSEFİ ve HUKUKSAL
BOYUTLARI
ile
YAPAY ZEKA**

13 Mayıs 1993

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Ankara

ÖNSÖZ

Yapay Zeka (Artificial Intelligence) çalışmaları 60 lı yıllardan beri süre gelmekte. Varılan nokta, şimdilerde insan usunun gelişmiş düzeyinden uzak gibi görünse de nöron ağları, semantik ağlar, uzman sistemler gibi konularda erişilen başarı fazlası ile umut vermektedir. Anılan konularda umut vaad etmek bakımından anlamlı ancak insana ilişkin us yeteneklerine göre kısıtlı sayılacak başarılar doğal olarak toplumun çeşitli kesimlerinin ilgisini çekmekte, türlü yankılara neden olmaktadır. Toplumun konuya genel ilgisinin ayırında olan basın yayın kuruluşları, yazın çevreleri gelişmeleri kendilerince irdelemekte, geleceğe ilişkin çıkarsamalarda bulunmakta, yargılara varmaktadır. Üzerine uzman olmayan kesimlerce fazlaca yazılan çizilen bu konularda inanıyoruz ki en sağlıklı yorumlar mesleki ilgi alanı 'yapay us' olan çevrenin katkısı ile oluşacaktır. Bilgisayar yapım/yazılım teknolojisinin inanılmaz bir hızla geliştiği günümüzde toplumun bu teknolojik gelişmelerin kendisini nasıl etkileyeceğinin ayırında olmak hakkı ve gereksinimi vardır. Bunda da öncülük konu ile ilgili profesyonel çevreye düşmelidir. Bu konferansın amacı bu ortamı oluşturmaktır. Gerek birincil uğraşları 'yapay us' olan, gerekse toplumbilim, felsefe, hukuk gibi konularda uğraş vermekte olup 'yapay us' ile de ilgilenmekte olan konuşmacıların katılımı ile gerçekleşen bu toplantı Türkiyemizde bu amaçla gerçekleştirilmiş ilk konferans oldu.

Konuya bir giriş oluşturulması bakımından bu yılki konferans çağrılı konuşmalardan oluşturulmuştur. Gelecek yıllarda da sürdürülmesi tasarlanan konferansın geniş bir konuşmacı katılımı ile gerçekleşmesi, çağrılı konuşmaların yanında sunuların da olması dileğimizdir.

Kapak çizimini gerçekleştiren Adem Yaşar Mülayim'e, yazım yanlışlarını bulmada katkı veren Araş.Gör. Erol Şahin'e, OCR kullanımını sağlayan Araş.Gör. Lütfiye Yener'e, konferansın bildiriler kitabının basımı için maddi desteği sağlayan TÜBİTAK'a, ağırlama giderlerini üstlenen IEEE Türkiye şubesine, her türlü olanağını açıp destek veren kurumumuz Orta Doğu Teknik Üniversitesine teşekkürü bir borç biliriz.

UĞUR HALICI

-

GÖKTÜRK ÜÇOLUK

İÇİNDEKİLER

YAPAY ZEKADA ANA EĞİLİMLER VE FELSEFİ SORUNLAR	1
UĞUR HALICI VAROL AKMAN UĞUR LELOĞLU	
EVİRİMSSEL AÇIDAN CANLILIK VE BİLİNÇ	25
YAMAN ÖRS	
İNSAN ZEKASI	43
LALE VANLI	
YAPAY ZEKA, GERİ ZEKA MI ? YAPAY ZEKA AHLAKINA GİRİŞ	57
AHMET İNAM	
DEĞERLİ OLAN CANLILIK DEĞİL, BİLİNÇLİLİKTİR ! ...	65
GÖKTÜRK ÜÇOLUK	
KANUNLAR, YÖNETMELİKLER, BİLGİSAYAR PROGRAMLARI	73
HALİT OĞUZTÜZÜN	
YARININ TOPLUMU VE YAPAY ZEKA	80
NİLGÜN ÇELEBİ	

YAPAY ZEKADA ANA EĞİLİMLER VE FELSEFİ SORUNLAR

UĞUR HALICI ¹
VAROL AKMAN ²
UĞUR MURAT LELOĞLU ³

Yapay zeka hakkındaki bu yazımız yapay zekanın ne olduğu, ne tür konularla uğraştığını açıklama, ana eğilimler ve felsefi problemleri tanıtmaya amacını taşımaktadır. Kişisel ilgi alanlarımız nedeniyle simgeci (symbolist) ve bağlantıcı (connectionist) yapay zeka çalışmaları ve bu çalışmalar ile ilgili felsefi tartışmalar konusundaki bilgilerimizi biraraya getirerek konunun ana hatlarını ortaya koymaya çalıştık. Yapay zeka sadece burada bahsedilenlerden ibaret değildir, ancak burada sunulan bilginin yapay zeka hakkında fikir edinmek için oldukça yeterli olacağına inanıyoruz.

¹Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü Orta Doğu Teknik Üniversitesi,
E-posta: halici@vm.cc.metu.edu

²Bilgisayar ve Enformatik Mühendisliği Bölümü Bilkent Üniversitesi,
E-posta: akman@trbilun.bitnet

³TÜBİTAK Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Orta Doğu Teknik Üniversitesi, E-posta: C55213@vm.cc.metu.edu

Yapay Zeka

Yapay zeka bir bilgisayarın ya da bilgisayar denetimli bir makinanın, genellikle insana özgü nitelikler olduğu varsayılan akıl yürütme, anlam çıkartma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği olarak kabaca tanımlansa bile, kavram olarak üzerinde çok tartışılan, kimsenin pek bir görüş birliğine varamadığı bir konudur. Zeka nedir? Neden yapaydır?

Bir tanıma göre, yapay zeka 'makinaların bugün henüz yapamadıklarıdır.' Dün yapılamıyor olması nedeniyle yapay zeka kapsamında gözüken bazı konular bugün ilerlemeler nedeni ile yapay zekanın dışına çıkmıştır. Bugün yapay zeka kapsamında anılan bazıları yarın kapsam dışına atılabilirler. Dolayısıyla bu tanıma göre yapay zeka ulaşılması mümkün olmayan bir idealdir. Ancak bu ideal boş bir ideal değildir. İdeale ulaşmak için atılan her adım bizi ideale yaklaştırırken ideali de bir adım daha uzağa götürür. Ne var ki, atılan her adım bir ilerleme anlamını taşır.

'Yapay' kelimesinin buradaki anlamını basitçe yaşayan bir organizma değil bir bilgisayar tarafından yerine getirilme olarak, 'zeka'yı ise bilgi ve akıl yürütme yeteneklerinin, bir amacı olan etkinlerin gerçekleştirilmesinde kullanılması olarak tanımlayacak olursak, bugün makinalar zeki olarak sınıflandırılacak bir çok şey yapabiliyorlar. Yapay zeka araştırmacıları temelde 'makinaların yarın yapabileceklerini' arttırmak üzere bilgisayar yeteneklerinin sınırlarını genişletmeye uğraşıyorlar.

Zeki bir davranışı belirleyen unsurlar nelerdir? Dün, Babbage'ın farklar makinasında kullandığı mekanik parçalar bu gün yerini silikon üzerine kazınmış elektronik devrelere bıraktı. Bilgiyi depolayan, işleyen sistemler yarın belki organik maddelerden oluşacak, bilgi kimyasal maddelerle taşınacak. Bilgisayar yapımında kullanılan yapı taşlarının hangi maddeden olduğu hız, kapasite, kendini onarma gibi konularda önem taşıyabilir; daha uygun bir madde yeteneklerin sınırlarının genişletilmesinde işe yarayabilir. Mekanik

bir makinanın koşması m¼mk¼n değilken, belki organik bir bilgisayar bir insandan daha ¼st¼n kas performansı g¼sterebilir. Ancak konunun ¼z¼ne baktığımızda maddenin ne olduğu bizi yetenekleri sınırlaması dışında fazlaca etkilemez. Kapasiteyi artırmak ¼zere hangisi en uygun ise o tercih edilir. Bir bilgisayar kılcal hortumlar ve su vanalarından yapılırsa da, zeki davranış g¼sterdięi s¼rece bunun yapay zeka açısından bir ¼nemi yoktur. Bizi ilgilendiren bilgisayarın zeki davranış g¼sterebilme yeteneğidir.

Zeki bir davranışı belirleyen unsurları aşağıdaki ¼ bileşene ayırabiliriz:

(a) *Ne yaptığını bilmek: Bilinçli davranış sergilemek*

Hayvanların yaptığına benzer ig¼d¼sel davranışlar g¼stermek kendinden haberdar olmayı gerektirmez. Kendisine gelen komutları takip eden bir bilgisayar gibi, ig¼d¼yle davranan hayvanlar da bizim hen¼z tam anlayamadığımız ipuçlarını k¼rlemesine takip eden davranışlar g¼sterirler. Halbuki, bilinç bunun aksine, kişinin eyleminin farkında olduğunu g¼sterir. Bu, yapılan eylemin daha geniş bir pencerede nereye oturduğunun farkında olmaktır. Bir bakıma, bilinçli bir varlık kendisini başka bir seviyede, davranışını başka bir seviyede tutar. ¼yle ki, her bir davranışa bir değer koyabilir, temel ‘program’ında bulunmayan ¼l¼tlere g¼re alternatifler arasında seçim yapabilir, geçmiş tecr¼besinden ¼ęrenebilir. T¼m bunlar bir insanın sergilediği davranışlardır. Bunların, çeşitli seviyelerde ve bağlantılı programlar içeren bilgisayarlar tarafından, en azından prensipte, yapılmasının m¼mk¼n olmaması için bir sebep yoktur.

(b) *Bilgileri sınıflandırabilme yeteneği: Kavram oluşturma*

Kavramlar bizim tecr¼belerimizi d¼zene koymak ve bunlardan genelleme yapabilmek ¼zere grupladığımız nesne, fikir veya eylem sınıflarıdır. B¼yle bir yetenek olmadan, her yeni deneyim bizim için t¼m¼yle yeni olur, ¼nceki deneyimlerimizi bunlara uygulamakta kullanamayız. Kavram oluşturmanın yanı sıra, yeni bilgiyi ¼nceki bilgilerin oluşturduğu tutarlı bir yapı ¼zerinde doğru yerine oturabilme, katı mantık bağlantılarını ve gevşek ilişkilendirme bağlantılarını tesbit edebilme yeteneği de ¼nemlidir. Bizim kavram dili yapı-

mızdaki temel bir özellik, kavramların açıkça katmanlı bir yapı oluşturmaları bile, karmaşık bir yapı içerisinde içeriklerini paylaşmalarıdır. Örneğin bir çalışma masasını düşünün. Böyle bir masayla ilgili olarak mobilya, düz yüzey, tahta, kahverengi ve benzeri çeşitli kavramlara sahip olabiliriz. Her bir kavram etiketi, toplam bilgi ve deneyimlerimizin değişik kesişimlerini birbirine bağlar. Bilgi ve deneyimlerimizin bölümleri arasında bir sınır çizmek ve zeki bir düşünce ve eylem için yeterli bir evrenin gösterilmesi önem taşıyan bir noktadır. Bu tür evrenler bir satranç veya dama oyunu için gerekli temel kurallardan, bir nükleer fizikçinin teorileri ve bakış açısı, ya da bir kasabanın coğrafyasına kadar değişebilir.

(c) Seçme yeteneği: Bir problemin çözümü için bir rota bulabilmek, ilgili bilginin toparlanması, seçeneklere değer biçme ve seçme

Tüm yöntemler arasında 'kaba kuvvet' yöntemi en basit ve bilgisayarlarda kullanılan ilk yöntemdir. Ancak bilgisayarların yetenek ve hızlarındaki artışa rağmen kaba kuvvet, bir arama yöntemi olarak genellikle uygulanabilir değildir; kaçınılmaz bir şekilde seçim yapmak gerektiğinde kaba kuvvet bir yardım sunamaz. Rasgele seçim yapmak çok nadir durumlar dışında genellikle yetersizdir.

Bilinç, sınıflama yeteneği ve seçme yeteneği zeki davranışın yapı taşlarını oluşturmaktadır. Yapay zeka konusundaki araştırmacılar bilgisayarların bu üç alandaki yeteneklerini geliştirmek üzere adımlar atmaktadırlar. Bugün bilgisayarların başarıları, bazı alanlarda insanlardan çok üstün olmalarına rağmen, bir çok alanda bir çocuğunki kadar düşüktür.

Yapay zeka konusundaki araştırmalar bilgisayarların 1940'lı yıllarda geliştirilmesiyle birlikte başladı. Bunu izleyen yıllarda bilgisayarların çok karmaşık mantıksal işlemler içeren satranç oynama, teorem kanıtlama gibi problemleri ustalıkla çözebilecek şekilde programlanabilecekleri ortaya konuldu. Ancak bu yetenek, yüksek zihinsel işlemler yapabilme gücünden çok, simgeler üzerinde çok sayıda işlemi büyük bir hızda gerçekleştirebilme gücünden kaynaklanıyordu.

Bilgisayarların insan zekasının çok uzağında olduğu günümüzde, yapay zeka çalışmaları açısından önemli bazı gelişmeler olması umut verici gözük-
mektedir. Bunlar arasında karar verme, doğal dil anlama ve örüntü tanıma
alanlarındaki sonuçları sayabiliriz. Grafik örüntülerin tanınması, kavrama
ve soyutlama gibi süreçleri içermesi dolayısı ile yapay zeka kapsamındadır.
Program yazabilen bilgisayar programlarının geliştirilmesi yine yapay zekada
umut veren çalışmalar arasında bulunmaktadır. Son zamanlarda iyice popüler
olan ve ‘uzman sistemler’ diye anılan bilgi tabanlı yazılım sistemleri, belirli bir
alanın önde gelen uzmanlarından derlenmiş bilgilere dayanarak düzenlenmiş
çok sayıdaki ”eğer ... ise ... dir” biçimindeki kuraldan oluşmaktadır.

Bilgisayarların İngilizce, Fransızca gibi doğal dillerde verilen komutları
anlamasını sağlayan programların yazılımında da önemli gelişmeler olmuştur.
Bu türden yazılımlar, örneğin öğrenci bilgilerinin tutulduğu bir veri tabanında
“Yaşları 17 ile 19 arasındaki lise birinci sınıf öğrencileri hangileridir?” sorusuna
cevap verilmesi gibi, genellikle belirli bir konudaki veri tabanlarının sorgu-
lanmasına ilişkindir. Ancak bir dilden diğerine tercüme, veya sözlü komutu
anlayarak yerine getirme gibi uygulamalar da bulunmaktadır.

Zeki bir davranış sergilemek konusunda etkileyici örneklerden biri doğal
dilde konuşuyormuş etkisi yaratan etkileşimli programlardır. Ancak bu prog-
ramların kendilerine sunulan giriş bilgilerine uygun cevap verirken, giriş bilgi-
lerini anlayıp anlamadıklarını ayırdedebilmek önem taşımaktadır. Neredeyse
20 yıl önce geliştirilen aşağıdaki iki örnek, eski olmalarına rağmen konuya
açıklık getirmeleri bakımından önem taşımaktadırlar. Terry Winograd tara-
fından geliştirilen SHRDLU isimli program doğal dilde verilen emirleri, bir
bakıma anlayarak, yerine getirirken, Joseph Weizenbaum tarafından geliştirilen
ELIZA programı, doğal dilde girilen cümleleri anlamamakta, ancak anlıyor
gibi görünmektedir.

SHRDLU, bilgisayar ekranından kullanıcıya gösterilen, 3-boyutlu uzay-
daki cisimleri temsil eden görüntüler üzerinde, kullanıcı tarafından doğal
dilde girilen emirleri uygular. Belli sınırlar içerisinde, SHRDLU cisimlerin

ne şekilde manipule edileceği konusunda kullanıcı ile diyalog kurar. Kullanıcı “En son oynattığın küpten daha büyük bir küp bul ve onu kutuya koy” biçiminde doğal dilde yazılmış bir komut girebilir ve SHRDLU bu cümlede istenenleri anlıyarak yerine getirir.

ELIZA klavye ve ekran aracılığı ile sohbet etmek üzere programlanmıştır. Bu konuşma sırasında bilgisayar, hastasına yönlendirme yapmaksızın soru soran bir psikoterapist rolünü üstlenmektedir. ELIZA kullanıcıdan aldığı cevaplar doğrultusunda sorular sormakta veya cümleler sarfetmektedir. Kullanıcı ELIZA'nın tanımlı evrenini aşmadığı sürece ELIZA makul sayılacak cümleler üretmektedir. Bunu yaparken, kullanıcının girdiği cümlede kendisine anahtar oluşturacak kelimeleri bulur ve bu anahtar kelime ile ilgili olarak tanımlanan cümlelerden birini konuşmanın devamı olarak sunar. Burada anlama söz konusu değildir; ELIZA anlamaya çalışmaz bile. Onun tek amacı girilen cümleye uygun bir cümle üretmektir. ELIZA programını çalıştıran bir bilgisayar, zeki bir davranış gösteriyor mu? Bu sorunun cevabı, yapılan tanımlamayla yakından ilgilidir. Ancak hiç kimse ELIZA programında bilinç bulunduğunu savunamaz.

Simgeci (Mantıkçı) Yaklaşım

Dinamik olarak değişen çevre şartlarına uygun hareket etmek canlıların yaşamlarını sürdürebilmelerinde önemli bir rol oynar. Geleceği tahmin etmek ve amaçlarını gerçekleştirmek için hareket planları yapmak yüksek seviyeli canlıların karakteristik özelliklerindedir. Bu sebeple hareketler ve planlar üzerine çıkarım yapmak gerçek dünyada karşılaştıkları problemleri çözebilecek zeki robotların geliştirilmesinde en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Bir çok araştırmacı matematiksel mantığı bu alandaki çalışmalar için en uygun çatı olarak görmektedir.

En başta olayların tanımlanması ve çıkarım yapılabilmesi için formel bir dile ihtiyaç vardır. McCarthy bunun için artık klasik bir yaklaşım haline gelmiş bir durum kalkülüsü önermiştir [5]. Örneğin, *üzerinekoy(A,B)* terimi *A* bloğunu *B* bloğunun üzerine koyma hareketinin gösterimi için kullanılabilir. Benzer olarak, bağıntı terimi *üzerinde(A,B)*, *A* bloğunun *B* bloğu üzerinde olduğunu belirtir. Durum kalkülüsünde *yüklem*ler ise esas olarak bağıntıların özel durumlardaki değerleri hakkında önermelerde bulunmak amacı ile kullanılırlar. Örneğin, *tutarlı(b,s)* terimi *b* bağıntısının *s* durumunda *doğru* olduğu anlamına gelmektedir; *tutarlı(üzerinde(A,B),s)* terimi ancak *üzerinde(A,B)* bağıntısının *s* durumunda *doğru* olması halinde *doğru* olacaktır.

Tabiidir ki problem alanında olan herhangi bir olayla ilintili durum geçişlerinin tanımlanması gerekmektedir. Bunun için *e* olayının *s* durumunda oluşmasından ortaya çıkan yeni durumu gösteren *sonuç(e,s)* terimi kullanılabilir. Örneğin, *sonuç(üzerinekoy(A,B),s)* robotun *s* durumunda *A* bloğunu *B* bloğu üzerine koyması sonucunda ortaya çıkan yeni durumu gösterir. *A* bloğunu *B* bloğu üzerine koyma hareketinin sonucunu aşağıdaki aksiyom ile ifade edebiliriz:

$$\forall s [\text{tutarlı}(\text{üstüboş}(A),s) \wedge \text{tutarlı}(\text{üstüboş}(B),s) \supset \text{tutarlı}(\text{üzerinde}(A,B), \text{sonuç}(\text{üzerinekoy}(A,B),s))]$$

Durum kalkülüsüne alternatif olarak Fikes ve Nilsson hareketler için STRIPS gösterimini önermişlerdir [4]. Bu gösterimin amacı durum kalkülüsünü kullanarak plan yapmada karşılaşılan zorlukları ortadan kaldırmaktır. STRIPS gösteriminde bir durum, bir mantıksal formüller kümesi ve bu kümedeki formüllerin birleşmeleri ile ifade edilmektedir. Hareketler ve olaylar ise operatörler ile gösterilir. Bir operatör önşart, ekleme listesi ve silme listesi kısımlarından oluşmaktadır. Verilen bir s durumunun tanımlanmasında, önşart, hareketin bu s durumunda yapılabileceğini belirtir. Ekleme ve silme listeleri hareketin s durumunda gerçekleşmesi halinde ortaya çıkan yeni durumun gösteriminin nasıl elde edileceğini belirtir. Aşağıdaki STRIPS operatörü, bir robotun A bloğunu 0 pozisyonundan 1 pozisyonuna kaydırması hareketinin gösterimine bir örnek olarak verilebilir:

Önşart: $pozisyon(A,0) \wedge \text{üzeriboş}(A)$

Ekleme listesi: $\{pozisyon(A,1)\}$

Silme listesi: $\{pozisyon(A,0)\}$

Sınırlı bir alan içerisinde işlevlerini sürdüren robotların daha önceden saptanmış amaçları gerçekleştirmeleri için gerekli hareketlerin planlanması 'plan sentezi' diye bilinir. Sentezin başarısında robotların karşılaştığı risklerin ve onların çıkarım yapmalarını zorlaştıran çevresel koşulların aşılması önemli rol oynar. Bir planın en gerekli bölümünü, robota uygulaması için verildiğinde başarılı bir davranış göstermesini sağlayan kısmı oluşturur. Örneğin, bir fincanı hareket ettirmesi için yazılan program, robotun mutfaktaki çalışma planının özel bir parçasıdır. Sonuçta ne tür bir davranışın ortaya çıkacağı ise planın gerçekleştirildiği ortama ve bunu yapan robota bağlıdır. Birden fazla robotun bulunduğu ortamlarda her robotun kendine ait planları olabileceği gibi, işbirliği içinde çalışmalarını için tek bir plan da olabilir.

Bir plan başarı ile uygulanabileceği gibi bazı kısımları başarısızlıkla sonuçlanabilir. Bu durumlarda robotların alternatif planları ve bunların sonuçlarını göz önüne almaları zorunludur. Planlar genelde belirli, basit temel yapılardan oluşan daha büyük yapılardır. Bir planın yaratılmasında zincirleme, şartlı,

iteratif ve yineleyen planlama gibi standart yöntemler kullanılır. Bileşik planları oluşturan *altplanların* bölünemeyen en ufak yapılarına atomik planlar denir. Planlar sadece atomik planlardan oluşmazlar, iki veya daha fazla plan biraraya gelerek daha büyük planları meydana getirebilirler. Örneğin, bir alış-veriş planı markete gitme, bisküvi ve meyva suyu alma ve geri dönme altplanlarından oluşabilir. Plandaki her adım detaylı olarak tanımlanmalıdır, fakat bu adımların sırası belirtilmeyebilir. Bu tür planlara kısmi planlar adı verilir.

Aynı anda birden fazla hareketin yapılamadığı durumlarda, bir plan başlangıç durumunun bitiş durumuna dönüştürülmesi olarak, başka bir deyişle bir seri transformasyon olarak, düşünülebilir. Şimdi, p planının M robotu tarafından s_1 durumunda uygulanarak s_2 durumuna neden olmasını $üretir(M, p, s_1, s_2)$ ile gösterelim. Bu şekilde p planının ve bu planı oluşturan operatörlerin uygulanmasının etkilerini tanımlamak mümkün olabilmektedir. Örneğin, s_1 durumunda ϕ formülü doğru iken M robotu p planını uygularsa sonuçta oluşan s_2 durumunda ψ formülünün doğru olacağı aşağıdaki aksiyom şeması ile anlatılabilir:

$$\forall s_1 \forall s_2 [tutarlı(\phi, s_1) \wedge üretir(M, p, s_1, s_2) \supset tutarlı(\psi, s_2)]$$

Verilen hareketlerin ve formülasyonların ışığında, planlamaya en basit yaklaşım amaca ulaşmayı sağlayacak bir dizi hareketin varlığını ispatlamaktır. Ulaşılmaması gereken amacı ϕ formülü ile gösterelim ve başlangıç durumunun (diyelim s) ψ formülünü doğruladığını varsayalım. Bu başlangıç durumundan ulaşılabilecek ve ϕ şartını sağlayacak bir z durumunun varlığını göstermek için aşağıdaki teoremi ispatlamak yeterli olacaktır:

$$\forall s [tutarlı(\psi, s) \supset \exists z [tutarlı(\phi, z) \wedge ulaşılabilir(z, s)]]$$

Örneğin, B bloğunun A bloğu ve C bloğunun B bloğu üstünde olduğu bir başlangıç durumu verildiğini düşünelim. A bloğunun üzerinin boşaltılması için gerekli plan aşağıdaki teoremi ispatlayarak elde edilebilir:

$$\forall s [tutarlı(üzerinde(C, B), s) \wedge tutarlı(üzerinde(B, A), s) \supset$$

$$\exists z [\text{tutarlı}(\text{üzeriboş}(A),z) \wedge \text{ulaşılabilir}(z,s)]$$

Bu teoremin ispatı bize, A bloğunun üzerinin boşaltılmasının ilk önce C bloğunun, daha sonra B bloğunun indirilerek masaya konması ile olacağını söyleyebilir:

$$\forall s [\text{tutarlı}(\text{üzerinde}(C,B),s) \wedge \text{tutarlı}(\text{üzerinde}(B,A),s) \supset \text{tutarlı}(\text{üzeriboş}(A), \text{sonuç}(\text{üzerinekoy}(B,Masa), \text{sonuç}(\text{üzerinekoy}(C,Masa),s)))]$$

Gerçek dünya bir robotun kontrolü dışında bir çok süreci içerir. Dahası, birden fazla robotun çalıştığı alanlarda, robotlar gerek bağımsız gerekse işbirliği içerisinde hareket etmek zorundadırlar. Böyle bir ortamda tek bir robot planlayıcısı yeterli değildir. Robotun kendi kontrolü dışındaki hareketler hakkında akıl yürütmesi adeta imkansızlaşır. Bu nedenle yeni hareket ve planlama modellerinin geliştirilmesi gerekir. Bu bir hareketin diğerine olan müdahalesi, iki olay veya hareketin aynı anda olması, beraber plan yapma, rekabet durumunda plan yapma, v.b. gibi konuların gözönüne alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bunlara ek olarak, diğer robotların düşünceleri hakkında akıl yürütebilecek ve onların davranışlarını gözlemleyerek onların amaç ve eğilimlerini anlayabilecek zeki sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Tek bir robotun işlevini sürdürdüğü alanlar için önerilen kuramlar ve basitleştirici varsayımlar, çok robotlu alanlarda yeterli değildirler. En azından, hareketleri durumlar arasında bağıntılar olarak görmek imkansızlaşır. Bunun nedeni aynı anda (birden fazla robot tarafından) yapılan hareketlerin etkilerinin bu hareketlerin oluş sürecinde neler meydana geldiğine bağlı olmasıdır.

Hareketlerin sonuçlarını ifade etmek için yazılan aksiyomlar genelde karmaşıktır. B bloğunun pozisyonunun A bloğunun pozisyonundan bağımsız olduğunu söyleyebilmek, B 'nin A 'nın önünde, A 'nın üzerinde, A 'nın üzerinde fakat kapiya bağlı olup olmadığı gibi bir çok şarta bağlıdır. 'Nedensellik' bu sorunu çözmek için kullanılabilir. Bir olayın aynı anda bir diğerine neden olması ve bir olayın ondan sonra meydana gelen başka bir olaya neden olması nedenselliğin modellenmesinde kullanılan iki tür yaklaşımdır. Bunlar sürekli

olay ve süreçlerden ziyade, ayrık olay ve süreçlerin modellenmesinde uygulanırlar. Bir örnek verecek olursak, “Ne zaman bir blok hareket ettirilirse üzerinde bulunan blok da (engellenmedikçe) hareket eder” cümlesi nedensel bir kural olarak alınabilir. Burada nedenselliğe sadece olayların meydana geldiği ortama bağlı atomik olaylar arasındaki bir ilişki olarak bakılmaktadır. Halbuki nedensellikte olayların zaman boyutu da önemli bir rol oynar. Bir olayın kendisinden önce meydana gelen başka bir olaya neden olamayacağı ve daima kendisinden sonra meydana gelen olaylar üzerinde etkisi olduğu nedensel kuramların baş varsayımdır.

Robotların hareketleri ve planları hakkında çıkarım yapabilmek temelde bazı teknik sorunları beraberinde getirmektedir. Bunların biri de ‘çerçeve problemi’ olarak bilinmektedir [5]. Bir masanın üzerinde biri kırmızı diğeri mavi iki blok bulunduğunu düşünelim. Bu ortamda robotumuzun kırmızı bloğu mavi bloğun üzerine koyduğunu varsayalım. Yeni durumda blokların renklerinin ne olduğu sorusuna doğal olarak “değişmediler” cevabını veririz. Aynı cevabı robotumuzun verebilmesi için yaptığı bir hareketin neleri değiştirebileceğinin yanısıra neleri değiştirmeyeceğini de bilmesi gerekmektedir. Bu da robotun her hareketinin içinde bulunduğu dünyanın hangi özelliklerini değiştirmedeğini öneren aksiyomlar (çerçeve aksiyomları) yazmak anlamına gelir. Gerçek dünya ortamları için yazılması gereken aksiyomların sayısı düşünülecek olursa problemin boyutu açıklık kazanır.

McCarthy tarafından gözlemlenen diğeri bir teknik problem ise ‘kalifiye olma’ problemidir [6]. Bu problem, bir hareketin etkisinin spesifikasyonunun kalifiye olma durumuna bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu da gerek hareketin ortamda yarattığı değişikliklerin gerekse hareketin değiştirmediklerinin aksiyomlarla ifade edilmesinde zorluklar yaratmaktadır [6, 7]. Tekrar blok örneğimize dönelim. Robotun kırmızı bloğu bulunduğu yerden kaldırarak mavi bloğun üzerine koyabilmesi için bir dizi hareket yapması gerekmektedir. Zeki bir robotun kırmızı bloğu hareket ettirebilmesi için bir çok durumun sağlanıp sağlanmadığından emin olması gerekir. Örneğin, bloğun

masaya yapışık olmaması, üzerinde başka nesnelerin olmaması, bloğun robotun mekanik gücü ile kaldıracabilecek ağırlığa ve yapıya sahip olması, bloğun bir iple herhangi bir yere bağlı olmaması, v.b. Ayrıca robotun yaptığı her hareketin ne ile sonuçlanabileceğini önceden tahmin edebilmesi gerekir. Burada kalifiye olma sorunu ortaya çıkmaktadır. Başarılı bir dizi hareketin sonunda kırmızı bloğun mavi blok üzerinde olması gerekir. Fakat, kırmızı blok bir yay ile masadaki eski yerine bağlıysa, mavi blok kırmızı bloğu üzerinde tutabilecek nitelikte değilse (örneğin, küre şeklinde ise), kırmızı blok bırakıldığında yönü oradan geçen bir başka robotun çarpması ile değiştirilmişse, v.b. bu yönde bir çıkarım yanlış olacaktır.

Bağlantıcı Yaklaşım

Çok büyük ölçekli tümleşik devre teknolojisinde ve programlama yöntemlerindeki gelişmeler, yapay zeka alanındaki çalışmaların yoğunlaşmasına cesaret vermiştir. Bilgisayarların hızlarının günümüzde saniyede birkaç gigaflop seviyesine ulaşmasına rağmen, bu hız yüksek zihinsel süreçlerin geliştirilmesi söz konusu olduğunda yetersiz kalmaktadır. Bu sorunun çözümü, çok sayıda merkezi işlem biriminin birlikte çalıştığı yoğun paralel makinaların geliştirilmesinde yatmaktadır.

Nöron ağları, nöron adı verilen, birbirlerine bağlanarak paralel bir biçimde çalışan işlem birimlerinden oluşur. Ağ içerisinde nöronlar katmanlar halinde düzenlenir ve her bir katmandaki nöronlar kendi aralarında ve/veya önceki ve sonraki katmanlardaki nöronlarla bağlantı yapabilirler. Ağlar, belirli giriş değerlerine karşılık gelen çıkış değerlerinin eşlendirilmesiyle eğitilir. Bazı uygulamalarda bir çıkış değeri bulunmaz; giriş değerleri arasındaki benzerliklerle gruplamalar ağ tarafından kendiliğinden ortaya çıkarılır. Nöron ağlarında bilgiyi temsil eden simgeler bulunmaz; bilgi nöronlar arasındaki bağlantıların kuvvetleri ile temsil edilir. Nöron ağlarının eğitilmesi, bağlantı kuvvetlerinin değiştirilmesine karşılık gelir. Bağlantıya verilen bu önem so-

nucu, konu 'bağlantıcılık' olarak da adlandırılır.

Nöro-işleme (neurocomputing) konusunun başlangıcı 1943'te Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından yapılan bir çalışmaya dayanıyor. Bu çalışmada, çok basit bir nöron ağının bile, prensipte herhangi bir matematik ya da mantık fonksiyonunu hesaplayabileceği gösterilmişti. Bugün yaygın olarak kullanılan bilgisayarların yapısının tanımlanmasında büyük katkısı olan John von Neumann'ın da aralarında bulunduğu bir grup araştırmacı, yine o yıllarda, beyin-benzeri ya da beyin-ilhamlı bilgisayar yapılarının araştırılmasının ilginç sonuçlar çıkaracağı üzerinde durdular.

1949 yılında D. O. Hebb, klasik psikolojide incelenen koşullu davranış konusunun, nöronların özelliklerinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıktığını belirtti. Bu tek başına yepyeni bir fikir değildi, ancak Hebb bu konuyu kendinden öncekilerin ilerisine taşıyarak, koşullu davranışı nöronlar arası sinaps adı verilen bağlantı noktalarındaki kuvvetlerin değişmesiyle açıklayarak, yeni bir öğrenme kuralı öne sürdü. Hebb daha sonra bu öğrenme kuralını kullanarak psikolojinin bazı deneysel sonuçlarına nitel açıklamalar getirdi. Bu önemli adım, diğer araştırmacıları da aynı tema üzerinde çalışmaya özendirdi ve nöro-işleme adı verilen alanda bir temel oluşmasını sağladı.

İlk nöral bilgisayar Marvin Minsky tarafından 1951 yılında kuruldu. Minsky'nin Snark adını verdiği bu bilgisayar, teknik açıdan bakıldığında başarılı bir şekilde çalışıyor, bağlantı kuvvetlerini kendisi değiştirebiliyordu. Sanrk herhangi bir veri işleme işlevi yerine getirmek üzere bir uygulamada kullanılmadı, ancak yine de daha sonrakiler için tasarımda kullanılmak üzere bir fikir vermiş oldu.

1957-58 yıllarında Frank Rosenblatt ve arkadaşları tarafından geliştirilen Mark-I Perceptron adlı nöro-bilgisayarın örüntü tanıma gibi bir işlevi vardı. Rosenblatt, bu bilgisayarın geliştirilmesi sırasında 'perceptron' adını verdiği nöral hesaplama biriminin çalışma prensiplerini ortaya koymuştur. Rosenblatt'ın yanısıra, bir çok kişi 50'li yılların sonları, 60'lı yılların başlarında

nöro-işleme yapılarının geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesi konusunda başarılı adımlar atıldılar. Bu başarılarla rağmen, nöro-işleme iki olgudan çok etkilendi. Bunlardan birincisi araştırmacıların çoğunun konuya niceliksel ve deneysel olarak yaklaşmaları ve bazı istisnalar dışında çoğunun kuramsal çözümlerden uzak kalmaları oldu. Bir yandan deneysel yaklaşımın ön plana çıkması dolayısı ile ortaya çıkan bilimsel yaklaşımdaki eksiklik ve gevşeklik, diğer yandan da geliştirilen tekniklerin örnek uygulamalardan çıkıp gerçek uygulamalara dönüştürülmeye çalışıldığı noktada teknik kapasite açısından karşılaşılan yetersizlik, bir çok bilim adamı ve teknik elemanın sahadan uzaklaşmasına neden oldu. İkinci olgu ise, yapay beyinlerin birkaç yıl içerisinde üretileceği şeklinde asılsız iddialardı. İnsan davranışlı makina iddiaları diğer sahalardaki teknik kişileri kızdırdı, konunun gözden düşmesine sebep oldu.

60'lı yılların ortalarında nöro-işlemenin ilk başarılı çağı kapanıyordu. Bu arada Minsky ve Papert'in 1969 yılında yazdıkları bir kitap bu konuda bir nokta koydu [1]. Minsky ve Papert kitaplarında perceptron'un matematiksel olarak ayrıcalıklı-veya fonksiyonunu ve bunun gibi bir çok basit fonksiyonu gerçekleştiremeyeceğini ispatlıyorlardı. Kitapta, önerilen tüm nöral ağların perceptron gibi aynı ölümcül yetersizlikten, yani bazı temel fonksiyonları hesaplamadaki eksiklikten etkilendiğini öne sürdüler. Yazarlar perceptron'un geliştirilmesi üzerine yapılan bir çok öneriyi de ele alarak bunların yine yetersiz kalacağını gösterdiler. Bu kitap sonucunda nöral ağ konusunun ölme noktasına geldiği gibi bir izlenim oluştu. Araştırmaların bir çoğu bırakıldı, sembolik yaklaşım önem kazandı, kaynaklar bu sahaya kanalize oldu.

1967-82 arasındaki yıllar A.B.D.'de nöral ağlar açısından oldukça sessiz geçerken Japonya, Avrupa ve Sovyetler Birliği'ndeki araştırmacılar daha az etkilendiler. Ancak nöral ağ araştırmalarındaki büyük yoğunluk adaptif sinyal işleme, örüntü tanıma ve biyolojik modelleme başlıkları altında toplandı. Bu yıllarda sessiz, ancak teorik bakımdan önemli çalışmalar yapıldı. Her ne kadar Perceptrons kitabı nöral ağların ilk çağının kapanmasına

damga vurduysa da bağlantıcı araştırmacıların bir bölümü, Minsky ve Papert'in kitabın son bölümünde önerdikleri yoldan ilerlediler. Burada, çok katmanlı nöron ağlarının, nöral ağlardaki problemlerin çözümünde verimli olabileceğinden bahsediliyordu. Bir kısım araştırmacılar çok katmanlı nöral ağların yetkinliklerini inceledi ve perceptron'un yetersiz kaldığı noktalara çözüm bulmak üzere yeni nöron türleri ve ağ yapıları geliştirdiler. Ancak, bu gelişmeler, bağlantıcılar ile yapay zeka'nın diğeri grupları arasındaki kopukluğu tamir etmeye yetmedi.

1980'li yılların başlarında, nöral ağ konusunda uğraş verenlerin çalışmaları nöro-bilgisayarların gelişmesine ve nöral ağ uygulamalarının ortaya çıkmasına yetecek olgunluğa erişti. 1983 yılıyla birlikte nöral ağ projeleri yeniden kaynak bulmaya başladı. Daha önce dağılan araştırmacılar tekrar toplanmaya başladılar. 1983-86 yıllarında Hopfield [2], Rumelhart [3] gibi araştırmacıların konuya getirdikleri yeniliklerle nöral ağ konusu tekrar canlandı. 1980'li yılların ortaları, nöral ağlar açısından bir Rönesans anlamı taşıdı. Bağlantıcı yaklaşımı benimseyenler yapay zeka alanındaki yerlerini yeniden kazandılar. Minsky ve Papert kitaplarını yeniden gözden geçirerek yeni baskısını çıkardılar. Kitabın eklenen sonsözünde, beyin işlevleri ile bağlantıcılık arasında önemli ilişkiler olduğuna dair inançlarını vurguladılar.

Bağlantıcı makinaların, daha önce simgeci yaklaşımlarla çözülmeye çalışılan konuşma tanıma, bilgisayarla görme gibi alanlarda uygulamaya konulmasıyla birlikte, simgeci ve bağlantıcı metodlardan hangisinin hangi koşullarda daha uygun olduğunun daha belirginleşeceğini düşünüyoruz. Bağlantıcı sistemlerin gürültüye karşı gösterdikleri üstün tolerans, doğadan bilgi toplama ve bu türden bilgilerin temsili bakımından, simgeci yaklaşıma göre bir üstünlük taşıyor olarak gözüküyor. Ancak dilsel bilginin işlenmesi ele alındığında simgeci yapay zeka üstün gözüküyor. Simgeci/bağlantıcı çekişmesinin henüz nasıl sonuçlanacağı pek açık olarak gözüküyor. Herhalde akılcı bir yaklaşım her ikisini birleştiren araştırmaların yoğunluk kazanması olacaktır.

Felsefi Sorunlar

Yapay bir sistemde zeka bulunup bulunmadığını anlamak için pekçok yöntem önerilmişse de, bugün yapay zeka araştırmacıları arasında en fazla kabul gören ve üzerinde en fazla tartışılan yöntem Turing testidir. Turing'in [14] önerdiği bu testte bir kişi bilgisayar terminalleri aracılığıyla iki oda ile haberleşir. Odalardan birinde gerçek bir insan, diğerinde ise test edilen sistem bulunur. Kişi hangi odadakinin hangisi olduğunu bilmemektedir ve her iki oda ile istediği konuda istediği kadar haberleşebilir. Eğer sonunda hangi odadakinin bilgisayar, hangi odadakinin insan olduğunu anlayamamışsa sözkonusu sistem testi geçmiş kabul edilir.

Yapay zekanın gerçekleştirilemeyeceğini ileri süren bazı düşünürler Turing testinin zekanın oluşturulduğunu gösteremeyeceğini, davranışların taklit edilmesinin bu davranışları oluşturan nedenlerin de taklit edilmesi anlamına gelmeyeceğini, insan zihninin bazı özelliklerinin (bilinç, anlamlılık, yönlendirilme (intentionality), v.b.) makinelerde meydana getirilmesinin mümkün olmadığını savlamışlardır.

Bazı yapay zeka araştırmacıları için bu sorunun önemi yoktur. Turing testinde başarılı olacak bir sistem yapmak sağlanacak yararlar açısından yeterlidir. Ancak bazıları da insan zihninin tüm özelliklerine sahip 'kişi'ler meydana getirilebileceğini düşünerek, yapay zeka karşıtı düşünürler ile felsefi tartışmalara girmişlerdir. Ayrıca, yapay zeka tartışmalarını insan zihninin açıklanmasında kullanılacak bir araç olarak gören kimi biliş psikologları da tartışmaya katılmışlardır. Harnad [15], 'Bir kuramın zeka sahibi bir canlının bütün davranış verilerine uyması, onun "doğru" olduğunu, yani canlılardaki gibi olduğunu göstermez' savıyla bir yapay zeka modelinin psikolojik gerçekliğini yadsımanın, bir fizik kuramının bütün fizik verilerine uyduğu halde her zaman geçerli olmadığını savunmaya benzediğini söylüyor.

Searle özellikle yapay sistemlerdeki sembollerin anlamları ve bu sistemlerde yönelim (intention) üzerinde durdu. Bu konuyu açmadan önce simgeci

yapay zekanın temel varsayımına bir göz atalım. Newell'a [8, 9] göre "Herhangi bir sistemin genel zeka göstermesi için gerek ve yeter koşul bir fiziksel simge sistemi olmasıdır." Bir fiziksel simge sistemi ise şöyle tanımlanır:

1. Sistemde simgeler denen tekil, ayrık ve fiziksel elemanlar bulunur.
2. Bu simgeler bazı kurallara göre değiştirilerek ve birleştirilerek ifadeler oluşur.
3. Sözkonusu kurallar da ifadelerdir.
4. Sistemdeki bütün ifadeler anlamca yorumlanabilirler; yani her simgeye sistematik biçimde bir anlam atanabilir.

Newell'in kuramında merkezi düşünce, zekanın temelini simgelerin oluşturması, bilginin temel biriminin simgeler olmasıdır. Ona göre, biyoloji için hücre kuramı ne ise, zeka araştırması için de simge kuramı odur. Hücre kuramının canlıların temelinde hücrelerin olduğunu iddia etmesi ile canlılar hücre düzeyinde anlaşılması, daha alt düzeyde (moleküler düzey) ne olduğu ise daha sonraki çalışmalarla ortaya çıkmıştır.

Bu simge sistemi kuramında güçlük çıkaran, anlamla ilgili dördüncü maddedir. Searle'e göre insan zihninde biçimsel ya da sözdizimsel işlemlerin dışında da unsurlar vardır. İçinde bulunduğumuz zihin hallerinin içerikleri yani anlamları vardır. Oysa bilgisayarlar tamamen soyut simgelere ve bunların sözdizim kurallarına dayanarak çalışır. Bu simgelerin tekbaşlarına anlamları olamaz. Searle bu iddiasını açmak için şöyle bir örnek veriyor.

Bir odanın içinde hiç Çince bilmeyen bir adam düşünelim. Bu adama üzerinde Çin alfabesiyle yazılmış sözcükler bulunan kartlar veriliyor. Adamın elinde ise 'Şu şekildeki kartın arkasından bu şekildeki kart gelebilir' gibi Çince'nin sözdizimi ile ilgili çok sayıda kural var. Adam bu kurallara göre kendisine iletilen cümlelere cevap veriyor. Sözkonusu kurallar o kadar iyi yazılmış ki dışarıdaki biri, odada Çince bilen ve anlayan birisi olduğunu

düşünüyor. Bu durumda içerideki adamın Çince bildiği ve anladığı söylenebilir mi? Searle bilgisayarların durumunun da böyle olduğunu iddia ediyor. Bilgisayardaki simgelerin içlerinin boş olduğunu, zihnimizdeki simgelerde olan içeriği, yani anlamı, taşımadığını savlıyor. Bilgisayarda yeni bir simge oluşturduğumuzda bunu önceden varolan simgelerden elde ediyoruz. Eğer önceden varolan simgelerin içerikleri (anlamları) varsa onlardan türeyen simgenin de bir anlamı olmasını bekleriz. Önceden olan simgeler de diğer simgelerden türetilmişlerdir ya da onlar cinsinden ifade edilebilirler. Peki bu analiz nereye kadar sürdürülebilir. Sözkonusu soruna 'simge-zemin problemi' (symbol-grounding problem) denir. Bu sorunu gene Çince ile ilgili bir örnekle biraz daha açalım. Elimizde Çince bir sözlük olsun ve bu sözlükten Çince öğrenmeye çalışalım. Her sözcük sözlükteki diğer sözcükler cinsinden ifade edilmiştir, dolayısıyla, başlangıçta hiçbir sözcüğün anlamını bilmediğimiz için sözlükten asla Çince öğrenemeyiz.

Bu sorunu çözmeye yönelik iki yaklaşım vardır. İlki bazı elemanların doğuştan anlamlı olduğunu savunan ve en önemli temsilcisi Fodor [13] olan doğuştancı (innatist) görüş, diğeri de anlamların sonradan kazanılabileceğini savlayan türemeci (constructivist) görüştür. Bu iki görüşü birleştirmeye çalışanlar ise insanda doğuştan birtakım ilkel biliş yapıtaşlarının (cognitive primitives), yani, hemen duyu organlarını takip eden ve pek az özelleşmiş süreçlerin bulunduğunu ileri sürmüşlerdir [13]. Buna göre, çok sayıdaki genel amaçlı bilgisayarlı yetenekler toplamı pek çok sözel yeteneğin ve özel biliş stratejisinin kökeninde yatar.

Doğuştancı görüş simgeci yaklaşıma daha yakın görünmektedir. Sistem, başlangıçta yerleştirilen bilgiler sayesinde dış dünya ile ilişki kurar ve bu ilişki içerisinde gelişir. Türemeci görüş veya yukarıda ifade edilen ara görüş ise bağlantıcılığa daha yakındır. Çünkü yapay sinir ağları kendilerine gelen işlenmemiş duyu bilgilerinde zaman ve/veya uzay içerisinde düzenlilikler keşfeder, benzerliklerine göre sınıflandırır, keşfettiği ve sınıflandırdığı düzenliliklerin istatistiğini yapar. Bu şekilde ortaya çıkardığı düzenliliklerin kendisi

için önemli olduğunu farkederse bu düzenlilik artık sistem için anlamlıdır. Peki henüz anlam taşımayan bir sistem, bir düzenliliğin kendisi için önemli olduğunu nasıl farkedebilir? Bunun bir yanıtı, 'bu düzenlilik ile eşzamanlı veya artzamanlı olarak iyi veya kötü zihin hallerine geçmesi ile fark eder', olabilir. Örneğin, birtakım ışık örüntülerinden ve ısı uyaranlardan oluşan bir düzenlilik (ateş) acı çekmeye (kötü zihinsel hal) neden oluyorsa, bu düzenlilik artık anlamlıdır. Dikkat edilirse anlamın ortaya çıkması için dile ihtiyaç yoktur. Bahsettiğimiz uyaranlar topluluğuna 'ateş' dediğini sistem (burada: büyümekte olan bir bebek) çok sonraları öğrenebilir. Ya da belirli bir görüntü, ağızda süt tadı, sıcaklık ve karnın doymasından gelen haz ile birlikte ortaya çıkıyorsa (iyi zihinsel hal) bu görüntü de artık anlamlıdır. Burada anlam birden ortaya çıkmamakta, aynı düzenlilik ilişkilerinin tekrar tekrar keşfedilmesi ile derece derece oluşmaktadır.

Şimdi, basitçe 'zihnin iyi ve kötü halleri' dediğimiz olguların yapay sistemlerde oluşturulup oluşturulamayacağı sorununu inceleyelim.

Yönelimlilik, niyet, inanç, arzu, umut, korku, acı, susama gibi, zihnin kendi dışındaki dünya hakkında veya bu dünya ile ilintili zihin halleri olarak tanımlanır. Bu tanım, 'zihnin iyi ve kötü halleri' olarak adlandırdığımız acıkma, susama, acı ve haz gibi zihin hallerine göre daha geniş kapsamlı olmakla birlikte, yönelimlilik tartışmaları, zihnin iyi ve kötü halleri için de aynen geçerlidir.

Yapacağımız bir sistemin (örneğin bir robotun) yönelim sahibi olup olmayacağı ciddi bir sorundur. Farzedelim insana tıpatıp benzeyen, gülen, acıkan, konuşan bir robot yaptık. O kadar başarılı olduk ki gördüğümüz ve konuştuğu 'kişi'nin robot olduğunu bilmeyen birisinin durumun farkına varması mümkün değil. Ancak bu robotun tüm idaresi bir bilgisayar programı (bir fiziksel simge sistemi) tarafından gerçekleştiriliyor. Bu robotta yönelim olmadığına dair görünen bir neden yoktur. Ancak Searle'e göre [10] bu robot yönelim sahibi kabul edilemez:

Robotun ynlenimli zihin halleri (intentional states) olamaz; sadece elektrik bağlantılarının ve programının sonucu olarak hareket eder. Üstelik, programı başlatarak insandaki gibi ynlenimli zihin halleri oluşturmam. Bütün yaptığım biçimsel simgeleri değiştiren biçimsel emirleri yerine getirmektir.

Searle daha da ileriye giderek, bir beyin benzeticisinde de (brain simulator) yönlenim olmadığını söyler. Beyin benzeticisi adı verilen hayali makine gerçek bir insanın sinir hücrelerindeki gerçek fizyolojik sinyalleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini hesaplar. Eğer zihnin, şu veya bu şekilde beyindeki fizyolojik olaylar sonucunda oluştuğunu kabul ediyorsak, bu makinede benzeştirdiği insanın ynlenimli zihin hallerinin aynen tekrarlanmasını bekleriz. Searle bunun mümkün olmadığını göstermek için şu rneği veriyor:

Böyle bir benzeşim bilgisayar yerine mekanik bir sistem ile de gerçekleştirilebilir. Bir Çinlinin beynindeki sinir hücrelerinin yerini su boruları ve vanaları ile, elindeki programa bakarak bu vanaları açıp kapayan bir insanın aldığı bu eşdeğer sistemde Çinlinin bütün ynlenimli zihin halleri olmalıdır. Bu sistem Çince sorulara Çince yanıtlar verse de, su borularının veya boruları açıp kapayan insanın Çince anladığını söyleyebilir miyiz?

Searle zekayı yanlış yerde aramaktadır. Zeka bir insanın tek tek sinir hücrelerinde değil, o sinir hücrelerinin oluşturduğu btndedir. Searlen verdiği örnekte su vanalarının veya vanacının Çince anlamasını beklemiyoruz. Çince'yi anlayan sistemin bütünüdür. Ancak Searle bu itiraza da şöyle yanıtı vermektedir:

Bütün su şebekesinin yapısını, vanaların o anındaki durumunu ve vanaları açıp kapayan kuralları, yani bütün sistemi bir kişi aklında tuttuğunda ve bütün değişiklikleri gerçek mekanik bir sistemde

değil de zihnindeki sistemde yaptığında, bütün sistem kişinin zihninde oluşturulmuş olur. Ancak hala bu kişinin Çince bildiğini söyleyemeyiz.

Searle'ün Çince odası paradigmasını yanıtlamak için çok çeşitli görüşleri sürülmüştür. Perlis [16] Çince'de Turing testini geçen bir programı ezberleyen ve kafasında çalıştıran ve hala Çince anlamayan kişinin kendi zihninde farkında olmadığı (çok-kişilikli insanlardaki gibi), Çince anlayan, ikinci ve sanal bir zihin taşıdığını iddia eder. Hayes [16] ise Searle'ün programı uygulamadığını, gerçek uygulamanın, bir bilgisayar gibi, zihinsiz ve mekanik olması gerektiğini söyler. Diğer yandan Harnad [15], bir insanın tüm zihinsel yeteneklerine sahip olmayan bir sistemin Turing testinden geçebileceği varsayımını sorgular.

Searle bu tartışmalardan zihnin yaratılması için canlı maddeye, yani gerçek sinir hücrelerine ihtiyaç olduğu, bilgisayarların veya insan-yapımı herhangi bir mekanik yapının, canlı hücrelerin yerine geçemeyeceği sonucuna ulaşmaktadır:

(İnsan-yapımı bir sistem) Sadece sinir hücrelerindeki fizyolojik sinyallerin biçimsel yapılarını benzeştirdiği sürece, beynin asıl önemli yanını, yani nedensel özelliklerini, dolayısı ile yönlendirilmiş zihin halleri üretme yeteneğini benzeştirmiş olmaz. Biçimsel özelliklerin nedensel özellikler için yeterli olmadığı ise su vanaları örneği ile gösterilmiş durumda; biçimsel özellikleri ancak ilgili nörobiyolojik nedensel ilkelere ayırarak elde edebiliriz.

Searle biçimsel özelliklerin zekaya neden olan özellikler olmadığı görüşünü açmak için ise şu örneği veriyor:

Fotosentez belli kimyasal maddelerin (klorofil gibi) gerçek nedensel özelliklerine bağlıdır. Fotosentez olayının biçimsel kimyasal

kuramını tanımladığımızı düşünelim. Daha sonra bir bilgisayar fotosentez olayını benzeştirsin. Burada fotosentez oluşur mu? Hayır, çünkü yanlış malzeme kullanılmaktadır. Biçimsel tanım açıklayıcı olabilir, ama enerji istiyorsanız gerçek, nedensel özellikleri taşıyan malzemeyi, yani klorofili kullanmalısınız. Nasıl bilgisayarda fotosentez benzeşimi fotosentezin yerine geçip enerji üretiyorsa, aynı şekilde beyin benzeşimi de beyindeki canlı maddenin yerine geçip düşünce üretemez.

Searle'ün fotosentez örneği şu şekilde yanıtlanabilir: Fotosentez olayı 'ışık enerjisi girer, kimyasal enerji çıkar' şeklinde ifade edilebilir. Hiç kuşkusuz bilgisayar enerjinin bir formunu başka bir formuna dönüştüremez, çünkü bilgiyi işlemek ve dönüştürmek üzere tasarlanmıştır. Eğer enerji işlemek ve dönüştürmek için tasarlanmış genel amaçlı bir makine olsaydı, onu uygun şekilde programlayarak fotosentez oluşturabilirdik. Zekayı ise girdisi ve çıktısı bilgi olan ve bilgiyi işleyen bir süreç olarak düşünebiliriz ki bilgisayar da tam bu işlev içindedir.

İnsan-yapımı sistemlerde yönlenim bulunması konusunda bu kadar kafa yorduktan sonra kendimiz dışındaki insanlarda yönlenim bulunup bulunmadığı da aklımıza takılabilir. Dennett'a [12] göre herhangi bir sistem, onun davranışlarını açıklamaya ve öngörmeye çalışan birisinin stratejilerine göre yönlenimli olabilir. Örneğin, satranç oynayan bir bilgisayarı izlerken bilgisayarın hamlelerini 'şimdi programın şu satırından bu satırına gitti ve X değişkenini bir arttırdı' gibi sözlerle açıklayabiliriz. Hatta 'şimdi merkezi işlem birimi hafızada şu adresteki sayıyı A kütüğüne yazdı' gibi ifadelerle çok daha derin bir düzeyde de açıklayabiliriz. Ancak bu türden açıklamalar aydınlatıcı olmaktan çok kafa karıştırıcı olurlar. 'Şimdi oyun tahtasının merkezinin kontrolünü ele geçirmek istiyor' açıklaması ise çok yararlı gözüküyor.

İnsanlara da bu şekilde yönlenimlilik atfettiğimiz söylenebilir. 'Angiotensin hormonu Hakan'ın hipotalamusunu etkiledi' bir açıklama olabilirse de biz

'Hakan susadı' demeyi tercih ederiz. Aslında kendi dışımızdaki insanlara da bir Turing testi uygularız. Yönlendirme atfetmek açısından konuya baktığımızda, makinelerle insanlar arasında, diğer insanlarla aynı materyelden yapılmış olmamız bilgisi dışında, bir fark gözüküyor.

Kaynaklar

- [1] Minsky M., and Papert S., *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969.
- [2] Hopfield J., "Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities," *Proceedings of the National Academy of Sciences (Biophysics)*, 8: 2554-2558, 1982.
- [3] Rumelhart, D. E., and McClelland, J. L. (eds.), *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*, 2 vols., Cambridge, Mass.: MIT Press, 1986.
- [4] Fikes, R. E., and Nilsson, N. J., "STRIPS: A new approach to the application of theorem proving to problem solving," *Artificial Intelligence*, 2: 189-208, 1971.
- [5] McCarthy, J., and Hayes, P. J., "Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence," *Machine Intelligence*, 4: 463-502, 1969.
- [6] McCarthy, J., "Circumscription—a form of nonmonotonic reasoning," *Artificial Intelligence*, 13: 27-39, 1980.
- [7] Shoham, Y. *Reasoning About Change: Time and Causation from the Standpoint of Artificial Intelligence*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1988.

- [8] Newell, A., and Simon H. A., "Computer science as empirical inquiry: Symbols and search," *Communications of the Association for Computing Machinery*, 19: 113-126, 1976.
- [9] Newell, A., "Physical symbol systems," *Cognitive Science*, 4: 135-183, 1980.
- [10] Searle, J. R., "Minds, brains, and programs," *Behavioral and Brain Sciences*, 3: 417-424, 1980.
- [11] Searle, J. R., *Minds, Brains, and Science*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1984.
- [12] Dennett, D. C., "Intentional systems," *Journal of Philosophy*, 68: 87-106, 1971.
- [13] Fodor, J., "On the impossibility of acquiring more powerful structures" in Piatelli-Palmarini, M. (ed.), *Language and Learning: The Debate Between Jean Piaget and Noam Chomsky*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- [14] Turing, A. M., "Computing machinery and intelligence," *Mind*, 59: 433-460, 1950.
- [15] Harnad, S., "Minds, machines, and Searle," *Journal of Theoretical and Experimental Artificial Intelligence*, 1: 5-25, 1989.
- [16] Hayes, P., Harnad, S., Perlis, D., and Block, N., "Virtual symposium on the virtual mind," *Minds and Machines*, 2: 217-237, 1992.
- [17] Kanerva, P., *Sparse Distributed Memory*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1988.

EVİRİMSEL AÇIDAN CANLILIK VE BİLİNÇ

YAMAN ÖRS ¹

Sunuş - Özet

İnsanın ekinşel (“kültürel”) evriminin çağımızda vardığı gelişme noktası, ona beyin işlevlerinin de bir bölümünü aktarabildiği araçları geliştirme olanağı sağlamıştır. Bu durumda, zamanımızda örneğin “yapay zeka’dan” söz edilir olmuştur. Gelişmesinin hızına bakılırsa, 2. Sanayi Devrimi olarak adlandırılan bu aşamanın, çok yakın denebilecek bir gelecekte insanın duygu yaşamını değilse bile onun ansal (“zihinsel”) işlevlerini neredeyse tümüyle üstlenebilecek birtakım araçların, bu arada bugünlere oranla çok daha gelişmiş bilgisayarların ortaya çıkışının habercisi olarak yorumlanmasına da şaşmamalıyız.

Bütün bu gelişmenin getirdiği ve getirebileceği toplumsal, iktisadi, siyasal, genel olarak etik, bu arada günlük yaşamımızın da belki her yönüyle ilgili sorunlar bir yana; kuramsal ya da kavramsal düzeyde karşımıza ne gibi

¹Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Etik Birimi.

bir sorun kümesi çıkmıştır, çıkmaktadır? Çıkabilir? Benim bu sunuşumda tartışmak istediğim konu temelde böyle bir felsefi çerçevenin içinde yer almaktadır.

Konuyu **evrimsel** bir açıdan ele almak, bize ilgili kavramların içeriklerini zaman içindeki gelişmeleri ve geçirdikleri aşamaların karşılaştırılması ile tartışabilmek olanağını sağlayacaktır. Bu amaçla burada önce **Evrimsel düşünce**nden söz etmek; sonra konumuzun iki temel kavramı olan *Canlılık ve Bilinç*'i tartışmak doğru olacak. Bunu, tüm tartışmamızın odak noktası diyebileceğimiz **Canlılık-Bilinç bağlantısı**, en sonunda da sonuncu kavramla ilgili **doğallık-yapaylık** konusu izleyecektir.

Evrimsel ve “Evrimsel Açı”

“Evrimsel” denince ilke olarak uşumuza ilk gelecek, bir yandan canlı dizgelerin (“sistemlerin”), türlerin zaman içinde ortaya çıkış ve ortadan kalkışları, öte yandan bu büyük süreci açıklamak amacıyla geliştirilmiş kuramlar, kuşkusuz en başta da **Darwin kuramı** olacaktır. Burada, varolan türlerden **Değişim** (“mutasyon”) yoluyla gelişen yenilerinin, buldukları ve zaman içinde değişen dış ortama **Uyum** gösterip varlıklarını sürdürebilmeleri en temel kavramsal noktayı oluşturmaktadır. Yüzyılımızda geliştirilmiş **Bireşimsel** (“Sentetik”) **Evrimsel Kuramında** ise, değişimin oluşu (“mekanizması”) Mendel’in kalıtım düşüncesinin ışığında canlıların kalıtım yapısındaki değişmeye bağlanmaktadır. Canlıbilimsel açıdan ve en geniş bir çerçevede **Evrimsel = Değişim + Süreklilik** olmaktadır.

Evrende ve genelde cansızlar dünyasında, canlı dizgelerinkinden önce başlamış ve kuşkusuz onun gibi durmadan sürmekte olan bir evrimsel sürecin bulunduğu bilimsel olarak ortaya konuşu, Darwin’in kuramını biçimlendirmesinden sonra gerçekleşmiştir. Bunda gökbilim ve yerbilimde, fizik ve kimyadaki gelişmelerin büyük payı olmuştur (Bastian,

1908). Günümüzde ise konuyla ilgili olarak özellikle ilk iki alandaki gelişmelerin, **gökyüzünde ve yeryüzünde zamana bağlı değişimin, oluşum ve ortadan kalkış süreçlerinin** bu alanların başlıca ilgi konularını oluşturduklarını biliyoruz.

Buradaki bağlamımızda önemli olan temel noktalardan biri, evrim sürecinin bir **Evrimsel Akış** biçiminde görülebileceğidir. Bunda egemen olan yön, zamanın akışı içinde somut düzeyde olup bitenlerin, olguların genel bir gidişidir. Böyle çok genel bir evrim düşüncesinin altında yatan en temel gereklilik onun ışığında ele alınan bir konuyu oluşturan noktaların bir süreç ya da ard arda gelen süreçler zinciri olarak görülmesidir (Örs, 1979). Biz, olup bitenleri evrimsel açıdan görürken, “evrim” terimine öznellik taşıyan, belli bir olumlu anlam yüklememeli, onu nesnel bir anlamda kullanmalıyız. Olanlar, “iyi” (ya da “kötü”) oldukları için değil, gerçekleşebildikleri için ortaya çıkmışlardır. Zaman için bir durma söz konusu olmadığına göre, hep bir dönüşü olmayan akış olmuştur ve olacaktır. Örneğin ne ortadan kalkan bir uygarlığın yeniden doğabileceğini, ne de son çiftleri ölen bir türün yeniden ortaya çıkabileceğini düşünemeyiz (Örs, 1980).

Tartışmamızla ilgili bir başka temel nokta, **evrimsel akışı belirleyen etkenlerin neler olduğu** sorunudur. Örneğin canlıların evriminde etkileri bulunan (denizlerin değişmesi, adaların oluşması gibi) yerbilimsel, (sıcaklık değişimleri gibi) iklimle, (örneğin bitki örtüsündeki değişimlere bağlı olarak) besinlerin azalmasıyla ilgili dış ortam koşullarını, neden kümelerini burada belirtebiliriz. Zaman-yer bütününe belli bir kesiti, toplu durumu, daha sonraki bir kesitin, durumun genel olarak belirleyicisi biçiminde düşünülebilir; örneğin orta yerbilimsel zamanların dev sürüngenleri olan dinazorların belirli bir süre içinde ortadan kalkmalarına neden olan koşullar gibi.

Burada konumuz açısından dikkate alabileceğimiz ya da vurgulayabileceğimiz bir başka temel nokta, **olgular** (ve olaylar) **dünyasında olup bitenlerin birbiriyle ilişkili oluşudur**. Bunu, Marksçılık ya da eytişimsel özdekçilik (“diyalektik materyalizm”) adına yapılan çok geniş kapsamlı, “her

şey, her şeyle ilişkilidir” gibi anlamsızlık ve saçmalığa ulaşan bir genellemeyle anlatmaya çalışmak çok yanlış olacaktır. Çünkü o zaman güneş dizgesinin içinde bir yerdeki hidrojen atomları ile yeryüzündeki bir kuş türü ya da ayın görünmeyen yüzündeki bir kara parçası ile her hangi bir ülkenin toplumsal-iktisadi düzeni arasında bir bağlantı kurmaya çalışmak gibi bir duruma düşebiliriz. Böyle gülünç bir felsefi konumu aşarak dünyadaki ilişkiselliği belirtmek ancak şöyle dile getirilebilir: **“Her şey birtakım başka şeylerle ilişkilidir.”**

Canlılık ve Cansızlık

Canlılık Bilimi diyebileceğimiz Biyoloji alanında bir ders kitabı yazan iki yazar, onu Yaşam ya da Yaşamın Bilimi olarak tanımlıyor, ama yaşamın soyut bir varoluşunun söz konusu olamayacağını belirtiyorlar; buna göre, “yaşam” (diye bir şey) yoktur, ancak canlı nesnelere vardır. Mikroskopla görülebilen bir bakteriden, yaşayan en büyük canlı olan dev sekoya ağacına dek şaşırtıcı bir çeşitlilik gösteren canlılar belli niteliklere sahiptirler ve bu niteliklerin hepsi bir arada düşünüldüğünde onlar, yaşamayan, cansız nesnelere ayrılırlar (Curtis ve Barnes, 1985; s. 1).

Bu yazarların (ve kuşkusuz daha birçoğunun), soyut anlamda bir yaşam söz konusu olamayacağı için “Yaşam yoktur, ancak canlı nesnelere vardır” biçimindeki anlatımlarının altında yatan kaygıyı anlayabiliriz kanısında. Bununla onlar, somut, algıladığımız dünyanın dışında, yerine göre mistik bir düşünceyi içinde bulunduracak, yaşadığımız dünyadan kopuk ve kendi başına düşünülebilecek bir “yaşamın” bulunamayacağını anlatmak istiyor olmalıdırlar. Ancak, eleştirel bir mantıkla ele alındığında, bu kaygılarını ortaya koyma biçimleri bir tutarsızlık ve belirsizlik taşımaktadır. Felsefi düzeyde düşünüldüğünde ise bu tutum, **kavramsal soyutlamalar olan tümellerle somut varoluşları anlatan tikelleri karıştırmak**, belki daha

doğrusu onları ve aralarındaki ilişkiyi dikkate almamak demektir ki bu da bizi kavram karışıklığına götürür. “Yaşam” bir soyutlamayı anlatıyorsa ve somut düzeyde hangi varlıklarla ilişkiliyse, bir tanım ya da tanımlama olarak o, onların en başta gelen, temel, belirleyici, kendisinin dışında kalan varlıklardan ayırdedici niteliklerinin toplamından oluşacaktır (Örs, 1991; s. 47-48). **Bu tür bir soyut anlamda, algıladığımız empirik dünyanın içinde yaşam vardır; yaşamın var olması gibi.**

Yaşamın tanımı, ya da mantık açısından daha az biçimsel olan terimiyle **tanımlaması**, bize **canlılığın ne olduğunu** da anlatacaktır kanısındayım. Daha açık bir anlatımla, bu arada “biyolojinin” bu yazıda söz konusu olan sınırları içinde, “canlılık” ve “yaşam” terimlerini eşanlamlı olarak kullanabiliriz. Buna göre bu terimlerin altında yatan nitelikler neler olmaktadır?

Canlılık olgusunu bize anlatacak olan **çekirdek bir tanım** ilke olarak, somut düzeyde canlı varlık ya da dizgelerin tüm ortak, ayırdedici özelliklerini, dolayısıyla onların “ne olduklarını” belirtmek durumundadır. Birer “fenotip”, demek oluyor ki (kalıtım yapılarını anlatan) genotipin karşıtı olarak türlerin tek tek bireyleri, “dünyaya gelirler”, gelişip büyürler, değişmeye uğrarlar, “yaşlanırlar”; tekgözelilerdeki ikiye bölünmeyi bir yana bırakırsak “ölürler” ve birer dizge olarak “biyosferin”, canlıların oluşturduğu kürenin bir parçası olma özelliğini yitirirler. Bir başka anlatımla, cansız dizgelere göre çok daha karmaşık olan yapılarının, örgütlenmelerinin çözümlenmesi, dağılması ile onların ayırdedici özellikleri yok olur (Örs, 1991; s. 49-50). Canlıların yapısından, örgütlenmesinden söz etmek, bizi **işlev** kavramına da getirecektir. Bunun için bir çıkış noktası olarak, canlı dizgelerin parçalarının birbiriyle ilişkisinin, görebildiğim ölçüde üç tür olduğundan söz açabiliriz. Bunlardan birincisi **işlevsel olmayan, yapısal, biçimbilimsel** (“morfolojik”) bir ilişkidir ve organların, organ bölümlerinin **komşuluk ya da yer açısından sürekliliklerine** bağlıdır (örneğin dalak ve pankreasın komşuluğu gibi). İkinci olarak, **yarı işlevsel bir ilişkidir** söz edilebilir ki burada canlı varlığın örgütlenmesinde örneğin bir dizgenin parçaları

arasındaki birlikte işleyiş söz konusu olacaktır; bunda parçalar, organlar arasında komşuluk ya da yer sürekliliği bulunabilir (örneğin solunum sistemi) ya da bulunmayabilir (iç salgı sistemi). İşlevsel olanı ise, canlı dizgenin tümü açısından önemi bulunan, bir göze, doku ya da organın onun öteki bir bölümüne ya da bölümlerine yönelik özel ilişkisi oluşturmaktadır; böylece dizge, sürekliliğini korumakta, çevreye uyum sağlamakta, gelişmektedir (Örs, 1991; s. 50).

Canlı dizgelerin çevreye uyumları, yüksek düzeyde örgütlenme gösteren canlılarda onların iç ortam denen sıvı bölümlerinin fiziksel ve kimyasal açıdan belli, dar sınırlar içinde durağan kalması ile sağlanmaktadır; böylece dış ortamdaki (sıcaklık vb.) değişmelerin neredeyse yansımadağı (ve olağan diyebileceğimiz koşullarda) organizmanın yaşamsal işlevlerini sürdürebildiğı koşullar sağlanmış olmaktadır. Organizmanın “normal” durumlarının sürekliliğinin sağlanması demek olan bu durağanlık eğilimine “homeostaz(is)” diyoruz (Örs, 1984).

Canlı dizgelerde biraz daha alt örgütlenme düzeyinde ise, onların devimsel (“dinamik”) dengelerinin sürüp gitmesini sağlayan oluş (“mekanizma”), negatif geribeslenim ya da döngüsel denetim’dir. Yine denge oluşturucu bu özelliğe bağlı olarak, örneğin organizmada beden sıcaklığı, kan pH düzeyi ya da kas hareketleri “normal” sınırlar içinde tutulmaktadır. Bu ise, ilgili denetim dizgelerine gelen “çıkıtların” bir bölümünün “girdi” olarak geri dönmesiyle sağlanmaktadır. Bunun tüm organizma açısından önemi, “normallik” sınırları içinde optimuma varılması ve bunun korunmasıdır. Bu devimsel dengeyi sağlayan (molekül, göze, organ vb.) altdizgelerdeki ciddi bir bozukluk, hastalık dediğimiz durumlara, daha da ilerisi ölüme yol açabilmektedir (Örs, 1984).

Canlı dizgelerin bir başka temel niteliğı, negatif entropi ya da negentropi’ye sahip bulunmalarıdır; onlar böylece kendi varlıklarının (Waddington, 1977; s. 143) ve türlerinin sürekliliğini sağlamakta, evrendeki genel entropi artımı eğilimine karşı koymaktadırlar. Bir başka açıdan

görüldüklerinde, (negentropik dizgeler olarak) cansızlar dünyasındaki yüksek olasılıklı düzensizlik eğilimine karşılık düşük olasılıklı düzenlilik durumlarını korumaktadırlar (Reichenbach, 1966; 161- 162); bu yolla, enerjinin dağılmasına, dolayısıyla yıkıma karşı koymaktadırlar. Kendi “organik” ürünlerini ya da maddelerini oluşturarak, yapım yoluyla yine yıkıma karşı sürekliliklerini sağlamaktadırlar (Örs, 1984). Yukarda sayılan niteliklerin bir bölümünün, bu arada canlı dizgelerin sayılabilecek başka özelliklerinin cansızlar dünyasında da görüldüğü söylenebilecektir. Örneğin buzullar “hareket etmekte”, kristaller “kendilerini onarmakta”, ışınetkin (“radyoaktif”) olmayan atomlar, kristaller ve güneş sistemleri görünüşe göre ilke olarak yıkım eğilimine direnci bulunan “negentropik bütün özellikleri” göstermektedirler. Ancak bunlar cansızlar acununun bir bölümünde gözlenmektedir; homeostaz ya da negentropi gibi birtakım nitelikler ya da olgular ise canlı dizgelerin olmazsa olmaz koşulu durumundadırlar. Bunun yanında ve çok önemli olarak, birincilerde bu tür özelliklerin sürdürülmesi için örneğin negentropi gibi özel mekanizmalar bulunmamaktadır (Örs, 1984); söz konusu süreçlerin sonunda da ilgili nesnelere başlangıçtaki temel yapılarını ilke olarak belli bir değişiklik olmadan korumaktadırlar.

Cinsellik ve bu yolla çoğalmanın, duyu verileri ve algılamanın, iletişim ve toplumsal yaşamın vb. söz konusu olmadığı cansız nesnelere dünyasında saptanan, dizgelerin temel yapılarını, bütünlüklerini koruma eğilimine belki yalancı negentropi adını verebiliriz (Örs, 1991; s. 52).

Bilinç: Var mı, yoksa Düşsel bir Tanımlama mı?

Evrim biyoloğu Julian Huxley’in dikkatimizi çektiği gibi insan, nesnelere olmadıkları zaman da düşünebilen, en azından bunu etkili ve sürekli olarak ya-

pabilen tek canlı varlıktır. Yine yalnız o, düş gücüne sahiptir ve tek bir deneyimle, kısmen bilinçaltı kısmen bilinçli bir biçimde gerçekleri ve düşünceleri, duyguları ve yargıları, bunun yanında geçmiş, şimdiki ve düşünülen geleceği kavrayabilir (Huxley, 1963; s. 113-114).

Bugün deneysel bir ruhbilimci, insanla öteki, kuşkusuz özellikle ona yakın hayvan türleri arasında düşgücü ve us yoluyla kavrama yönünden bu ölçüde ve oldukça keskin diyebileceğimiz bir biçimde ayırım yapılmasına daha kuşkucu bir gözle bakabilir. Gerçekten de başka türlerin bireylerini ve aralarındaki ilişkiyi daha yakından tanıdıkça, öte yandan son yüzyıllarda gittikçe artan bir biçimde uzaklaşabildiğimiz insan merkezlikten kurtulduğumuz ölçüde, yalnız insana özgü olduğunu düşünegeldiğimiz niteliklerin daha az ölçüde de olsa başka canlılarca da paylaşıldığını görebilmemizin olanağı doğacaktır. (Kuşkusuz bu, özellikle merkezi sinir sistemi gelişmiş omurgalılar için söz konusu olmalı. Öte yandan, belli türlere özgü ve insanda bulunmayan nitelikler konusunu ise çok açık nedenlerle burada bir yana bırakabiliriz.)

Kanımcı Huxley'in saptamasında, **bilincin canlıbilimci gözüyle ve evrimsel açıdan bir tanımlaması yapılmış gibidir. Tıp yönünden ve bu etkinliğin genelinde geçerli olan bilinç tanımı, usun, daha doğrusu insanın duyuvar aracılığıyla dış dünyadan gelen uyarılara yanıt verebilmesi, bunun yanında iç, öznel deneyimleri yaşayabilmesidir.** Bununla az ya da çok kesişen, özellikle de ruh hekimliğinde (ve ruhbilimde) söz konusu olan bilince gelince bu, insanın gerek çevresinden gerekse iç dünyasından haberli olması, duyuş, duyun-sama ve düşünme, kavram oluşturma yetilerini kullanabilmesi anlamındadır. Bu iki tanımlamanın ortak temel noktasını, kişinin zaman-**yer bağlamında dünya ile ilişki kurabiliyor oluşunda buluyoruz.**

Felsefe düzeyinde ya da felsefi diyebileceğimiz bir düzeyde ise, yukardaki tanımlamalardan en çok ruh hekimliğiyle ilgili olanının bizi ilgilendirebileceğini görüyoruz. Ancak gerek felsefe etkinliğinde, gerekse felsefi

dediğimiz düşünce ve kavramsallık düzeyindeki çeşitliliği, kişiler arasında yerine göre çok büyük boyutlara varan ayrımları dikkate alırsak, bilinci ya da böyle bir "olgunun" varlığını yadsıyan filozofların, felsefecilerin bulunduğunu bilmek şaşırtıcı olmasa gerekir; kuşkusuz başta davranışçı ruhbilimciler olmak üzere konu üzerinde genelde bu tür indirgeyici düşünceye sahip olan kişilerin bulunması gibi.

Kanımcı burada (örneğin canlılık kavramında olduğu gibi) soyut bir içeriği bulunan bir kavramın somut dünya açısından görülüşünün güçlüğü karşısında onu tümüyle yadsımak gibi bir tutum söz konusudur. Canlılık konusunda olduğu gibi burada da, kavramla ilgili, daha doğrusu onun altında yatan, onun karşılığı olan "şeyin" temel özelliklerinin neler olduğunu düşünmek gerekecektir. Bilinç kavramını oluşturan öğeler arasında belki en temel ikisi, olup bitenlerden haberli, daha doğrusu onların ayırında olmak ve duygu ve düşünce üretip bunun ayırımında olabilmek. Bunlara ek, ancak onlarla yakından bağlantılı olarak, zamanla ilgili, geçmişe ve geleceğe yönelik "haberli olmanın" burada merkezde bir yeri olmalıdır. Daha açık olarak, burada geçmişin, daha önceki deneyimlerin ansal ("zihinsel") olarak yinelenmesi; geleceğin, daha sonra yaşanabilecek olanın, bir "varsayım" olarak diyelim, şu andan, "şimdiden" düşünülebilmesi, onun yaşamıyormuş gibi usda (yerine göre duygusal olarak da) canlandırılması söz konusudur.

Bir anlamda da bütün bunları "bilmek'ten" söz edebiliriz. Günümüz İngilizcesinde, ruhbilimde, belki genel olarak insan ya da toplum bilimlerinde, ilgili bilimlerin felsefesinde gittikçe daha yaygın olarak kullanılmakta olan "cognition" ve "cognitive" sözcüklerini burada anımsamakta yarar olabilir. Bu, bilmenin yanında, belki ondan çok "tanımayı" anlatan, dolayısıyla somut, belli bir anda yaşanabileni algılamayı, algılananı da anlamayı bildiren bir terim niteliğindedir.

Buradaki bağlamımızda ve tartışmamızın bu aşamasında, bizim konuya

bakışımızın, ilgili temel terimlere ne anlam yüklüyor oluşumuzun çok önemli, belirleyici bir kavramsal yanı vardır. Her kavramın tanımında söz konusu olduğu gibi, (canlılığın ve) bilincin tanımlamasında da gözden kaçırmamız gereken nokta, **ilgili kavramın altında yatan ne ise onun kendi ortaya çıkış düzeyinde ele alınmasının kaçınılmaz olduğudur.** Bu, onun varoluş düzeyinin dikkate alınması demektir ki bunu aşağıda tartışacağız.

Canlılık Sürecinin Dışında Bilinç Gelişebilir mi?

Yukardaki tartışmamızın ışığında, bu bölümün başlığındaki "bilinç" teriminin yerine "bilinçli varlıklar" gibi somut bir anlatımın kullanılmasının daha doğru olacağı düşünülebilirdi. Ancak yine o tartışmadan sonra, empirik dünya ile ilgili soyut kavramların kullanılmasının, gerekli açıklamalardan sonra yerine göre konuya daha bir açıklık getirebileceği sonucunu da çıkarabiliriz. Her durumda, buradaki sunuşun anabasılığında ("canlılık'la" birlikte) "bilinç" teriminin bulunduğunu gözardı etmememiz gerekiyor.

Sunuşumun başlarında üzerinde durduğum gibi **her şey birtakım başka şeylerle bağlantılı ise, bilimsel çalışmaların amacının bu bağlantıya da bağlantıları dizgeli bir biçimde ortaya koymak olduğu söylenebilir.** Burada, belli bir olgunun ya da olgular kümesinin (madenlerin genleşmesi, kimyasal tepkimeler, canlılarda protein sentezi, korku...) zaman içinde on(lar)dan daha önce gelen ve az ya da çok belirleyici olan başka olgular (ısı, elektron alışverişi, enzimlerin etkisi, organizmaya yönelik tehdit...) aracılığıyla **açıklanması** söz konusudur. Buradaki konumuzda ise bizi, bilincin bulunuşu, evrimsel açıdan ortaya çıkışı, canlılık olgusu ile ilişkisi ve bu ilişkinin ortaya konması ilgilendiriyor.

Kuşkusuz bu sonuncusunun ortaya konusu, bilimsel araştırmaların, açıklamaların büyük çoğunluğuna göre çok daha karmaşık ve g bir çabayı gerektirmektedir. Bunun değişik nedenleri arasında, konunun çok yönlülüğü, karmaşıklığı ve soyutluğu, uzun bir zaman kesitini ilgilendiriyor oluğu, kuramsal ve kanımca buradaki bağlamımızda en önemlisi kavramsal-felsefi yoruma büyük ölçüde açık oluğunu belirtebiliriz. Bir bakıma da, sonuncu noktanın yerine göre bir dünya görüşü, bir felsefi "ideoloji" sorunu olduğu da söylenebilir.

Belki özellikle evrimsel açıdan, bilinçle canlılık arasındaki bağlantı ya da ilişkiyi bulmak, bilinçli varlıkların gelişmesini açıklamak, bilinç olgusunun ilgili canlı dizgelerdeki işlevini, işlevlerini ortaya koymak önemli olacaktır. Burada genelde beynin, özellikle insan beyninin gelişmesi ve evrimsel açıdan işlevleri ile ilgili saptamaları örnek almak yerinde olabilir. Duyu organları aracılığı ve işbirliği yoluyla dış ortama uyum sağlanması, gerek tür gerekse birey yönünden beynin organizmanın bütünselliğine yönelik en anlamlı işlevi olmalı. Beynin aracılığı ile, toplumsal yaşamın sürdürülmesi, bireyler arası dayanışma ve anlaşmanın, iletişimin sağlanması, vrenin tanınması ve araştırılması konularında gerçekleştirilenler, us-zeka, duygu yaşamı ve daha alt düzeydeki "organik" işlevlerle sağlanmaktadır. **Zaman-yer içindeki konumumuzun belirlenmesi, "ne" olduğumuzun, vreye ilişkimizin ve zaman-yerde "içimizde" ve "dışımızda" ne olup bittiğinin saptanmasının ise, bilinç adı verilen süreçler bütünüyle sağlandığı söylenebilir.** Sanat, bilim, felsefe vb. insan etkinlikleri ise, bunları doğuran niteliklerin çok ayrılaşıp gelişmesine bağlı olmuştur diyebiliriz. Kuşkusuz burada, **genotip-fenotip bağlantısının zaman içinde bir süreç olarak görülmesi** ok önemlidir. Evrimsel süreçte değişmeye uğrayarak vreye uyum gösterebilecek türlerin ortaya çıkışına yol açan gen yapısı değişimi ("mutasyon") ile gittikçe daha karmaşık bir yapı ve örgütlenme gösteren canlı dizgeler gelişmese, omurgalılar, merkezi sinir sistemi, beynin yüksek düzey işlevleri, dolayısıyla bilinç evrimleşemezdi. Bu

arada, yukardaki tartışmanın da ışığında, canlı dizgeler içinde özellikle hayvanlar için söz konusu olan bir içselliğin ya da merkeziliğin ortaya çıkışının (Grene, 1974) insanda en üst düzeye vardığı söylenebilir (koyuluğu yazarınız eklemiştir). Bilincin de, düşünme, kavram oluşturma, uslamalama, iç gözlem gibi soyut ansal nitelikler yoluyla geliştiğini belirtebiliriz. Bunun yanında, bilincin özellikle ruh hekimliğinde tanımlandığı anlamının eytişimsel karşıtı olarak bilinçaltı kavramına değinebiliriz. Duygu ve düşüncelerimizle, tutum ve davranışlarımızla ilgili olarak bilmediklerimiz, haberli ya da ayırdında olmadıklarımız varsa, bunlar ancak canlı bir dizgeye bağlı olarak evrimleşmiş ve “bilinç” adını verebileceğimiz bir işlevler bütünü varoluşu anlaşıldığında bir anlam kazanacaktır.

Tartışmanın bu aşamasında, canlı dizgelerde, belki yine en açık olarak hayvanlarda görülen bir temel niteliği çok kısa da olsa ele alabiliriz. **Ereksellik ya da Amaçsallık** (“Teleoloji”) olarak adlandırılacak bu nitelik, Aristo (ve daha birçokları) tarafından, canlılara doğanın dışından gelen ya da verilen, sanki gelecekte geçmişe yönelmekte olan bir ereğin, amacın varlığı biçiminde düşünölmüştü. Filozofun, nedensellik ilkesinden esinlenerek ve onun karşılığı biçiminde var saydığı bu nitelik gerçekte, geçmişten ya da şimdiden geleceğe yönelen nedensellikte bağdaşmarnakta, nesnellığın ışığında düşünöldüğünde onunla çatışmaktadır. Örneğin bir hayvanın yiyecek ya da av araması, bir tohum dikildiğinde onun geliştiği bitkinin yetişmesi, (daha önceki deneyim ve bilgilenmelerin sonunda) geleceğe yönelik beklentilerle, tasarlmalara bağlıdır, (beklenen) son olgu ya da olayın daha öncekini belirlemesine değil (Reichenbach, 1966; s. 192-195).

Canlılar, çevreleriyle enerji ve madde alışverişinde bulunabilen açık dizgelerdir. Açık bir dizge de, termodinamiğin ikinci yasasına göre kapalı bir dizge imiş gibi bir denge durumuna ulaşabilir; ancak o bir bütün olarak durağan kalıyor olsa da onu oluşturan öğeler bir akış, değişme içinde bulunabilirler. Bu tür dengeye “sürüp giden durum” adı verilmiştir (Gutman, 1964; s. 10- 11). Canlıların açık dizge olma nitelikleri, özellikle irkiltilebilme

ya da dışardan ve içerden gelen **uyarıtlara yanıt verebilme niteliği** ile birlikte düşünöldüğünde, bu bağlamda bilinçle ilgi kurulabilecek işlevlerin, algılama, tanıma, kavrama, düşünme, uslamlama vb.'nin evrimleşmesinde çok önemli olmalı. Kısa süreler için ele alındığında bütününün az ya da çok değişmeden kaldığını düşünöbileceğimiz bir canlı türünde, onun ancak beyninin (biyofiziksel, biyokimyasal, bölgesel vb.) değişik düzeylerdeki değişebilmesi ile yüksek işlevler, bu arada bilinç gelişebilirdi. Canlılıkla bilinç arasında evrimsel süreç ya da gelişme açısından böyle, kaçınılmaz bir "organik" bağlantı varsa, birincisi olmadan ikincisi olabilir miydi? Olabilir mi? Olabilecek midir? Bu soruyu, bölümün başlığında sormuştuk, ancak onun doğrudan ve toplu diyebileceğimiz bir yanıtını, benim bu bağlamda verebildiğim ölçüde daha çok sunuşun bundan sonraki ve son bölümünde bulacağız. Şimdiki bölümün sonunda ise öz olarak şunlar söylenebilir.

Canlı dizgelerin evrimleri ile, çevrelerindeki raslantısallık azalmakta, onlar çevredeki süreçleri sürekli olarak karmaşık ve rastlantısal olmayan davranış durumlarına dönüştürmektedirler. Evrim, gözeler, bireyler, türler gibi, süreçleri kullanan ve onların arasında anlam bağlantıları kuran altdizgeleri bir araya getirmektedir (Von Foerster, 1962). Örneğin döllenmiş cinsiyet gözesinin kalıtım yapısında, yetişkin organizmanın nasıl gelişeceğinin bilgisi saklıdır. Buradan karmaşık ve rastlantısal olmayan dizgenin gelişebilmesi için çevreden gelen uyarıtlara yanıt ve anlam verebilecek bir gizilgücün ("potansiyelin") bulunması gerekmektedir (bkz. Scudder, 1976).

Beynin, bizim bağlamımızda önemli olarak bilincin gelişmesi, canlılık ya da canlıbilim düzeyindeki anlama daha soyut diyebileceğimiz, etkileri ise dolaylı da olsa yine gözlem, deney vb. bilimsel yollarla gözlenebilecek bir boyut kümesi katmaktadır. Böylece bilinç dediğimiz olgunun bütünü konusunda, bellek, dikkat, us vb. gibi onu oluşturan, daha doğrusu onun temelinde yatan nitelikleri araştırarak bilgi edinebiliyoruz.

Sonuçta: Bilinç Konusunda Doğal-Yapay Ayrımı

Biz şimdi, canlılık konusunda çok temel bir nokta olan ve daha yukarda kısaca değindiğim erekselliğe de kanımca bir başka açıdan bakabiliriz. **Erekselliğin işlevi, bir canlı dizgenin bütününe kazandığı anlamla açıklık kazanacaktır:** Bu anlam, bütünü çevresiyle olan ilişkisinde zamanın akışı içinde ona en büyük yararı sağlayacak biçimde davranmak olsa gerektir.

Bu sunuşun sonuna yaklaştıkça üzerinde durmamız ve aralarında **anlam-bilgisel** (“semantik”) **bir bağlantı** kurmamız gereken birkaç kavram var. Bunlardan biri nitelikler ve bunların dilsel anlatımları ile ilgilidir. Bertrand Russell’ın belirttiği gibi, bir sözcük durağan ve kesin olduğu için biz yanlış olarak onun değişmez ve temel bir şeyi anlattığını düşünürüz; örneğin “masa” sözcüğüyle anlatılan nesnenin, biçimi, ağırlığı, yapıldığı madde vb. ortadan kalktıktan sonra ortada masa diye bir şeyin de kalmayacağını düşünmüyoruz (Wood, 1963; s. 58). Bu sorunun üzerinde daha önce Hegel de durmuştu (Hook, 1955; s. 16). Buna göre, Sokrates’in zamanından beri düşünöldüğünün tersine, her hangi bir şeyin (tüm) özelliklerinin tüketilmesi, ortada “özelliksiz bir nesne” bırakmayacaktır; bu, “niteliklerin olmadığı bir özün” bulunamayacağını belirtmek demektir (Wood, 1963; s. 58). Bu kavramsal-dilsel saptamayı tersinden de ele alabiliriz: Yukarda canlılık ve bilinçle ilgili olarak sözünü ettiğimiz temel, ayırıcı nitelikler bir araya gelmeden, onların birlikte oluşu ile var olabilen nesne, süreç, ilişki vb., öz olarak hiç bir olgu söz konusu olamayacaktır; bu arada canlılık ve bilinç te. Öte yandan, Ludwig Wittgenstein’in (empirik dünya ile ilgili) aile benzerlikleri kavramından yola çıkarak temel kavramlarımızdan örneğin canlılık ve cansızlığı karşılaştırabiliriz (Örs, 1991; s.52). Olguları, daha doğrusu yakın olgu kümelerini, onların tek tek özelliklerini ele alarak karşılaştırmaktansa, iki kümenin belli başlı

tüm niteliklerini toplu olarak düşünüp bir yargıya varmak doğru olacaktır. Kanımca daha kapsamlı ve boyutlu olarak, burada aile ayrımlarından da söz açmalıyız; çünkü biz her türlü algısal-ansal-kavramsal karşılaştırmayı, bir benzerlikler ardalanındaki ayrımları ya da ayrılıkları göz önüne alarak yapıyoruz (Örs, 1991; s.53). Bu da çok açık olarak, içi boş kümelerle göre, algıladığımız dünya ile ilgili empirik kümelerin birbirlerinden belirsiz sınırlarla ayrılmış, kesin ve tam olmayan benzerlik toplulukları oluşturduğu (Taylor, 1979; s. 46-59) saptaması ile tümüyle uyum içindedir (Örs, 1991; s. 53).

İnsanın ürettiği bilgisayarlar ve ilerde gerçekleştirebileceği benzeri araçlara da kanımca bu felsefi açılardan bakmak durumundayız. Beynin belli düzeylerdeki işlevleri, daha doğrusu bunların oluşları ("mekanizmaları") örnek alınarak yapılmış bu aygıtlar, birer cansız dizge olarak, kendilerine köken ya da "model" oluşturan canlı dizgenin başka temel niteliklerinin tümüyle karşılaştırdıklarında gerçek anlamlarını bulacaklardır. Özellikle ruhsal olaylar düzeyinde oluşu anlamla karıştırmak (bkz. Hill, 1971), bizi konumuzla ilgili olarak olup bitenleri tek yönlü bir açıdan görmeye itmektedir.

İnsan usu (ve olasılıkla ruhsal işlevleri), büyük ölçüde belirsizlik ilkesine göre çalışmakta olsa gerektir (Bohm, 1956; s. 169 ve bkz. Örs, 1987). Bilgisayarlar ve benzeri aygıtların işleyişlerine bu ilkeyi aktarmak ne ölçüde olanaklıdır ve olanaklı olacaktır, kuşkusuz bilemiyorum. Ancak her durumda şu temel sorun karşımızdadır. Genelde olduğu gibi doğal ve yapay dizgeleri karşılaştırırken de onları önemli, anlamlı ve kaçınılmaz nitelik bağlamları içinde düşünmeliyiz. Bu ise bir bilim, daha geniş olarak bilim-teknik sorunu değildir; felsefi bir sorundur ve her felsefe sorunu ya da felsefe düzeyindeki sorun gibi bilimsel sınırların dışında bir yorumla ele almayı gerektirecektir. Bu yorumsallık, kanımca bilimdeki ve konumuzla ilgili teknolojideki gelişmeler ne olursa olsun çok temel bir felsefi, kavramsal yorum ve bir anlam

yükleme sorunu olarak varlığını sürdürecektir.

Bir tıp tarihçisinin belirttiği gibi, “bilgisayarlar unutamazlar” ve “anımsayabilmek için unutmasını öğrenmek tarihçinin bir görevidir” (Putscher, 1978). Yukardaki tartışmanın ışığında, gelecekteki bilgisayarların unutulma yetisini kazanıp kazanmayacakları; daha genel bir bağlamda bilince yönelik yanlış yapıp yapamayacakları sorusu da anlamlı olabilir.

Kaynaklar

- Bastian, H. C.** (1908) L'Evolution de la Vie, H. de Varigny'nin Fransızca çev. ve Girişile; Paris: Félix Alcan, s. 19-26.
- Bohm, D.** (1956) Quantum Theory, Englewood Cliffs (N. J.): Prentice Hall.
- Curtis, H. ve Barnes, N. S.** (1985) Invitation to Biology, 4. B.; New York: Worth Publishers.
- Foerster, H. V.** (1962) Biological Prototypes and Synthetic Systems, E. E. Bernard ve M. R. Kare (yay. sor.), c. 1, s.1; New York: Plenum; Scudder, C. L.'in aşağıdaki kaynağından.
- Grene, M.** (1974) "Biology and the Problem of Levels of Reality," The Understanding of Nature - Essays in the Philosophy of Biology, M. Grene (yay. sor.); Boston Studies in the Philosophy of Science, c. 23, s. 35-52.
- Hill, D.** (1971) "On the Contributions of Psychoanalysis to Psychiatry: Mechanism and Meaning," International Journal of Psychiatry, c. 52, 1-10.
- Hook, S.** (1955) "Dialectical Materialism and Scientific Method," Science and Freedom, (Ek; Temmuz).
- Huxley, J.** (1953, 1963) Evolution in Action, Harmondsworth (Middlesex): Penguin Books.
- Örs, Y.** (1979) "Philosophies of Medical Evolution," International Medicine, c. 1 (sa. 1), 16-19.

- Örs, Y.** (1980) "Tıp Evrimi," Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, c. 19, 531-542.
- Örs, Y.** (1984) "The Question of Method in Life Sciences; a comparative theoretical analysis," Festschrift für Marielene Putscher, O. Baur ve O. Glandien (yay. sor.); Köln: Wieland Verlag, s. 765-785.
- Örs, Y.** (1987) "The Philosophy and Biology of Knowledge; a psychobiological approach to epistemology," Journal of Human Sciences (ODTÜ), c. 6 (sa. 2) 121-142.
- Örs, Y.** (1991) *Is the Biological Reducible to the Physical? An overall critical analysis of the concept of reduction in biology;* Felsefe Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Putscher, M.** (1978) "Die Geschichte der Medizin zwischen Normativem und Historischem Denken," 26. Uluslararası Tıp Tarihi Kongresi, Plovdiv, 20-25 Ağustos; Kongre Kitabı, c. 2, s. 190-191, Sofya, 1981.
- Reichenbach, H.** (1951, 1966) The Rise of Scientific Philosophy, Berkeley ve Los Angeles: University of California Press.
- Scudder, C. L.** (1976) "Mindless Meaning; Meaningless Mind," Perspectives in Biology and Medicine, c. 19, 533-536.
- Taylor, F. K.** (1979) The Concepts of Illness, Disease and Morbus, Cambridge vb. : Cambridge University Press.
- Waddington, C. H.** (1977) Tools for Thought, St. Albans, Herts: Paladin.
- Wood, A.** (1963) Bertrand Russell, the Passionate Sceptic, Londra: Unwin Books.

İNSAN ZEKASI

LALE VANLI ¹

İnsan zekası doğuştan var olan bir potansiyeldir - bir gizilgüçtür. Bu gizilgüç bir gelişme süreci içerisinde oluşur. Zeka yaşamın ilk on yılında büyük bir gelişme kaydetmektedir. Bu süre içinde en hızlı gelişme ilk iki yılda gerçekleşir. İnsanoğlunun davranışları doğuştan belirli birkaç refleksten oluşmaktayken, bu iki yıl sonunda, o kendi başına yürüyen, cümle ile konuşabilen, az da olsa problem çözebilen, neden sonuç ilişkisi kurabilen, hatırlayabilen, basit planlamalar yapabilen ve yaratabilen bir varlık haline gelir. İnsan zekasının gelişmesi üzerinde pek çok deney yaparak bu konudaki bilimize büyük katkısı olan İsviçreli psikolog Piaget'dan bir örnek vermek isterim: İki yaşında bir çocuk arabasında otururken biri arkadan arabayı itmeye başlarsa, çocuk arabayı neyin ittiğini merak edip dönüp bakar, arabayı birinin ittiğini görünce, rahatlar. Piaget'a göre sembollerle düşünme 11 yaştan sonra kendini gösterir. On iki yaştan sonra zekanın hızı biraz azalarak gelişmeye devam eder. Gelişmenin doruğuna 14-18 yaşlar arasında varılır. Zihinsel güç, 30 yaşa kadar bu düzeyde kalır, sonra çok yavaş olarak azalmaya başlar (bu azalma yeni malzemeyi öğrenme yeteneği ile ilgilidir, öğrenilenin kaybolması değil-tam tersine yaş ilerledikçe, deneyimden dolayı, edinilen bilgiyi kullanmadaki beceri artar).

¹Doç. Dr., Psikolog

Sinir Sisteminin Olgunlaşması

Zekanın gelişmesi, beynin olgunlaşması ile bağdaşmaktadır. Beyne olan herhangi bir hasar, özellikle bu hasar erken yaşta oluşmuşsa, zekanın yeterli gelişmesini engeller. Beynin anatomisi incelendiğinde, sırasal ve hiyerarşik bir gelişme gözlenmektedir. Geschwind (1964)'e göre, beyinde erken gelişen bölgeler klasik devimsel ve duyum bölgelerini kapsamaktadır. Bu erken gelişen bölgelerin daha çok sayıdaki bağları, daha ilkel olan subkortikal bölgelere, daha az sayıdaki bağları, beynin yüksek işlevlerinin yer aldığı, kortikal bölgelere ulaşır. Karmaşık dil becerileri, duyulararası bütünleme, muhakeme ve bellek daha geç gelişir ve bu işlevlerin bulunduğu bölgelerin bağlantılarının çoğu beynin kortikal bölgelerine gider. Demek oluyor ki, beynin gelişmesi, önce ilkel temel bölgelerin daha sonra karmaşık ve bütünleyici işlevlerin bulunduğu bölgelerin, oluşmasıyla seyretmektedir. İnsanın zekası da aynı sırasal biçimde, basitten karmaşığa doğru gelişir.

Temel zihinsel yeteneklerin gelişmesi 19-20 yaşlarda tamamlanır. Duyumsal algılama yetenekleri erken gelişme gösterir ve gelişme daha hızlı ilerler. Sözel yetenek daha geç ve yavaş bir gelişme göstermektedir. Ortalama olarak algısal gelişme hızı 12 yaşta, kelime akıcılığı ise 20 yaşta doruğa ulaşmaktadır. Zekanın gelişmesinde dört kural söz konusudur:

1. Zekanın gelişmesi devamlı bir süreçtir.
2. Gelişme hızı her dönemde aynı değildir.
3. Gelişme belirli bir sıra izler.
4. Geriye dönüş yoktur.

Kavramların Gelişmesi

Kavram geliştirme ve kavramları doğru olarak seçme zekanın önemli bir göstergesidir. Kavramlar, gözlem ve deneyim sonucu zihinde oluşan örüntüler üzerinde bir takım soyutlamalar ve genellemeler yapılarak elde edilen kapsamlı fikirlere dir. Kavramların sözel bir ismi olmasına karşın esasta o isme ilişkin olan tepkiler, duygular ve görüşleri sembolize eden bir iç faaliyet sistemidir. Daha sade bir dil ile ifade edersek, bireyin, ortak özelliği olan bir olay türüne verdiği tepki: kırmızı kavramını ele alırsak rengin, nesnelerin diğer niteliklerinden soyutlanması oluyor. Bütün kavramlar sözel olarak ifade edilemiyor, bazıları örnekteki gibi bir ilişki içerisinde oluşuyor.

Çeşitli Kavram Aşamaları

Limon ile greyfrut ne bakımdan birbirine benzer? sorusunu çeşitli şekilde cevaplamak mümkün: Her ikisi de sarı, yuvarlak, ekşi, tekstürü aynı denebilir. Ama en genel ve soyut cevaplar her ikisi de narenciye, her ikisi de meyve, her ikisi de yenir denildiğinde verilmiş oluyor. En alt düzeyden en üst düzeye kavram şemaları, şöyle bir sıra izlemektedir (Thompson, 1962):

- I. Aşama** - algısal(buna analitik de diyoruz): kırmızı, kare, büyük, yuvarlak, ekşi, yumuşak.
- II. Aşama** - kullanım yeri: Çiftlik hayvanları denildiğinde atlar, koyunlar, kuzular; giysiler denildiğinde pantolon, etek, kazak vb.
- III. Aşama** - kullanım ilişkisi: İki ya da daha fazla nesne kullanım açısından birbirleriyle ilişkidedir; kağıt ile kalem, anahtar ile kilit, sigara-kibrit-kül tablası, gibi.
- IV. Aşama** - soyut sınıflandırma: Bu aşamada fiziksel görünüm ve kullanım özelliklerine bakılmaz, eşleştirilme soyut nitelikler üzerinedir:

öfke-sevinç denildiğinde bunların duygu olduğu; özgürlük-eşitlik denildiğinde, demokrasiye ait kavramlar olduğu söylenebilir. Birch'in () bir çalışmasında 180 çocuğa bazı nesnelere verilmiş ve eşleştirmelerini istemişlerdir. Sorulardan bir tanesi:

A	B	SINIFLANDIRMA
Kırmızı düğme	1. Mavi jeton	Biçimsel
(uyarıcı olarak verilen)	2. İplik	Fonksiyonel
	3. Kırmızı ruj	Renk

Küçük çocuklar algısal özellikler, büyük çocuklar fonksiyonel özellikleri göz önünde tutarak eşleştirme yapmışlardır. Yeni doğmuş bir bebeğin algıları, yetişkininkilere göre dağınık ve karışıktır. Ancak 6 ay içerisinde bebekte derinlik algısı, şekil-zemin ilişkisi, basit örüntüleri karmaşıktan ayırt etme, tanıdık yüzü, yabancından ayırt etme, gelişmektedir. Kavram geliştirme, şekil ayırt etme ile başlamaktadır. Altı aylık bebekler, daire, kare ve üçgen gibi şekilleri ayırt etmeyi öğrenebilmektedirler. Şekil ayırt etme, şekillerin adlarını öğrenmekten erken gelişir. Onsekiz aylık bir çocuğa şekil tahtası verildiğinde (üçgen, kare, daire) şekilleri yerlerine yerleştirmeye çalışır ama doğru koyup koymadığına pek aldırmaz. Üç yaşındaki çocuk ise ilk denemede, basit bir şekil tahtasını doğru olarak dizebilir. Harfleri tanıma 4-8 yaşlar arasında sürekli gelişir; p, b, d'yi birbirinden ayırt etme 7.5 yaşta oluşur. Renk algılaması ve ayırt etmesi renkleri adlandırmadan önce gelişir (ve bu gelişme 30 yaşa kadar süregider). Alansal-geometrik kavramların, matematik kavramlarından önce geliştiği, araştırmalar ile gösterilmiştir. Çeşitli araştırmalar, doğuştan gözü görmeyen kişilerin ameliyat sonrası görmeye başlayınca, önce renk, sonra şekilleri algılamaya başladıklarını göstermektedir. Ameliyat sonrası gözü görmeye başlayan bir hastaya iki hafta süreyle kareyi üçgenden ayırt etmesi öğretilmiş, bu sürenin sonunda bu kişinin, ancak köşeleri sayarak bu iki şekli birbirinden ayırt ettiği görülmüştür. (). Bir başka araştırmada, ameliyat sonrası gözleri

görmeye başlayan bir kadının 2 yıl sonra 4-5 yüzü birbirinden ayırt etmeyi öğrendiği anlaşılmıştır. Bu tür araştırmalar, görsel algılamamanın, insanlarda uzun öğrenme süresi gerektirdiğini göstermektedir.

Zaman kavramlarının gelişmesine bakıldığında iki yaşındaki çocuklarda “bugün”; 2.5 yaşındakilerde, “yarın”; üç yaşındaki çocuklarda “dün” kavramlarının gelişmiş olduğu; dört yaşındaki çocukların “sabah” ve “öğleden sonra” yı; 5 yaşındaki çocukların hangi gün olduğunu; 7 yaşındaki çocukların saati, hangi ay ve mevsimde olduğumuzu; 8 yaşındaki çocukların günün tarihini bildiği gözlenmiştir. Bu sözünü ettiğimiz kavramsal gelişme, hem sinir sisteminin olgunlaşması, hem de öğrenme yoluyla gerçekleşmektedir. Şimdi, zeka konusunda, yıllardır sorulan bir soruya değinmek istiyorum: Zekada kalıtımın mı, çevrenin mi etkisi daha çoktur?

Kalıtım ve Çevre

Psikolojide kalıtımın etkisini araştırmak üzere tek yumurta ikizleri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Tek yumurta ikizlerinin kalıtımı, birbirlerinin aynıdır. Bir araştırmada, doğumdan itibaren birbirlerinde farklı çevrelerde yetişen tek yumurta ikizlerinin zeka puanlarını, aynı evde yetişen çift yumurta ikizlerinin zeka puanı ile karşılaştırmışlar. Sonuç olarak, tek yumurta ikizlerinin zeka puanlarının korelasyonunu .76; çift yumurta ikizlerinin zeka puanlarının korelasyonunu ise .63 olarak saptamışlardır. Demek oluyor ki, değişik çevrelerde yetişseler bile, kalıtımı aynı olan tek yumurta ikizlerinin zekaları, aynı çevrede yetişip, kalıtımları birbirinden farklı olan iki yumurta ikizlerinin zekalarından daha çok birbirine benzemektedir. Bir başka araştırmada, bebek iken evlat edinilen çocukların zekalarını, üvey ana-babalarının zekaları ile, evde büyüyen çocukların zekalarını doğal ana-babalarının zekaları ile karşılaştırmışlar ve çocukların zeka puanlarının doğal ana-babalarinkine daha çok benzediğini görmüşlerdir. Bunun gibi pek çok

sayıda yapılan araştırmalar, kalıtımın zeka gelişmesinde temel rolü oynadığını ortaya koymuştur. Günümüzde, kalıtımın, zeka ve kişilik yapısına olan etkisi daha da çok ortaya çıkmaktadır. Zekaya ilişkin ortalama korelasyonlara göz atıldığında:

Tek yumurta ikizlerinin	.88
Çift yumurta ikizlerinin	.63
Kardeşlerin	.52
Ana-baba ile çocukların	.49

olduğu söylenmektedir.

Bununla birlikte, tek yumurta ikizlerinin zekalarında bile çevresel etkenlerin rolü oldukça önemlidir. Tek yumurta ikizleri birbirlerinden ne kadar farklı çevrelerde yetişirlerse, aralarındaki zeka farkı da o denli fazla olmaktadır. Zekaya çevrenin etkisinin başında kişilik yapısı (ki bunda da kalıtımın rolü var), sosyopsikolojik çevre, dil yeteneği ve güdü gelmektedir. Kaygılı ve korkak çocuklar, problem çözme tasklarında yapılarına dikkatlerini vermede güçlük çekerler. Dolayısıyla, zeka testlerindeki başarıları düşük olur. Genelde, özellikle erkek çocuklarında, kaygılı olanlar kaygılı olmayanlarla karşılaştırıldığında, zeka testlerinde daha düşük puan aldıkları görülmektedir. Diğer koşullar eşit tutulduğunda, orta ve yüksek SED'den gelen kişilerin zeka puanları düşük SED'den gelenlerin zeka puanlarından daha yüksek olmaktadır. En düşük ile en yüksek SED arasındaki puan farkı 20'ye kadar çıkmaktadır. Bu farkın bir kısmının kalıtsal olduğu söylenebilir ancak bir kısmının da çevresel olduğu kesindir. Bu bulguyu şöyle izah edebiliriz: Zekası yüksek olan kişiler daha iyi eğitim görmekte, bunun sonucu daha kazançlı bir meslek sahibi olmaktadır. İyi eğitim görmüş kişilerin kelime bilgisi daha fazladır; bütün zeka testleri sözel ağırlıklı olduğundan, bu kişilerin testlerde, eğitimi az kişilerden daha başarılı olması (yüksek puan alması) doğaldır. Bütün zeka ölçeklerinde kültürel yanlılık söz konusudur. Bu testler meslek sahiplerine yanlılık gösterir. Bir psikolog esprili bir örnek olarak şunu

söylemiştir: “Eğer zeka testleri bir kaplan tarafından hazırlanmış olsaydı, bütün hayvanlar arasında en zeki kaplanlar çıkardı”. Zeka testleri psikologlar tarafından hazırlanmaktadır, dolayısıyla bu meslek grubuna yanlılık yansıtır. Bir başka kültürel eğilim de, ailelerin beklentilerinden dolayı orta ve yüksek SED den gelen çocuklar düşük SED den gelenlerden daha güdülüdürler ve test esnasında daha çok gayret sarfederler.

Zekanın Tanımı

Zekanın tüm kapsamlı ve herkesçe geçerli bir tanımı yoktur. Genel olarak tanımı, soyut düşünme, muhakeme etme ve bu işlevleri uyumlu şekilde amaca yönelik kullanabilmeyi kapsamaktadır. Pek çok psikoloğun benimsediği bu tanım göz önünde tutulunca, zekayı başka bilişsel işlevlerden ayırmak olanaksızdır. Biliş (cognition) çevreyi anlamamızı sağlayan zihinsel faaliyetlerdir ve aşağıdaki işlemlerin tümünü kapsamaktadır: (Musser ve ark.

1. **Algılama** - dış ve iç çevreden gelen bilginin farkedilmesi, organizasyonu ve yorumu,
2. **Bellek** - algılanan bilginin depolanması ve gerektiğinde çağrılması,
3. **Yargılama** - bilgiyi kullanma, sonuçlara varma-neden sonuç ilişkisi,
4. **Düşünme** - fikirlerin kalitesini değerlendirme ve çözüme gitme,
5. **İç görü** - bilginin iki ya da daha fazla bölümleri arasında yeni ilişkiler bulma.

Zeka, bir genel zihin gücü olarak tanımlanmaktadır. Bu genel zihin gücü insanın herhangi bir başarı alanında farklı derecelerde kendini göstermektedir. Zekanın tanımında ve ölçümünde önemli katkıları olan

Thorndike ve Thurstone isimli psikologlar zekayı çok etmen (multi factor) kuramı ile açıklamışlardır. Bu psikologlara göre, günlük yaşantımızı düzene koyan zihinsel güç, tek genel yetenek yerine, bir takım özel yetilerin bir araya gelmesinden oluşmuştur. Thorndike'a göre zekanın: Mekanik, sosyal ve soyut olmak üzere üç şekli vardır: Mekanik zeka, araç gereç kullanma ve makine işletme yetkisinde kendini gösterir. Sosyal zeka, insanları anlama, kişilerarası ilişkileri görüp bunlara göre davranabilme gücüdür. Soyut zeka ise sözcükler, sayılar, formüller gibi, sembollerle düşünmede ve bilimsel ilkeleri kavramada rol oynar. Thurstone'a göre zeka bir çok özgün zihinsel yetilerden oluşur, Bunların başlıcaları:

1. **Sözel anlayış** - sözcükleri tanıma ve anlama,
2. **Sözel akıcılık** - sözel ve yazılı olarak sözcük ve ifadeleri çabucak bulabilme,
3. **Sayısal yeti** - aritmetik işlemlerini çabuk ve doğru olarak yapabilme,
4. **Alansal ve uzay ilişkileri** - iki ve üç boyutlu görsel algılamayı yapabilme,
5. **Bellek** - işitsel ve görsel olarak mekanik belleme gücü,
6. **Algısal hız** - karmaşık bir nesnenin ayrıntılarını görebilme, zemin şekil ilişkisini ayırt edebilme, benzerlik ve farklılıkları doğru olarak algılayabilme,
7. **Mantıklı düşünme** - muhakeme yürütebilmeyi,

içerir.

Thorndike, bireyin zeka düzeyini birbirinden oldukça bağımsız üç boyutta tanımlamıştır:

1. **Yükseklik** - “Diğer koşullar eşit tutulduğunda, bir kişi ne kadar zor işler başarır, zekası o denli yüksektir.”,
2. **Genişlik** - “Diğer koşullar eşit tutulduğunda bir kişi aynı güçlükte ne kadar çok işi başarabilirse, zekası o kadar yüksektir.”,
3. **Hız** - “Diğer koşullar eşit tutulduğunda bir kişi doğru cevabı ne kadar hızlı verebilirse, zekası o kadar yüksektir.”

Bunlar arasında Thorndike, en büyük önemi yükseklik boyutunun taşıdığını söylemiştir.

Binet’e göre zekanın üç aşaması vardır, bunlar:

1. Bir amaç seçmek ve bu amaca yönelmek.
2. Seçilen amaca erişmek için olanakları doğru olarak kullanmak.
3. Kendi kendini doğru olarak eleştirmek ve gelişigüzel çözümlerle tatmin olmamak.

Guilford, zekada yaratıcılığın önemini vurgulamış; Wechsler ise zekanın kapsamına güdü, irade, sebat ve ısrarın girdiğini savunmuştur. Daha geniş tanımlama gerekirse: zeka, bireyin dünyayı anlaması ve başa çıkmasını sağlayan bir genel kapasitedir. Bu tanımın diğer tanımlardan ayrıcalığı;

1. Zekayı birden fazla boyutu olan ve çok çehreli global bir faaliyet olarak değerlendirmesi,
2. Zekanın kapsamına giren herhangi bir yeteneği diğerlerinden daha önemli ya da üstün olarak görmemesi.

Bu tanım, zekayı zihinsel yeteneğe eşit olarak değerlendirmiyor. Aslında zeka, yargılama, bellek, sözel akıcılık gibi bir yeti değildir. Bu yetilerin değişik durum ve koşullarda kullanılmasıdır. Bir kişinin zekası nasıl düşündüğüdür,

konuştuğu, davrandığı, ya da bir uyarıcıya nasıl tepki verdiği ile ortaya çıkmaktadır. Zekanın ortaya konmasında, bir takım zihinsel olmayan (Non-intellective) etmenler rol oynar. Bunlar bilişsel yeteneklerden çok kişilik özelliği niteliğindedir ve beceri, bilgi yerine, güdü, tutum, sosyal duyarlılık, ahlak, estetik değerler olarak tanımlanırlar. Bunlar heves, devamlılık (persistence), içtepi (impulse) kontrolü, amaç bilinçliliği (goal awareness) ni içerir. Bunların rolü, diğer yetenekleri güçlendirmektir. Psikologlar uzun bir süredir zekanın resmi bir tanımını yapmaktan vazgeçmişlerdir ve pratik olarak şu tanımını önermektedirler: "Zeka, zeka testlerinin ölçtüğüdür". Günümüzde kullanılan zeka testleri, zeka hakkında bilinen bütün nitelikleri kapsamaktadır. Bu testler, çeşitli zeka düzeyindeki kişileri ayırt edebilmektedir, farklı kültürler için normlar geliştirilmiştir ve bu testler zaman, zaman - zeka hakkında bilgimiz arttıkça, yeni malzemeler kullanıma girdikçe - yenilenmektedir.

Zekanın Ölçülmesi

Zihinsel, kişilik ve fiziksel yapıdaki kişilerarası farklılığı ölçen kayıtların eski Çin ve Yunanda 2000-2500 yıl önce var olduğu tarihçiler tarafından saptanmıştır. Ancak bu konudaki sistematik ve bilimsel çalışmalar, 19. asrın sonunda Londra'da Francis Galton, Almanya'da Emil Kraepelin ve Paris de Fred Binet tarafından başlatılmıştır. Testleri konusunda aynı derecede önemli diğer isimler Terman, Cattell, Spearman, Stern, Thorndike, Wechsler ve Thrustone'dur. Bu asrın başında, Fransız hükümeti Binet ve Simon'dan iki amaçla zeka testi geliştirmelerini istedi:

1. Okuldan yararlanamayacak kadar durgun zekada olan çocukları belirlemek,
2. Bu çocukları, zeka potansiyeli olup, yeterli çabayı harcamadıklarından başarısız olan öğrencilerden ayırt etmek.

Bu amaca yönelik Binet, önce çocukların genelde hangi yaşlarda hangi becerileri yapabildiklerini inceledi ve buna göre ilk test maddelerini oluşturdu. Sonra bu test maddelerini çocuklar üzerinde denedi. Her yaş için aynı yaştaki çocukların %60'ının başardığı maddeleri, o yaşın test maddesi olarak belirledi. Bu ölçüme göre bir çocuk, kendi yaşlarının yapabildiğini yapıyorsa normal zekalı, daha küçüklerin yapabildiğini yapıyorsa geri zekalı; kendinden büyüklerin maddelerini yapabiliyorsa, ileri zekalı olarak değerlendirildi. Böylelikle 1908'de Binet-Simon adı altında ilk zeka testi ortaya çıktı. Bu test 1916, 1937, 1960, 1972 ve en son olarak da 1986 da yenilendi. 1937'deki yenileme Stanford Üniversitesinde yapıldığından testin, bu tarihten sonraki adı Stanford-Binet oldu. Günümüzde en çok kullanılan bireysel zeka testi bu testtir. Zeka testleri, bilgi ve başarıyı değil, zihinsel yetenek ve gizilgücü ölçmek maksadı ile hazırlanmaktadır. Zeka, doğru olarak en erken üç yaşında ölçülebilir. Bu yaştan evvel zihinsel gelişme ölçekleri vardır, ancak onların zekayı ölçtüğü söylenemez. İlk yıllarda zekayı oluşturan yetiler henüz gelişmemiştir, sinir sistemi yeterince olgunlaşmamıştır. Üç yaşında ölçülen bir çocuğun zekası yetişkin yaştaki zekasını tam yordayamaz. Çocuk ikinci sınıfa gelip, okuma ve yazmayı söktüğünde ölçülen zeka, yetişkin devredeki zekasına daha benzerlik gösterir. Burada örnek olarak Stanford-Binet Testi 4. Baskısını sunmak istiyorum. Bu test, en son baskısında, zekayı üç aşamalı hiyerarşik bir model içerisinde ele almaktadır:

I. G faktörü - bu, bütün zeka tanımında olan genel zeka anlamına gelen ve tam tanımlanamayan en üst aşama. Karşılaşılan yeni problemleri çözmeye bireyin kullandığı uyumsal stratejileri organize eden; bilişsel bütünleme ve kontrol mekanizması olarak anlatabiliriz. Başka bir deyişle, birey daha önceden öğretilmediği ya da deneyimi olmadığı bir sorun ile karşılaştığında başvurduğu kaynak.

II. Aşama üç faktörden oluşmaktadır:

1. Kristalize Yetenekler - Problem çözmeye sözel ve sayısal kavramlara ilişkin bilgiyi kazanma ve kullanma için gerekli olan bilişsel yetilerdir. Okuldaki eğitim yoluyla gelişir, okul başarısı ile yüksek korelasyon taşır ve genelde akademik yetiler olarak anılırlar.

2. Akıcı-Analitik Yetenekler - Bu faktör şekillere dayalı ya da başka sözel olmayan uyarıcıya ilişkin yeni bir problemi çözmeye başvurulmuş bilişsel yetilerdir. Bu tür problemleri çözmek için gerekli bilgi, okuldan daha çok genel deneyimden elde edilir. Bu faktör, yeni bir durum ile karşılaşıldığında, halen kullanılmakta olan stratejiyi farklı uygulama ve yeni strateji yaratma becerisini içermektedir.

3. Kısa Süreli Bellek - Bu faktör iki amaca hizmete etmektedir:

1. Yeni elde edilen bilgiyi, uzun süreli belleğe geçirinceye kadar saklamak.
2. Belirli bir iş esnasında uzun süreli bellekten çağrılan bilgiyi korumak.

Bireyin kısa süreli bellek seçimi ve kullanım stratejisi hangi bilginin saklandığı, nasıl saklandığı ve daha sonra nasıl tekrar uzun süreli bellekten çıkarıldığını belirler.

III. Aşama bu aşamayı sözel yargılama, sayısal yargılama ve soyut/görsel yargılama oluşturmaktadır. Bu aşamadaki faktörler I. ve II. aşamalardan daha belirgin, daha konuya bağımlıdır. Büyük bir olasılıkla zeka hakkındaki bilgi genişledikçe bu faktörlerin sayısı artacaktır.

Önümüzdeki çağda zeka ölçümünün biyolojik boyutta sürdürüleceği anlaşılmaktadır. Şimdiden kişilerarası farklılık:

1. EEG kayıtlarındaki ortalama uyarılmış potansiyeller,

2. tepki süreleri,

3. sinir iletme süresi ve beyindeki glikoz metabolizmasının hızı,

incelemeleriyle sürdürülmektedir.

Bu yöntemler, zeka testlerinin yerine geemeselerde, sinir sisteminin nasıl bilgiyi işlediği ve zekanın ne tür bir oluşum olduğu hakkında bize ışık tutacaktır.

Kaynaklar

- Geschwind, N.** (1964) 'The development of brain and evolution of language' in Monograph Series in Language and Linguistics, C.J. Stuard (Ed.), Washington: Georgetown University Press.
- Matarazzo, J.D.** (1992) 'Psychological testing and assessment in the 21. century', American Psychologist, 47/8, s. 1007-1018.
- Mussen, P.H., Conger, J.J. ve Kagan** (1979) Child development and personality. New York: Harper and Row Publishers, s. 280-319.
- Mussen, P.H. Rosenweig, M.R., Aronson, E., Elkind, D., Feshback, S., Geiwitz, J., Glickman, S.E., Murdock, Jr., B.B. Wertheimer, M., Harvey, Jr., L.O.** (1977) Psychology: An introduction, Lezington, Mass.: D.C. Heath and Company, s. 295-320.
- Thompson, G.G.** (1962) Child Psychology. Boston: Houghton Mifflin Co., s. 317-349.

YAPAY ZEKA, GERİ ZEKA MI ? YAPAY ZEKA AHLAKINA GİRİŞ

AHMET İNAM ¹

YAPAY ZEKA AHLAKI NİÇİN GEREKLİ?

Yapay zeka çalışmalarının hangi amaçlarla yürütüldüğü, hayatımız için ne ifade ettiği, düşüncemizi, duygularımızı, kararlarımızı, eylemlerimizi nasıl etkilediği konusu, bizi **yapay zeka ahlakı** diye adlandırabileceğimiz bir **sorunlar alanına** götürür. Bu sorunlar alanının yeterince tanınmadığını, üzerinde gerektiği biçimde düşünülmediğini görüyoruz.

Tarihi ne denli gerilere götürülmeye çalışılırsa çalışılsın, bir mühendislik araştırması olarak yapay zeka çalışmaları, aşağı yukarı bu yüzyılın ortalarına doğru canlanmaya başlıyor. Hedef, bir yandan insanın hesaplama, sorun çözme, düşünme, bellek gücünü artırmak, diğer yandan insan beyninin bir modelini oluşturmaktır. Bu çabalar, olağan ki, yalnızca bir mühendislik ürünü yaratmak için sürdürülmüyordu. Alttan alta, dayandığı bilgi kuramsal (epistemik) inançları, dayanakları, beklentileri vardı. İnsan düşüncesinin

¹Prof. Dr., ODTÜ, Felsefe Bölümü

belli bir mantık diliyle, **algoritmik** biçimde dile getirilebileceğine, bu dilin gerçekliği yansıtılabileceğine, şu anki teknik olanaklarla henüz öyle görünmese de, birgün insan beyninin yetkin bir modelinin çıkarılarak, “makina”dan bir benzerinin yapılabileceğine inanılıyordu. İnsan beyninin benzerini yapmaya çalışmak onu tanımayı gerektiriyordu. Yapay zeka çalışmaları, bu açıdan, gerçek beynin, beynin bir işlevi olduğuna inanılan zekanın anlaşılması için yürütülen çalışmalardı. İnsanı tanımaya uğraşıyorduk. Elimizdeki modeli uygulamaya sokuyor, insan düşüncesinin sınırlarını, olanaklarını araştırıyorduk.

Öyleyse yapay zeka araştırmaları, bu konuda uğraşan teknik adamlar farkında olsunlar ya da olmasınlar, boyutları oldukça fazla çalışmalardı. teknolojik boyutunun yanında ona bağlı olarak ekonomik, toplumsal, doğabilimsel (fizik, kimya, biyoloji...), psikolojik (algılama, öğrenme, düşünme, kavramlaştırma, çıkarım yapma gibi), felsefi (epistemolojik, metafizik) boyutları vardı. Bu araştırma alanı, yalnızca teknik adamların (mühendislerin, bilgisayar yazılımcılarının, yapay zeka uzmanlarının..) tekelinde olan sorunlar içermiyordu; konu, birçok yönüyle tüm düşünen, anlamaya çalışan insanları ilgilendiriyordu. Hayatımızla ilgiliydi çünkü. Dünyadaki, evrendeki yerimizle, bu yeri yorumlayışımızla ilgiliydi. “Zeki” makineler hayatımızı kolaylaştıracaktı. Bize, hemen her sahada, sanatta, edebiyatta bile yardımcı olacaktı. Hesaplamalarımızı çabuklaştıracaktı. Kağıt ve kalemle binlerce yıl sürecektir hesaplamalar, giderek kısalan süreler içinde gerçekleştirilecekti. Bu durum, üretimi çabuklaştıracak, uzay çalışmalarına hız verecekti. Hayatımızı kolaylaştıracaktı. Belleğimizi artıracak, diller arasında çeviri olanağı sağlayacak, bankacılıkta, yönetimin her alanında yararlı olacaktı. Düşünce, tasarlama, giderek yaratma uğraşımıza destek verecek, renk katacaktı. Oyun oynama olanakları sunacaktı. Düşünme, düşünme ufkumuzu genişletecek, yaşamımızı zenginleştirecek, türlü çeşniler katacaktı. Bu olumlu görünen özelliklerinin yanında, özel yaşamımıza girip, gelişmiş bilgisayar ağı içinde, saklamaya

çalıştığımız gizlerimizi ortaya çıkarabilecekti. Bilgisayar ekranı başında, onun sunduğu türlü oyunlarla, “gerçeklik duygusu” yitebilecek, “doğallık” ortadan kalkabilecekti. İnsanlar, makinalar arasında otomatlara dönüşebilecekti. Yaşamlarını, umutlarını, tasarımlarını, gizlerini, duygularını bilgisayarlara aktaran insanlar, giderek **bilgisayar bağımlı** olacaklar, bilgisayarları yönlendiren ekonomik, politik, askeri güçlerce kolayca yönetilen kuklalar haline gelebileceklerdi. İnsanın ufku daralacak, kendi doğal beynine güveni azalacak, yapay zekaya bağımlı olacaktı. Bu da, onu zeka özürülü bir duruma getirebilecekti. İç dünyası ortadan kalkacaktı. Neyi var neyi yok makinalara aktardığı için, **iç dünyası, duygu evreni, gönlü** ortadan kalkabilecekti. Beyin ve yürek olarak kuruyacak, darlaşacak, giderek bir köle gibi kullanmaya çalıştığı makinalar, onu köleleştirecekti.

İşte bu çok boyutluluğu içinde, olumlu ve olumsuz olası etkilerini kısaca vurguladığımız yapay zeka çalışmaları, yaşama biçimimiz, yaşamaya verdiğimiz anlamı, niyetlerimizi, kararlarımızı, eylemlerimizi, isteklerimizi, umutlarımızı, inançlarımızı etkilediği için, çok önemli ahlaksal boyuta sahiptir. Bilimkurgu yazarlarının, bazı edebiyatçı, sanatçı ve felsefecilerin dışında, bu ahlaki boyut üzerinde pek durulmadığını görüyoruz. Bir yapay zeka ahlakının, teknik, epistemik ve bilimsel araştırmaların yanında gündeme gelmesi gerekmektedir. Özellikle, mühendis arkadaşların tasarladıkları, katkıda bulunmaya çalıştıkları makinaların, insan yaşamıyla olan etkileşmesine önem vermeleri gerekmektedir. Yoksa, yaptıkları işi denetleyemez duruma gelebilirler. Anlamını yitirip, yabancılaşabilirler. Bir yapay zekacı, yalnızca bilimsel ve teknolojik donanımı olan biri olmamalıdır. Bir **ahlak duygusu, ahlak duyarlığı** geliştirmelidir, yüreğinde, doğal beyninde. Ahlak duyarlığı yoksunluğu, ekonomik ve politik olarak farkında olmadan, onda insan hayatına karşı bir sorumluluk duygusunu ortadan kaldıırır. Yoksa, elektronik silahlarla donanmış uçtağında, önündeki ekrana bakarak, aşağıdaki insanları bombalarken, bilgisayar oyunu oynadığını sanan bir savaş pilotunun hazin yazgısını paylaşmak zorunda kalabilir.

Peki nasıl gelişecektir böyle bir ahlaksal duyarlık, ahlaksal sorumluluk? Önce, sorgulayarak. Sokratçı bir tutumla. Çalıştığı alanın **hangi amaçlara**, ne ve kim adına; kime ve nelere dayanarak, kime ve nelere hizmet ettiğini irdelemeye çalışacaktır. Kendini, insanlığın bir parçası olarak duyacaktır. belli bir kültürde ve toplumda yaşayan insan olarak, **“gerçek”** çıkarlarının ne olduğunu sorgulayacaktır. Kendisini sorgulayacak, oluşturmaya çalıştığı ürününü, yapay zekalı makinaları sigaya çekecektir. Şimdi bunun nasıl yapılabileceği konusunda ipuçları vermeyi deneyelim.

YAPAY ZEKA AHLAKININ SORUNLARI

Zeka yaratmak, yalnızca doğanın bir işi mi? Evrimi boyunca, bir organizma olarak insan, çevresiyle kavgasında bir takım mekanizmalar geliştirdi. Zeka da bunlardan biri. Şimdi insan, kendinin binlerce yıl boyunca ulaştığı aşamadaki zekasını, makinalarda görmek istiyor. Bu olanaklı mıdır? Buna hakkı var mıdır? İşte iki, temel soru. İlki epistemolojik, teknolojik boyutları olan bir soru. İnsana **metafizik** açıdan bakışımıza bağlı olarak yanıtlar verebiliriz. “İnsan, maddedir, dolayısıyla, bu maddenin yapısını, işleyiş özelliklerini bilerek, benzerini yapabiliriz”, yanıtlardan biri. “İnsan, kendisini oluşturan maddelerden fazladır, dolayısıyla hiçbir zaman kopya edilemeyecektir” görüşü de bu yanıtın zıttını ileri sürüyor. “İnsanın öğrenme süreci, algılaması, kavramlaştırması, değerler yaratması, sanat ürünleri vermesi, bilimsel kuramlar oluşturması, makinaların erişemeyeceği özelliklerdir. Çünkü, bu makinaları yapacak olan insan kendisinin bütün bu özelliklerini tam olarak, makina üretecek biçimde bilemeyecektir. Evet, makinalar yapacak, makinalar insan zekasını taklit edecekler, ama hiçbir zaman ona ulaşamayacaklardır. Öyleyse yapay zeka uğraşısı, ilkece sınırları olan bir uğraştır. Zeka hep yapay olacaktır. Makina zekası. Oysa, zeka insana özgüdür. Taklit edilemez. Modeli oluşturulamaz. Zeka ancak doğal olabilir. Zeka, yapaysa zeka değildir. ‘Yapay zeka’ deyimi, ‘üç köşeli dörtgen’

gibi, kendi içinde çelişik bir terimdir. Tekrarlayalım: Zeka, yapaysa zeka değildir, zekaysa yapay değildir. Olanaksız olan birşeyin peşinde koşmaya ne hakkımız var?

İşte böyle bir karşı çıkışa verilecek yanıt, yapay zeka çalışmalarını insana yardımcı makinaların tasarım ve üretimiyle sınırlar. Evet, bu makinalar, çok hızlı hesaplayacaklar, müthiş bir belleğe sahip olacaklar, insanın yaratıcı, üretici yanını güçlendireceklerdir. Hepsi o kadar! “Yapay zeka”cılar da mühendislerdir, çalışma alanlarının bir ayrıcalığı yoktur, diğer mühendislik alanlarından. “Yapay zeka ahlakı” herhangi bir mühendislik ahlakının sınırları içindedir: Mühendis, önüne konulan sorunu çözmekle, verilen görevi yerine getirmekle sorumluluğundan kurtulamayacaktır. Yaptığı iş, geçmişte geleceği olan bir iştir, insanlık kültürünün bir parçasıdır. Öyleyse, önüne konan sorunları kimlerin hazırladığını, bunları çözmenin kime hizmet etmek olacağını, insan yaşamı için bunun **sonuçlarını** ve içinde bulunduğu uğraşı alanının **amaçlarının** nasıl bir dünyaya hizmet ettiğini sorgulayarak, bunun sorumluluğunu yaşamak zorundadır. Eğer yapay zeka çalışmaları salt bir mühendislik çalışması ise, ahlakı konusunda bir kaç tümceyle söylenebilen bunlar olacaktır.

Ya, yapay zeka çalışmaları bir zeka, bir insan yaratma çabası ise, bunu amaçlıyorsa? Böyle bir amaç taşıyan araştırmacı, genellikle bu işin çok zor olduğunu, hem bilgi hem de teknolojik olanakları olarak yolun başında olduğumuzu bilir, yine de bu düştten kendini alıkoyamaz. “Üretilen, yaratılan zekadan sorumlu kim olacaktır?” sorusu düşünene, teknik boyutunun yanında ahlaki bir kaygı katar. Şimdilik, yazının başlığında sorduğum soruyu, “yapay zeka, geri zeka mı?” sorusunu akla getiren bir kaygısızlık görüyorum bu alanda. Makinaların ahlaki sorumluluğu duyulmuyorsa, onların hukuk açısından **cezai sorumlulukları** yoksa, yapay zeka ürünleri ya geri zekalıdır ya çocuktur ya da hastadır. “Onlar hukuktan arınmıştır, ahlakla ilgili değildir, alt tarafı makinadır” diyebilirsiniz. Oysa, hedef “zeka yaratma” değil miydi?

Eğer bu oluşturulacak zeka, insan zekası örnek alınarak ortaya konacaksa hangi insanın, hangi kültürde, hangi yaşta, hangi cinsiyetteki insanın zekası olacaktır? Hangi sınıftaki insanın zekası? Köle mi olacaktır bu makine? Efendi mi? Sıradan bir küçük burjuva mı? Yoksa çeşit çeşit zekalar mı olacaktır? Onların ahlaki sorumlulukları olmayacaksa, hukuk önünde geri zekalı mı sayılmaları gerekir? Özgür iradeleri olacak mıdır? Kendi başlarına karar verebilecekler midir? yoksa, yazılımcının, üreticinin insafına mı kalacaktır bu durum? Kölelere mi gereksinimimiz var? Hayatın tadını kölelerimiz olmadan çıkaramıyor muyuz? Hep o Eski Yunan'ın yaşadığı düzen mi cezbediyor Batılı insanı?

Bakın, bütün bu sorularda, insana benzetmeye çalışıp ürettiğimiz ürünün ahlaksal durumunu sorguluyorduk. Böyle bir yaratımın olanaklı olduğunu varsayıyorduk. Her işe koşturacağımız cin fikirli bir köle mi, kendi iradesi olan bağımsız bir varlık mı (yönetimi kaptırabileceğimiz için korkabiliriz ondan) düşünüyoruz? Bir canavar mı düşünüyoruz, bir silah, zeka silahı, dünyayı, evreni ele geçirmek için? Eğer bu makinalar bizimle yaşayacaksa, bizim hayatımızın bir parçası olacaklarsa, zeka taşıdıkları için diğer makinalardan ayrısalar, ahlaksal, giderek hukuksal sorumluluklarının olması gerekir. Onların da hakları olacaktır. Görevleri. Biz onlara, onlar bize saygı duyacaklardır.

Bütün bu söylediklerimin bir bilimkurgu romanının sınır tanımaz ataklığına dönüştüğünü düşünen okurlarıma şunları hatırlatırım: "Zeka" diye yola çıkıyorsak, zeka insanındır. İnsan doğaldır. Doğanın bir parçasıdır. Yapay, yapma zeka, yapma gül gibi, kimi yerlerde kullanılabilir belki. Ama, insan evriminin şu aşamasında, kendini büyük bir sınavdan geçirmektedir: **KENDİNİ YARATMAYA** çalışmaktadır. Yapay zeka çalışmalarına ben böyle bakıyorum. Bu nedenle yalnızca mühendislik ve doğa ve toplum bilimlerinin alanına sıkışıp kalmış bir sorun değildir, yapay zeka sorunu. Adının da yarattığı çağrışımlar gereği değiştirilmesi uygun olur: zeka yaratma (Intelligence Creation) denebilir belki. Çünkü, insan zekası en azından üç

temel bileşeni olan bir bütündür: 1. Biyolojik 2. Psikolojik 3. Kültürel. İnsan düşüncesinin yalnızca nöronlar içinde beyin ve sinir sistemiyle sınırlı olduğunu sanmak yanlış bir tutumdur. İnsan tüm bedeniyle (biyolojik yapısıyla), tüm hücreleriyle, duyguları ve bilinç dışı itkileriyle, belli bir zaman ve mekan içinde, belli bir toplumda ve gelenekte, kendisine “ben” diyerek düşünür. Yapay zeka çalışmalarının “yapaylığı” işi salt “mantık” alanına ya da sayısal ya da analog benzeşim (simulation) alanına indirgemesinden geliyor. Bana sorarsanız, bu insan zekasına bir hakarettir. Yapay zeka, Amerikan pragmacılığının ve yararçı felsefesinin yapaylığından yola çıkıyor. Çıkış neye dayanırsa dayansın cesur bir çıkıştır. Elbette, tartışıla tartışıla, eleştirile eleştirile düzeltilmeye açıktır. Umalım hep açık olsun. Burada Turing testinin gülünçlüğünden söz etmeden geçemeyeceğim. Elbette Turing ustaya saygım sonsuzdur. Ama beni insan olduğu konusunda “kandırmaya” çalışan ve uzağında duran, iç içe gönül gönüle, yüz yüze olmayan bir zekaya itibar nedendir? Neden beni “kandıran” makinaya insan diyeyim ki? Bu durumu neden bir “başarı “ sayayım? Hangi ahlak anlayışına sığar ki bu durum?

İnsan, bu alanda, zeka yaratma alanında, cesurca, politik, ekonomik ve askeri güçler tarafından yolundan saptırılmadan, yürüyebilsin. Zekasını, binlerce yıllık deneyimini, yalnızca ekonomi, mühendislik, doğabilimi bilgilerini kullanarak değil, sanatını, felsefesini, inançlarını, umutlarını, beklentilerini daha yaşanır bir dünya için geliştirerek zekalar yaratsın. Zekasına, ona, hep şunu söylesin:

“Sen insansın, doğalsın, yarattığın da senin parçandır, doğaldır; sen bu doğayla bütünleşmiş bedeninin, ruhun ve kültürünle bir anlam taşıyorsun. Bu bütünlüğü bozma. Ahlaksal açıdan tehlikeler yaratacak, seni geri zekalı kılacak, indirgemelere, soyutlamalara, yalıtımlara kalkışma. Sınırını ve kendini bil. Zekanın gücünü ve güçsüzlüğünü anla. Onu, bağımsız, özerk bireyler ve toplumların oluşması, daha iyi, daha güzel, yaşamaya değer bir dünya

İçin harekete geçir. Sürekli sorgula ve inan: Sen Sokrates'in, sen Yunus'un, sen Einstein'ın zekasıdır; acı çekmiş mutlu olmuş, aşık olmuş, yanlış yapmış, doğruyu aramış milyonlarca insanın zekasıdır. Kendine yakışan zekalar yaratmak için, durma koş!"

SONUÇ

Bu çok kısa çalışmada, özellikle "yapay zeka" alanında zaten söylenmiş kimi görüşleri "nasıl yaşamalıyım?", "nasıl yaşamalıyız?" sorusuyla gündeme gelen ahlak sorunları açısından bir kaç noktayla tartıştım. Kimi anlayışlara bir kafa tutuş içeren düşüncelerimin yapay zekacıların zekalarına ulaşacağını umuyorum.

Mart 1993, Ankara

DEĞERLİ OLAN ÇANLILIK DEĞİL, BİLİNÇLİLİKTİR !⁰

GÖKTÜRK ÜÇOLUK¹

İnsanlık çağlar boyu oluşturduğu pek çok değeri ve yargıyı çoğunlukla öncekilerin üzerine kurdu. Bu güzel ve kolaydı. Önceki bilgi yadsınmıyordu, kullanılıyordu. Bilim ile uğraşanlar önceki kardeşlerinin kemirdiği yaprağı biraz daha kemiren birer tırtıl örneğı, çalışıp çabalayıp (daha) gerçeğe bir öncekilerin açtığı yoldan ilerleyip eriştiler. Hala da bu tür uğraşları sürüp gitmekte. Bilinmiyeni bu yolla bilinir, açıklanamazı açıklanır kılmak her zaman ne yazık ki sonuç vermez. Arada bir varılan yer bir çıkmaz olur. Bilim emekçilerinden birileri çıkar ve “Arkadaşlar bu yaklaşım tümüyle yanlış, hiç alışık olmadığımız, yadırgıyacağımız şu yolu denemeliyiz” der ve çözüm çoğunlukla böyle gelir.

İnsanlığın canlılığı incelemesine koşut oluşan canlılığın değerliliğine ilişkin değer yargıları da biraz böyle değil mi? İşte size bir dizi söz incisi:

... Avlanmak vahşettir. Hiç bir canlı öldürülmemeli.

... Bakterilere ve dahi virüslere (AIDS dahil) yaşam hakkı, ne

⁰Bu yazının özeti Cumhuriyet Bilim ve Teknik ekinde yayınlanmıştır.

¹Y.Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Müh. Bölümü.
e-posta: ucoluk@vm.cc.metu.edu.tr

yani virüsler canlı değil mi?

... Cenine yaşam hakkı, o bir insan.

... Her tür canlının türlerini korumak insanlığın ödevidir.

... Karıncaların türlerini koruyunuz, alt tarafı birkaç yüzbin tür.

... İki balık için Dünya ayağa kalkıyor, burada binlerce insan yok ediliyor, bu ne biçim insanlık?

... Doğanın kendi yasaları vardır, bu yasalar bir doğal dengeyi sağlar. İnsanoğlu buna karışmamalıdır.

... Güçlü canlı güçsüzü yer, bu da doğa yasasıdır.

... Genlerle oynamak çılgınlıktır, kimsenin haddi değildir, ateşle oynamaktır.

... Plastik yiyen bakteriler yapıldı ama... Peki, peki arada bir ayrıcalıklı durumlar olabilir, ancak insanlığın yararına ise...

... Bir robot adam öldürürse suçlu kim olacak, onu yapan mı, yoksa robot mu? Onu, ceza olsun diye paslanmaya mı terk edecekler?

... Duygular, insana özgüdür. Hayvanların duyguları falan yoktur, (olsaydı zaten kutsal kitaplar olduğunu yazardı), silikon yongaların da duyguları yoktur, olamaz da, çekersin fişini olur biter.

... Belediyeler başıboş kedi köpek ölülerini para ile topluyor.

... Hayır efendim, Belediyelerimiz asla öyle vahşet yapmazlar, onları uzman 'itlaf ekiplerimiz' (sessizce) hallediyorlar. Hem halk sağlığı göz önünde bulundurulunca, en değerli varlıklarımız çocuklarımız, onları ya bir kuduz köpek ısırırsa hart diye, dimi efendim...

... Asmıyalım da besliyelim mi?

Nasıl akıl karıştırıcı değil mi? Bitmeyen bir uğraşla, ince çizgiler çekip canlıları yararlı/yararsız diye ikiye ayırmaya çalışabilir, doğa yasaları ile insanlığın üstün değer yargılarını, etiği, hukuku bağdaştırmaya çalışabilirsiniz. Şu anda bilgisayarların daha pek ilkel olduklarını, ileride de asla insan

usunun o üstün yeteneklerine erişemeyeceklerini çünkü insanın öyle bir yapıyı gerçekleştirmekle zaten sonsuz üstünlüğünü kanıtlamış olacağını öne sürebilirsiniz. Aslında açıklamanın her adımında birşeylerin ters olduğunu, tam açıklıyorum zannettiğinizde ise başka bir şeyi açıklayamıyor duruma düştüğünüzün ayırdına varacaksınız. Sorun yanlış sorulan sorularda mıdır? Bir anlamda evet. Sorun, bizce, yanlış bir kavram üzerine örülmüş sorgular ağıdır. Yukarıda sıraladığımız ‘inci’lerin türlü çeşitli boyutları var. Gerek yasal, gerek etik, gerekse biyolojik pek çok boyut. Ancak hepsi şu veya bu yolla ‘canlılık’ ile ilgili. Hepsi bu kavramla ilintili bir değer önermesi. Bir zamanlar yapılmış, ‘Genetik özelliklerin kan ile ilgili olduğu’ ya da ‘Duyguların yerinin yürek olduğu’ndan yola çıkan tüm önermeler gibi yanlış bir zemine oturan önermeler. Yanılgı, değerinin tartışma konusu yapıldığı kavramın yanlış seçilmesidir. Değer atanacak kavram ‘canlılık’ değil ‘bilinçliliktir’. İlk anda arada pek bir fark yok gibi geliyor değil mi? “Her canlının az veya çok bir bilinci var, değer vermediğimiz canlılar ise alt düzey canlılar –ki bilinçleri de pek yok zaten– dolayısıyla neden canlılık kavramını kaldırıp yerine bilinci değerli kılalım, zaten aynı kapıya çıkıyor” denebilir. Ancak buna verilecek iki ayrı yanıtımız var:

- Canlılıkta bir sıralama yapmanız pek kolay olmuyor değil mi? Alt-Üst düzey canlılık kavramlarını tanımlamak hiç de kolay değil. Hangi özelliklerin karşılaştırılacağı sorunu hemen doğuyor. Bir ‘atmaca’ mı daha üst düzey canlı yoksa bir ‘kaplumbağa’ mi? (*Atmaca’dır diyenlere kaplumbağanın çok uzun bir yaşam süresi olduğunu anımsatırım*)
- Canlıya bir değer verirken onun insan bilincine olan yakınlığı şüphesiz en önemli kriterlerden biri. Öyleyse bilinçlilik zaten yadsınmayacak bir değer ögesi. Peki, ya canlı olmayacak (en azından karbon kimyası üzerine kurulmayan) bir bilinç ortamı tümünden değersiz mi olacak?

Öyleyse herşeyden önce içinde ‘canlılık’ kavramı geçmiyen bir ‘bilinçlilik’ tanımını nasıldır, onu vermeliyiz.

- Öncelikle 'bilinçliliğinden' söz edeceğimiz bir fiziksel yapı olmalı.
- Bu fiziksel yapı kendisi dışında kalan fiziksel evrenden (en azından bir kısımdan) ve ondaki değişikliklerden etkilenmeli. Yani kendi iç yapısı, dış evrendeki durumu yansıtan, kendi üzerine betimleyen bir biçimde değişebilir olmalı. *(Buraya kadarki tanımlama aslında bir 'Film makinası' ya da bir 'Ses alma aracına' da uymakta. Gerçekten de bir film makinası fiziksel evrenin (doğaldır ki bir kısmının) görülebilir ışınlarındaki değişiklikleri saptıyabilmekte, bunun sonucu olarak kendi içindeki fiziksel bir yapı olan 'film yüzeyi' bazı değişikliklere uğramakta)*
- Eğer bu fiziksel yapı, herhangi bir mekanizma ile, kendisinde olan değişikliklerden yola çıkarak, ileriki (daha gerçekleşmemiş) olan bir andaki dış evrenin nasıl olacağı yargısına varabiliyor ise kendisinin 'bilinçliliğinden' söz edilir.
- Söz konusu yapının kendi dışında kalan fiziksel evrenin ne kadarlık kısmından etkilendiği, daha gerçekleşmemişe ilişkin vardığı yargının, zaman geçipte gerçekleşmemiş gerçekleşmişe dönüşünce, ne denli doğru olduğu ve bu yargının ne kadar önceden yapılabildiği hep o yapının 'bilinçlilik derecesinin birer ölçütü' olmaktadır.
- Eğer böyle bir yapının gözlemlediği (yani etkilendiği) ve sonuçta çıkarım yaptığı fiziksel evrenin içinde kendi öz yapısı da bulunuyorsa, bu ayrıcalıklı bir 'bilinçlilik' düzeyidir, ki bu özelliği 'bilinçliliğinin bilincinde olma' diye adlandıracağız.

Gördüğünüz gibi canlılığa ilişkin tek bir sözcük bile etmedik. Ancak tüm canlılar yukarıdaki tanımın ilk dört ögesini sağlamaktadır. Sonuncu öge, 'bilinçliliğinin bilincinde olma' salt insanda bulunan bir özelliktir. Şunu da belirtmekte yarar var: Canlılık salt 'bilinçlilik' değildir. Canlılarda kendi varlıklarını sürdürme güdüsü, üreme işlevi gibi ek özelliklerin varlığı söz

konusudur. Ancak şimdiye kadar canlılığın değerliliğinden söz edenlerin aslında canlılığın 'bilinçlilik' ögesinin altını çizmek istedikleri sanırız ki yadsınamayacak bir gerçektir. Böyle olmasa, örneğin üreme işlevini yerine getiremeyen bir insanın daha değersiz olarak kabul edilebileceği gibi rahatsızlık veren bir değeryargısının geçerli olduğunu varsaymak gerekecektir.

Tekrar tanımımıza geri dönelim: Peki ya o 'çıkarma mekanizması', o nedir? İlk anda insanın aklına canlılardan başka hiç birşeyde böyle bir mekanizmanın olmadığı ve olamayacağı geliyor. Ancak bu, 19. yüzyılda uçmanın salt kuşlara özgü olduğu ve hiç bir cansızın, 'bir eşyanın' uçamayacağı sanısı gibi bir akıl yürütme. Günümüzde yukarıdaki tanım çerçevesinde 'bilinçliliğinden' söz edebileceğimiz, hiç de canlı olmayan, silikon esaslı fiziksel yapıları olan ve elektrik akımları ile çalışan bilgisayarlarımız var. Şimdi içlerinden yükselen gülümsemeyle birlikte

...demek yıllardır masamda duran bilgisayarım, aslında bilinçli imiş ha, belki yakında bana baş kaldırıp daha fazla dinlenme süresi ister ...

diyenleri duyar gibiyiz. Onlara önerimiz bardaklarına iyice bir bakmaları, zira orada da belki bir amip kendilerine dil çıkarıyordur.

Tanımımızı daha formal bir dilde özetliyelim:

- \mathcal{F} bilinçliliğinden söz edilen fiziksel yapı olsun.
- Evrenin fiziksel yapısının bir alt kümesi \mathcal{E} , t anında bir e durumunda (state) ise bu \mathcal{F} in bir f durumunda olmasına neden olmalıdır.
- \mathcal{F} sistemi bulunduğu f durumundan bir \bar{f} durumunun ne olacağını üretebilmeli, ve bu \bar{f} durumu, \mathcal{E} nin t' anındaki e' durumuna karşılık gelmelidir.
- – Evrenin \mathcal{E} alt kümesinin büyüklüğü,

- Sistemin olacağı=ını çıkarımsadığı \bar{f} durumu ile evren alt kümesi e' durumuna geçtiğinde sistemin olacağı f' durumunun benzeşliği,
- $t' - t$ süresinin büyüklüğü,
- F sisteminin küçüklüğü,

F sisteminin bilincinin başarısının ölçütleridir.

- \mathcal{E} ile \mathcal{F} nin ara kesitinin boş olmaması oranında F sisteminin 'kendi bilincinin bilincinde' olduğundan söz edilir.

Doğaldır ki bilincinden söz ettiğimiz sistemin bilincine bir değer biçmek söz konusudur. Bu noktanın tartışılmaya açık ve üzerine çok irdeleme yapılmaya gereksinimi olduğunu belirtmemiz gerek. Sorunların birkaçına yakından bakalım:

- 'Evrenin \mathcal{E} alt kümesinin büyüklüğü'nden söz ediyoruz. Ancak bu nasıl bir büyüklüktür? Örneğin tıbbın özel bir konusunda çok derinlemesine gözlemler yapıp çıkarımlarda bulunabilen, ayrıca konusu ile ilgili gözlemlerden 'öğrenen', bunda da oldukça başarılı olan bir **uzman** F sisteminin bilinç düzeyi ile okuma yazma bilmeyen bir insanoğlunun bilincini kıyasladığımızda durum ne olacaktır? İnsansı öğelerimizden ötürü geniş bir alanda sığ bir bilinç bize dar bir alanda derinlemesine bir biliçten çok daha değerli gelmektedir. Acaba bu doğru bir yargı mıdır?
- Çok önemli bir nokta da, sanırım, etik boyuttur. Etik anlamı ile bir değerlilikten söz ettiğimizde, söz edilen öznenin o anki durumuna ek olarak olabileceği (gelecekteki) durumların da bir irdelemesini yapmamız, potansiyelinden söz etmemiz gerekmektedir. Dolayısı ile yeni doğmuş bir insan yavrusu, çok daha biliçli davranmakta olan bir erişkin köpekten **etik boyutta** daha değerlidir. İnsan yavrusu, doğal olarak, gelişecek ve bir gün erişkin bir köpeğin bilincini geçecektir. Bu olasılık,

etik boyutta, ona ek bir değer atamamıza nedendir. Öyleyse bir \mathcal{F} sisteminin bilincini etik boyutta irdelediğimizde, yukarıda sıraladığımız değer ölçütleri bakımından, ne potansiyelde olduğunu, gelecekteki performansının ne olabileceğini de göz önünde bulundurmamız gerekecektir.

- Diğer bir değer ataması da, kökü insana ilişkin etikte saptanabileceği üzere, tekilleşmeye ilişkin olmakta. Bir sistem ne denli özgün ise o denli değerlendirilmektedir. Gerek çevre koşullarının farklılığı, gerekse sistemin 'non-deterministik' olabileceğinden ötürü farklılaşan, özgünleşen bilinçli sistemin bu özelliğinden ötürü etik anlamda bir değeri olacak mıdır?
- Bilincin organik ortamda var oluş biçimi olan alışık olduğumuz canlılık için yoğun etik tartışmaların söz konusu olduğu bir konu bilindiği üzere genetik koda yapılan müdahalelerdir. Bir bilimsel karabasan haline dönüşen 'günün birinde özel amaçlı birey gelişmesini sağlayacak genetik kod değişikliklerinin yapılabilecek olması' düşüncesi insan bireyini rahatsız edecek boyuttadır. Aynı olgu bilinçli, ancak organik olmayan yapılar için de söz konusu olacaktır. Hatta yapay zeka uğraşları özel bir alandan yola çıktıklarından bu çok daha kolay gerçekleştirilecektir. Örneğin askeri amaçlı uzmanlaşmış bir bilinç konumunda (state) üretilen ve üretiliş yapısının bir gereği olarak başka uğraş alanlarında zayıf kalmaya mahkum sistemlere ilişkin etiğin söyleyecek bir sözü olmalıdır. Dikkat ediniz, sözümüz bu bilinçli sistemlerle insanların araetkileşmelerine ilişkin değildir. Sorun bu bilinçlerin değeri/değersizliği ve var/yok edilebilirliklerine ilişkindir.

Üzerine düşünülmesi gereken bazı boyutlar da, yukarıdaki tanıma uyabilecek bilinç sistemlerinin alışık olduğumuz bilinçten farklı biçimlerde olabileceğidir, örneğin:

- Dağınık (distributed) bir bilinç yapısı için 'kendisinin nerede olduğu sorusu' çok anlamlı olmayacaktır.
- Yukarıda verilen tanım, daha önce söylendiği üzere 'canlılık' öğeleri ile ancak bir doğrultuda ilintilidir. 'Canlılık' dediğimizde, tanımlanan anlamı ile bilince ek özelliklerin varlığı gerekmektedir. En önemli fark canlılığın 'varlığını koruma' özelliğidir. Bu, canlılığın en belirgin (ve belkide en önemli) özelliğidir. Varlığını korumak ereği olmayan bir bilinç nasıldır? Bu insana yabancı gelen bir kavram. Felsefi düzeyde ele alınması gereken bence çok zor bir soru bunu izlecektir.

Bir bilinç sistemi kendisinin varlığını sürdürmesi gerekliliği yargısına nasıl, ve ne koşullarda varacaktır? Nedenlendirmelere dayalı bir 'varlığını sürdürme gerekliliği' daha sonradan böyle sistemler tarafından 'meta-kural' haline dönüştürülüp, nedensizleştirilecek (aksiyomatize) edilecek midir? Yani salt bilinçten yola çıkılarak canlılık özelliklerine varılacak mıdır?

Bilgisayarlar günümüzde inanılmaz bir hızla daha 'bilinçli' bir yapı olmak yolunda ilerliyor. Şu anda bunun tam ayırında olmayışımız, bilgisayarların ancak çok çok belirli ve dar ilgi alanlarında, yukarıda sözünü ettiğimiz anlamıyla çıkarım yapmaları, yargılara varmaları. Bu çıkarımlar, bizim de içinde yaşadığımız fiziksel evrene ilişkin olmaya başladığında, yani bilgisayarlardan günlük yaşamımızın ilgi alanlarında yargılar, çıkarımlar duyduğumuzda (hele pek de yanlış olmadıklarını fark ettiğimizde) 'zeka' dediğimiz özelliğimizin hiçte bize özgü olmadığını acı acı kavriyacağız. Ancak canlılığın bilinen bir özelliği de içinde bulunduğu koşula uymak yönünde kendi kendisini değiştirebilmesidir. Ve sanırız ki yeni koşullara uymakta inanılmaz bir yetenek sergileyen insanoğlu bu yeni konumuna da oldukça hızla uyum sağlayacaktır.

KANUNLAR, YÖNETMELİKLER, BİLGİSAYAR PROGRAMLARI

HALİT OĞUZTÜZÜN ¹

Bu konuşmada bilgisayar programlarını yazılı hukukun uzantısı olarak görmeye çalışacağız. Anayasa ile başlayıp kanunlar, tüzükler ve yönetmeliklerle devam eden hukuksal metinler zincirine bilgisayar programlarının en uçtaki halka olarak eklenebileceğini öne süreceğiz. Tartışmamızı, kolaylık olması bakımından, devlet organlarının işlemlerini yürütmede kullandıkları programlar ve kamu hukuku ile sınırlı tutacağız.

Sosyal hayatın her alanında olduğu gibi kamu yönetiminde de bilgisayar kullanımının giderek yaygınlaştığını gözlemekteyiz. Vatandaşların hayatlarıyla ilgili bir çok konu bir bilgisayar programının ürettiği sonuç ile karara bağlanmaktadır. Örneğin, yurtdışına çıkışınız üzerinde bir kısıtlama olup olmadığı, sabıka kaydınız olup olmadığı, Sosyal Sigorta ödentilerinizin durumu, görev yerinizin neresi olacağı, çocuğunuzun merkezi sınav sonucuna göre hangi okulda okumaya hak kazandığı, vb. hukuksal sonuç doğuran pek çok idari işlemin yerine getirilmesinde bilgisayar yazılımı gitgide artan önemde rol oynamaktadır. Rutin bürokratik işlemlerde insan unsurunun tümüyle ortadan kaldırılması mevcut teknoloji ile ekonomik olarak gerçekleştirilecek bir şeydir, bunun için sosyal ve idari düzenlemelere gerek vardır.

¹Y.Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Müh. Bölümü

Benzer nitelikteki büyük çapta veriyi belirli bir prosedüre göre bir veri tabanı üzerinde işleyip sonucu uç kullanıcıya duyuran programlar otomatik bilgi işlemin başlangıcından bu yana kullanımdadır ve bu tür programların kullanımı devam edecektir. Öte yandan, özellik arzeden karmaşık durumları, bir kural tabanından seçtiği duruma uygun kurallardan başlayıp mantıksal çıkarım yaparak çözümleyen ve bir karara bağlayan programların günlük hayatta uygulanmalarına tanık olmaktadır. Uzman sistemler (expert systems) bu tür programlardır. Kredi, iş, okul, vb. başvuruları değerlendiren ve büyük çoğunluğunu karara bağlayan uzman sistemler bugün kullanımdadır. Genelde bilişim teknolojisinin özelde yazılım teknolojisinin insanların hayatlarında gitgide daha kritik bir rol oynayacağını söylemek kehanet sayılmaz. Gelişme, bilgi sistemlerinin insanların karar verme sürecini desteklemekle kalmayıp bir kısım kararları kendi üzerine alması yönündedir. Kişilerin davranışlarını olduğu kadar bilgisayar programlarının davranışlarını da hukukun düzenlediği alan içinde görmeliyiz.

Vatandaşın devletle ilişkisini düzenlemek hukukun, özellikle de kamu hukukunun alanına girmektedir. Sözkonusu ilişkiyi düzenleyen hukuksal kaynaklar, sırasıyla, anayasa, kanunlar, tüzükler ve yönetmeliklerden ibarettir.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında ifadesini bulan “kanun önünde eşitlik” ilkesini dikkate alalım.

**MADDE 10 - HERKES, DİL, İRK, RENK, CİNSİYET, SİYASİ DÜŞÜNCE, FELSEFİ İNANÇ, DİN, MEZHEP VE BENZERİ SEBEP-
LERLE AYIRIM GÖZETİLMEKSİZİN KANUN ÖNÜNDE EŞİTTİR. HİÇBİR KİŞİYE, AİLEYE, ZÜMREYE VEYA SINIFA İMTİYAZ TANINAMAZ. DEVLET ORGANLARI VE İDARE MAKAMLARI BÜTÜN İŞLEMLERİNDE KANUN ÖNÜNDE EŞİTLİK İLKESİNE UYGUN OLARAK HAREKET ETMEK ZORUNDADIRLAR.**

Bu madde kaynağını insanların vazgeçilemez ve eşit haklara sahip olarak dünyaya geldiği ilkesinden almaktadır.

Simdi, bir göreve atanacak kamu personelinin ilk görev yerine atanması işlemini düşünelim. İlgili yönetmelikte, "Atananların görev yerleri kura ile tespit edilir" şeklinde bir kural bulunduğunu varsayabiliriz. Bu kural, Anayasanın 10. maddesinin yönetmelik düzeyindeki bir uzantısıdır. Program düzeyine inildiğinde, bir rastgele sayı üreticisinin (random number generator) kullanılması ve programın işletim aşamasında başlangıç sayısının (seed) son anda aleni olarak programa girilmesi ve bu sayının daha sonra yapılabilecek denetimler için saklanması, bu yönetmelik kuralının işlemsel gerçekleştirmesini oluşturmaktadır. (Rastgele sayı üreticisi deterministiktir, dolayısıyla kura çekimini aynı sonucu alacak şekilde tekrarlamak mümkündür.)

Diyelim ki bir şekilde yukarıdaki prosedüre hile karıştırıldı ve sonuçta bazı kişiler kura dışı muamele gördüler. Bu durumu programın kabul ettiği girdileri ve ürettiği çıktıları, başka bir deyişle gözlenebilir davranışını, inceleyerek tespit etmek mümkün değildir. Ancak, yukarıda belirtilen önlem sayesinde kura çekimini dürüst bir şekilde tekrarlamak mümkündür. İki kura çekimi sonuçları arasında fark olması birinciye hile karıştırıldığı anlamına gelecektir. Böylesi bir eylemin müeyyidesi Türk Ceza Kanununda belirlenmiştir. 765 sayılı Türk Ceza Kanununun 6.6.1991 gün ve 3756 sayılı Kanunla eklenmiş 525. maddesinin b bendi:

(...) BİLGİLERİ OTOMATİK İŞLEME TABİ TUTMUŞ BİR SİSTEMİ KULLANARAK KENDİSİ VEYA BAŞKASI LEHİNE HUKUKA AYKIRI YARAR SAĞLAYAN KİMSEYE BİR YILDAN BEŞ YILA KADAR HAPİS VE İKİMİLYON LİRADAN YİRMİMİLYON LİRAYA KADAR AĞIR PARA CEZASI VERİLİR.

Ek olarak, suçlu bulunan kişi meslekten (bu kişinin bir programcı olduğunu düşünürsek, programcılıktan) geçici olarak yasaklanabilmektedir. Burada ayrıca profesyonel ahlakın çiğnenmesi söz konusudur. Bu, kasıtlı olarak yanlış, başka bir deyişle spesifikasyona aykırı, bir program hazırlamak ve bunu işletmek suretiyle meydana gelmiştir. Nedir bu spesifikasyon?

Programın işletim alanıyla ilgili olan kanunlar, tüzükler, yönetmelikler, yönergeler, genelgeler, kısaca, ilgili mevzuattır.

Yazılım geliştirmede yaygın olarak benimsenmiş olan bir yöntem, yukarıdan aşağıya (top-down) geliştirme yöntemidir. Bu yöntemde yazılım önce en soyut düzeydeki temel işlevleriyle ortaya konur, bu işlevlerin nasıl gerçekleştirileceği sorununun çözümü bir sonraki aşamaya bırakılır. Sonraki aşamada, üst (daha soyut) düzeydeki işlevlerin nasıl gerçekleştirileceği bir alt (daha somut) düzeydeki daha ayrıntılı işlevler cinsinden tasarlanır. Üst düzeyin alt düzey için bir spesifikasyon oluşturduğunu düşünebiliriz. Özetle, yukarıdan aşağıya geliştirme yöntemi bir dizi belirleme-gerçekleştirme adımlarından oluşmaktadır.

Yukarıdan-aşağıya geliştirme yönteminde program doğrulama (verification), geliştirme ile aynı çizgiyi izlemektedir. Öncelikle, en üst düzeyde yazılmış olan programın kullanıcı gereksinimlerine gerçekten karşılık verdiğine emin oluruz. Bundan sonraki adımlarda bir alt düzeyin bir üst düzeyi doğru bir şekilde gerçekleştirdiğini matematiksel olarak göstermeye çalışırız. Geçişme (transitivity) yoluyla programın bütünüyle doğrulanması böylece sağlanmış olur. Bu amaçla kullanılmak üzere birtakım teknikler geliştirilmiştir (örneğin, Hoare mantığı); program doğrulama bugün hareketli bir araştırma alanıdır. Zorluk, yaygın olarak kullanılan programlama dillerinin matematiksel semantiğinin fazlaca karmaşık olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun da kaynağı, sözkonusu dillerin insanların problemleri kavrayışını doğrudan dile getirmek kaygısından çok, problemlerin çözümünün makina üzerinde hızlı bir şekilde hesaplanmasını sağlamak kaygısına önem vermesi, bunun sonucunda deklaratif yaklaşımdan uzaklaşıp prosedürel yaklaşımı benimsemeleridir.

Hukuksal metinlerin (kaynakların) geliştirilmesi, benzer şekilde, yukarıdan aşağıya gerçekleşmektedir. Ülke insanlarınca benimsenmiş olan felsefi, politik, sosyal, ahlaki bazı ilkeler anayasa için, anayasa kanunlar için, kanunlar tüzükler için, tüzükler yönetmelikler için üst düzeydeki belirleyici

rolünü oynamaktadır. Bu sıralamada alt düzeyde bulunan bir kaynağın, üst düzeydekilere aykırı olamayacağı esastır. Ayrıca, bir alt düzeydeki kaynak, üst düzeydekilerin nasıl uygulamaya konulacağını, diğer deyişle gerçekleştirimini, belirtmekle yükümlüdür.

Belirli bir uygulama alanını ilgilendiren yönetmelik, yönerge, genelge, vb. kaynaklar, o uygulama alanındaki işlemleri yürütecek bir bilgisayar programının spesifikasyonunu oluştururlar. (Bunlara ek olarak, kullanım kolaylığı, veri güvenliği, vb. ile ilgili özellikler de spesifikasyonun birer parçasıdır, ancak bu nokta konumuz dışındadır.) Program bir alt düzeyde yer alıp bu spesifikasyonun gerçekleştirimini sağlamaktadır. Bu ilişkinin matematiksel olarak doğrulanması gerekli, ancak son derece güçtür. Güçlük hukuk dili ile programlama dili arasındaki anlamsal uzaklıktan gelmektedir. Bu hususu aşağıda biraz daha açıyoruz.

Hukuk dili olarak doğal diller, örneğin Türkçe, kullanılmaktadır -daha doğrusu Hukukun kendine özgü teknik dili doğal dil içine gömülmüş olarak kullanılmaktadır. Doğal dillerin hem güçlü yanı hem de zayıf yanı olan çiftnamlılık (ambiguity) olgusu mevzuat dilinde de kendini göstermektedir. Hukuksal metinlerin değişen koşullar karşısında geçerliliğini koruyabilmeleri doğal dilin esnekliği sayesinde sağlanabilmektedir. Uygulamaya yönelik olan tüzük, yönetmelik gibi metinlerde ise çiftnamlılık istenmeyen bir özelliktir. Ancak doğal dil kullanımı, ulaşılabilecek anlam açıklığını sınırlamaktadır. (Doğal dil kullanımında sıkça rastladığımız disiplinsizlik, işin bir başka yönüdür.)

Formel diller sözdizim (sentaks) ve anlam (semantik) yönünden kesin olarak tanımlanmış olan dillerdir. Formel bir dildeki bir ifadenin sözdizim bakımından geçerli olup olmadığı, geçerli ise ne anlama geldiği mekanik bir yordam (örneğin bir yorumlayıcı) tarafından kesinlikle saptanabilir. Programlama dilleri, örneğin Lisp, Cobol, Prolog, vs. formel dillerdir. Programlar, bu formel dildeki ifadelerdir. çiftnamlılık formel dillerde bir esneklik kaynağı değil ölümcül bir zaaf olarak kabul edilir. Zaman içinde farklı yo-

rumlara açık olma gereği, örneğin polimorfizm olanağı yardımıyla sistematik olarak yerine getirilebilmektedir.

Robert Kowalski, hukuksal metinleri insanlar tarafından icra edilen programlar olarak görmektedir. İnsanlar doğal dildeki anlam belirsizliklerini çözümlenmede bilgisayarlara göre çok daha beceriklidir -gerçi bu becerilerini isabetli olarak kullanacaklarının bir garantisi yoktur. Yapay Zeka alanının bir dalı olan Doğal Dil İşleme çalışmaları yukarıda söz ettiğimiz anlamsal uzaklığı kapatmada katkıda bulunabilir. Arzu edilen, hukuksal metinlerden formel mantık formüllerine yapılacak çeviridir. Kowalski ve çalışma arkadaşlarının hukuksal metinleri mantık programları (genişletilmiş Prolog dilinde) olarak yorumlayan çalışmalarından bunun insanlar için dahi ne gibi zorluklar taşıdığını biliyoruz. Zorlukların önemli bir kısmı açıkça belirtilmemiş varsayımlardan kaynaklanmaktadır.

Programlama dilleri açısından bakıldığında ise semantik yönden temiz olan deklaratif dillerin kullanımının pratik hale getirilmesi anlamsal uzaklığı kapatmak için gerekli görülmektedir. Bu tür diller hesaplamının özüne ilişkin temel noktaların belirtildiği, fakat hesaplama ayrıntılarının sisteme bırakıldığı programların yazılmasını mümkün kılar. Örneğin Prolog, hızla amacıyla eklenmiş ancak mantıksal işlevi olmayan özelliklerini dışlayacak olursak, böyle bir dildir, fakat Cobol değildir. 4. Kuşak olarak adlandırılan dillerin ortak özelliği programcıları prosedürel ayrıntılardan kurtarıp deklaratif programlar yazabilmelerini sağlamaktır. Bu yöndeki çalışmalar hedefine ulaştığında, diyelim bir evlat edinme olayını işleyen bir programı evlat edinme yönetmeliği gibi okuyabileceğiz -gerçi bunu bugün de yapabiliriz ancak son derece sabırlı olmamız gerekecektir. O zaman Resmi Gazete, yönetmelikler sütununda program metinleri yayımlayacak. Programlama dillerinde deklaratif yöndeki gelişme, bu kez dil ile o dildeki programların icra edildiği bilgisayar donanımı arasında bir anlamsal uzaklık sorunu yaratmakta -daha doğrusu, zaten var olan bu sorunu ağırlaştırmaktadır. Dil işlemcisinin iyileştirilmiş kod üretme gereği daha da belirginleşmektedir. Ya-

pay Zeka alanının klasikleşmiş bir dalı olan buluşsal (heuristic) yöntemlerin burada işimize yaramasını bekleyebiliriz.

Konuşmamızın sonunda geleceğe yönelik küçük bir spekülasyon yapalım. Kendi programını kendi deneyimlerine dayanarak insanların denetimi olmaksızın oluşturan -kısaca, ozerk diyebiliriz- bilgisayar sistemlerinin meydana getirildiğini varsayalım. Hukuksal sonuçları kritik olan bazı kararlar için bu sistemlere başvurduğumuzu düşünelim. Bu tür sistemlerin hukuka uygun davranması nasıl sağlanacaktır? Hukukun gücü müeyyide koymasından ileri geldiğine göre, bu sistemler üzerinde hangi müeyyide etkin olabilecektir? Çözüm belki de henüz üretim aşamasındayken temel hukuk kurallarının -Isaac Asimov'un "I, Robot"unu hatırlayalım- her zaman denetimi elde tutacak şekilde sistemlerin değiştirilemez yapısı içine gömülmesidir.

YARININ TOPLUMU VE YAPAY ZEKA

NİLGÜN ÇELEBİ ¹

Teknikteki ilerlemeler toplumların düzeni, kişilerin yaşamı üzerinde etkili olur mu? İlk bakışta bu soruyu olumsuz yönde yanıtlamak olanaksız gibi gözükmektedir. Sanayi devriminden 1980'lere kadar gelen zaman dilimi içinde toplum yaşamı, toplum düzeni, sosyal değişme vb. konular üzerinde odaklaşan sosyologlar, gerçekten istisna olarak nitelendirilebilecek birkaç ad dışında, teknik yeniliklerin topluma etkileri üzerinde o denli ısrarlı vurgulamalarda bulunmuşlardır ki, teknik yeniliklerin topluma etkisinin olmadığını ileri sürmek öncülleriyle bağlantısız bir explanandum önermesine ulaşmak kadar garip karşılanır olmuştur. 1980'lere kadar etkili olan, günümüzde de bazı çevrelerce hala benimsenen bu anlayış içinde iki ana tavrın benimsendiği gözlenmektedir: İlkinde, teknolojik ilerleme, doğrudan doğruya, toplumun düzenini ve sosyal değişmeyi belirleme yönünde etkileme gücüne sahip temel bağımsız değişken olarak kabul edilmektedir. İkincisinde ise, teknikteki ilerlemeler ekonomik kalkınma ve büyümeye, ekonomik kalkınma ve büyüme de sosyal değişmeye bağlanarak, teknik ilerleme ile sosyal değişme arasında daha dolaylı bir ilişki kurulmaktadır. Ne var ki, teknik ilerleme topluma ister

¹Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, DTCF., Sosyoloji Bölümü

doğrudan ister dolaylı yoldan etkide bulunsun, her iki tavır da 'teknik yenilikler' ifadesi ile toplumun ekonomik düzleminde gerçekleştirilen ve maddi üretim artışına yol açan yenilik ya da düzenlemeleri işaret etmektedir.

Kavramsal temellerini sosyolojideki evrimci ve tarihi maddeci yaklaşımlar ile modernleşmeci ve kalkınmacı teorilerde bulan bu anlayış doğrultusunda yönlendirilen toplumların umut edilen değişimi yakalayamamaları önceleri, önerilen modelin layıkıyla uygulanmamasına dayandırılırken, sonradan modelin kendisinin sorgulanması gereğini gündeme getirmiştir. Bugün, toplumun ne tümünün, ne kurumlarının işleyişinin ve aralarındaki bağlantıların, ne bu kurumların işlevlerinin yöneldiği değerlerin, ne kurumlar içindeki bireyler arası sosyal etkileşim ağının ve etkileşimi mümkün kılan sembollerin ekonomik düzlemden kaynaklanan dinamiklere, özellikle de maddi üretimin miktar artışına ve/veya maddi üretimin organizasyonunun değişimine yol açan teknik yeniliklere dayanılarak açıklanmasının mümkün olduğu görülmektedir. Ekonomik düzlemin gerek bir bütün olarak, gerek alt düzlemleri itibarıyla -teknik ilerleme, üretimin organizasyonu, mal ve hizmet üretiminin artışı, para düzenlemeleri, vb.- toplumun politika ve ideoloji gibi diğer düzlemlerini genel-geçer ölçüde belirleme ölçüsündeki etkinliğini kabul eden anlayış, günümüzde ağırlığını yitirmiştir. Artık insanlar toplum yaşamında olan bitenlerin farklı bir kavramsal çerçeve içinde açıklanmasını, betimlenmesini, yorumlanmasını talep etmektedirler. Ekonomik, politik ve ideolojik alanların görece özerkliklerinin olduğu, her toplumun özgün birikimi ve koşulları uyarınca tarihinin bir döneminde bu alanlardan birinin yönlendirmesi altında bulunduğu saptamasının kabul edilmeye başlandığı günümüzde, ekonomik düzlemden kaynaklanan 'teknik yenilikler' in toplum yaşamındaki yeri ve etkisi de eskiye göre daha farklı bir gözle değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu yeni değerlendirmede 'teknik yenilikler' sadece maddi üretimi, meta üretimini artırmaya yönelik yenilikler olarak tanımlanır olmaktan çıkarılmakta, ekonomi dışı düzlemlerde de teknik yeniliklerin olabileceği ve teknik ilerlemelerin ekonomi dışı düzlemlerin de

boyutlarını zenginleştirebileceği, etkinliklerini artırabileceği kabul edilmektedir. Teknik'in ekonomi dışındaki düzlemlerde de ilerleme gösterdiği, 1980'lerden önce de bilinmekle birlikte, bu durum, o düzlemlerin yapısı içinde değil fakat ilgili yenilik ekonomik düzleme aşırı olarak ya ekonomik düzlem içindeki işlevi gözönünde bulundurularak ya da ekonomik düzlem içinde kendisine bir işlev yükletilerek analiz edilmiştir. Örneğin, özü itibariyle bir güç mücadelesi biçimi olan, dolayısıyla politik alanla ilgili olan, savaş, politikanın değil ekonominin bir ögesi olarak görülmüş, bu bağlamda savaş araçları teknolojisindeki ilerleme de aslında ait olduğu politik düzlem temelinde değil de, ekonomik düzlemin sınırları içinde, oradaki işlevi dikkate alınarak analiz edilmiştir. Benzer şekilde, ideolojik düzlemin bir aracı olan televizyon ve televizyon teknolojisindeki ilerleme de ekonomik alana aşırı olarak, televizyon teknolojisindeki yenilikler, televizyon izleme oranını yükseltici, yayın kalitesini artırıcı yenilikler olmaktan çok televizyon yoluyla maddi ürünlerin daha çok reklamının yapılabilmesine, ekonomik karın artmasına yol açan girişimler olarak değerlendirilmiştir. Bugün bile, toplumu oluşturan düzlemler arasında gerekli farklılaştırmayı yapamayan, bu nedenle de gerek toplumu ekonomik düzlemin over-determinasyonu altında gören, gerek diğer düzlemlerdeki teknik yenilikleri ait olduğu düzlemden kopartıp ya ekonomik düzlemdeki işlevleri açısından değerlendiren ya da onları yine ekonomik temelli sözde-işlevlerle bürüyen bir yorumlama tarzı bazı çevrelerde benimsenebilmekte ise de, yukarıda da değinildiği üzere, bu konu artık yeni kavramsallaştırmalar ışığında yeni yorumlara konu edilmektedir. Bugün artık 'rüzgar değirmeni feodal üretim tarzını, buhar gücü kapitalist üretim tarzını yarattı' ifadesinin basit, tek yönlü, indirgemeci, toptancı bir yorumun ürünü olduğu görüldüğü için, sözgelimi 'genetikteki ilerlemeler ... ist üretim tarzını' veya 'bilgisayar teknolojisindeki yenilikler ... ist üretim tarzını yarattı' şeklinde bir saptamada bulunulabileceği umudu da bir yana bırakılmaktadır. Ya da, bir yana bırakılması gerekir. Rüzgar değirmeni bazı toplumlarda gerçekten üretimin miktarının artmasına yol açmıştır, ama bu durumu, feodal toplumların ekonomik düzlem değil fakat politik düzlem tarafından over-determine

edilen toplumlar olduğu gerçeğini görmemizi engellememelidir. Aynı şekilde, buhar gücünün kullanımı kapitalizmin gelişimiyle paralellik göstermekle birlikte, buhar gücünün kullanıldığı her toplumu ekonomik alanın belirlenmesi altındaki toplumlar olarak nitelendirmenin olanaksızlığı da açıktır.

Dünyanın geçmişı değil, fakat geleceği, tüm toplumlar için geçerli olabilecek toplum teorileri geliştirmeyi mümkün kılacak gibi gözükmektedir. Dünyanın küçülmekte, kocaman bir köye dönüşmekte, eşsonuçluluğu yaşamakta olduğu modernitenin sonunun geldiği; globalleşme sürecinin ivme kazandığı yönündeki tezler sanki gerçeği ifade etmektedirler. Dünya toplumları belki de tarihlerinde ilk kez ortak bir paydaya sahip olmakta, hepsi birden ideolojik düzlemin over-determinasyonu altına girmekte gibidirler. İdeolojilerin olduğunun söylendiği bir çağda ideolojik düzlemin over-determinasyonundan söz etmek paradoksal gibi görünebilir. Gerçekten de, ideolojiler ölmüştür, ama bu ölenler bütünsel ve politik ideolojilerdir. Giderek güçlendiğini işaret ettiğimiz ideoloji ise birey ile dünya arasına giren ve dışımızda olan bitenleri nasıl algılayacağımızı, kavramsallaştıracaağımızı, yargılayacağımızı, kabul veya reddedeceğimizi koşullayan ideolojidir. Çevremize bir bakalım, neler görüyoruz: *Artan özelleşme ve özerkleşme taleplerinin, kimlik arayışlarının ulus-devletlerin temelini sarsmakta olduklarını; demokrasi, hümanizma, bilim, insan hakları gibi evrensel olduklarından düne kadar kuşku duyulmayan değerlerin grupsal, hatta bireysel yorumlara konu edildiklerini; 'şimdi ve burada' her an yeni baştan tanımlanır hale geldiklerini.* . . . Mevcut toplum düzeni, yerleşik sosyal etkileşim düzeni ile göstergelerin anlamlandırılma ve yorumlanma düzeni, yeni baştan ve çok özel olarak, kısmi, bireysel yorumlara göre kurulmaktadır. Her şey eskisinden farklı bir tarzda görülmekte, ve bu halleriyle anlamlı bulunmaktadır. Öyle bir yüzyıla giriyoruz ki, bir yanda 'modernleşme' süreci içinde sosyal işlevleri terk ederek bireysel vicdanlara çekileceği beklenen din, kestirim dışı bir atakla, yeniden bir güç ve çekim merkezi olarak ortaya çıkarken; bir yanda bilimin olmazsa olmaz ilkeleri, güvenilirlik, rasyonalite objektivite bilimcinin özgürlüğu

ve yaratıcılığına zararlı bulunarak mahkum edilmekte; bir yanda cinsiyet biyolojik değil sosyal bir kurma (gender) olarak tanımlanmaya başlanmaktadır. Bütün bunlar bize pek çok toplumda ekonomik-politik değil fakat ideolojik düzlemin egemen olma, bir başka deyimle, ideolojik düzlemin ekonomik ve politik düzlemleri determine etme olasılığının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Bu yeni dünya, ya da yeni dünya düzeni, sanayici ya da politikacıların değil fakat ideolojik düzlemin aktörlerinin egemenliklerinin sergilendiği bir sahne olacak gibi gözükmektedir. Ekonomiye ve politikaya yön verenlerin; egemenlikleri artık sona erecek gibidir. (Popülerliklerini ideolojik düzlemde yaşatmaya çabalamaları kısa süreli bir başarı sergilemelerine yol açabilir). Yeni dünya, dünyayı yeniden tanımlamaya soyunanların, başka bir deyimle, yeni tanımları, yeni yorumları en iyi ifade edenlerin dünyası olacağı benzetilmektedir. Her ideolojik söylem kendi mega starını yaratacak ve kendi medyası içinde kendi mesajını kendi dinleyicisine gönderecek gibidir. Bir yerde, sanki dünya yeniden kabileler dünyasına dönecek gibidir. Öyle bir kabileler dünyası ki, kabile starının tanımlarına göre dünyayı algılayan, kabile starının yönlendirmelerine göre eylemde bulunan insanlardan oluşan bir dünya. Ancak, şefler yerine medya starları tarafından yönlendirilecek olan bu kabilelerin, total kurumlar dediğimiz türden bir örgütlenmeye sahip olmayacaklarını söyleyebiliriz. Başka bir deyimle, insanların tüm günlerini içinde geçirecekleri, tüm günlük gereksinmelerini içinde giderecekleri, tüm dünyalarını kaplayan bir örgütlenme tarzını görmeyi beklemiyoruz. Bu kabileler insanın tek bir yönünü, tek bir ilgisini, tek bir gereksinmesini, tek bir yönelimini yakalamayı hedefleyen kabileler olacaktır. Çok yönlü insanoğlunun her bir yönü için ayrı ayrı kabilelerin, ayrı ayrı şef/starların, ayrı ayrı anlatıların bulunduğu bir dünya. İletişim teknolojisindeki ilerlemeler, bir yanda kabilelerin mesajlarını insanlara aktarmalarını hızlandırır, kolaylaştırır ve ucuzlatırken, bir yanda da insanların aynı bir konuda farklı kabilelerden kendilerine sunulan mesajlar arasından istediklerini seçmelerini olanaklı kılacaktır. İlk bakışta, bu dünya insanın özgürlüğünün, gerçekten, gerçekleştiği bir dünya olacak gibi gözüküyor. Son-

suz bir seçme özgürlüğünün olduğu bir dünya. Eğer seçme özgürlüğü mevcut seçeneklerden birine özgürce karar vermek ise, evet, yeni dünyanın insanı gerçekten özgürce bir seçim yapabilecektir. Seçimin özgürce olmasını engelleyebilecek tek güç, kendisi olacaktır, kendi akıl, kendi sağduyusu olacaktır, kendisinden başka biri değil. Bu anlamda insanın aldatılması da sözkonusu olamaz, zira seçeneklerin her biri kendini bir diğerinden daha az olmamak üzere sunacaktır. Ve insan da, hiçbir mesajın 'öğrenilmiş çaresizlik' içindeki pasif alıcısı olma konumunda bulunmadığı için, bütüncül ideolojilerle çevrelenmediği için, seçiminde gerçekten özgür olacaktır. Ama, eğer, seçme özgürlüğü seçeneklerden birine özgürce karar vermekle değil de seçeneklerin gerçekten birer seçenek olmaklığı ile de ilgili ise, o zaman sonsuz bir seçme özgürlüğünün varlığından yine aynı rahatlıkla söz etmek olası mıdır? Her kabile starı kendi doğrusunu söylediğine göre, gerçekten doğru olan hangisi olacaktır? Bu sorunun iki ayrı cevabının olacağı açıktır: İlki, eğer gerçeklik söylemin nesne diye gösterdiği, söylemin nesnesi olandır, söylem tarafından nesne kılınandır, ve sadece odur diyorsak geleceğin insanına bugünden seslenmenin de hiçbir anlamı kalmayacaktır. Bırakalım geleceğin insanı lunaparkındaki güldüren aynalarla kaplı odasında gezinip dursun. Ama, öyle değil de, gerçeklik söylemin öznesi değilse bile, söylemin vazgeçilmez nesnesidir, diyorsak, söylemin üzerine söz söylediğidir diyorsak, o zaman geleceğin insanına söyleyecek sözümüz var demektir. Daha açık bir deyişle, insanın gerçekten seçme özgürlüğüne sahip olabileceğini sayıltılayabiliriz. Ve bu insana bugünden birşeyler sunabilmenin soylu bir girişim olduğunu savunabiliriz.

Bugünün kimi oluşumlarından hareketle geleceğin toplumuna ilişkin çizdiğimiz bu tablo içinde, geleceğin toplumunun önemli bir ögesi olmaya aday yapay zekalı makinaları nereye yerleştirebiliriz? Öncelikle vurgulayalım ki, yapay zekalı makinaların toplumların ne yapılarını ne işleyişlerini yakın bir gelecekte devrimci bir tarzda değiştirmeye muktedir olamayacaklarını düşünüyoruz. Bu makinalar, ideolojik düzlemin egemen olduğu dünyaya

doğacakları için, onların toplumdaki yerlerini ve işlevlerini belirleyecek olan da ideolojik düzlem olacaktır. Daha açık bir deyişle tüm kurum örüntü ve ilişkilere yeni tanımlar, yeni yorumlar getirmekte olan, onlara yeni anlamlar atfetmekte olan ideolojik düzlem, yapay zekaya da diğer kurum, örüntü ve ilişkilere getirdiği yeni yorumlarla, yeni tanımlarla içsel olarak bağlantılı bir tanım getirecek, bir anlam atfedecektir. Yapay zekalı makinelerin maddi üretim sürecindeki kafa ve kol emeğinin yerine kullanılmaları, insanoğlunun ideolojik ve politik alanlara daha etkin katılabilmesine yol açacaktır. Üretimin maliyetinin günümüze kadar sergilediği düşme eğilimi dahi toplumları ekonomik düzlemin over-determinasyonundan kurtarıırken yapay zekalı makinalarca gerçekleştirilecek daha da düşük maliyetli üretimin toplumların ekonomik düzlemin egemenliğinden bir daha geri dönmek üzere kurtulmalarına yol açabileceğini düşünmemek mümkün değildir. Yapay zekalı makinaların politik ve ideolojik düzlemdeki işlevleri ise yakın gelecekte sadece bu alanlardaki birey ve grupların güç ve etkilerini artırmalarına katkıda bulunmakla sınırlı kalacak gibi gözükmektedir. Ta ki insanlar bir diğerleriyle gücü elde etme mücadelesinden bıkmıncaya kadar, ta ki insanlar kendi durum tanımlarını, kendi yorumlarını, kendi anlatılarını başkalarına kabul ettirme gereksinmesinden vazgeçinceye kadar. İnsanoğlu gücü elde etmeyi veya kendi durum tanımını karşısındakine kabul ettirmeyi eğer bir gün mal ve hizmet üretimi kadar sıkıcı ve anlamsız bulmaya başlarsa, o zaman bu düzlemleri de yapay zekalı makinalara bırakıp balık tutmaya gidebilir.