

# Yapay Zeka, Yeni İletişim Teknolojileri ve Örgütsel Değişim: Akıllı Örgüte Doğru

Yrd. Doç. Dr. Serhat BAŞTAN

Celal Bayar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, MANİSA

## ÖZET

Geleceğin bilgi sistemlerinin kendi kendine karar verebilen zeki uygulamalara dönüşeceği öngörüsü, bilgi ve iletişim teknolojilerinin bugünkü gelişim hızı ile artık bilimkurgu olmaktan çıkmaya başlamıştır. Düşünebilen bir makine gerçekleştirmek için Yirminci Yüzyılın ilk yarısında başlayan teorik çalışmalar, günümüzde sibernetik ve robot tasarımı alanında somut ve heyecan verici sonuçların temellerini atmıştır. İnsan gibi algılayabilen, düşünebilen, yargılayabilen ve çıkardığı sonuçlara göre belirli bir davranış tarzı geliştirebilen makineler, hiç kuşkusuz insanlığın hayal bile edemeyeceği birçok potansiyelleri beraberinde taşımaktadır. Bu yapay zeka uygulamaları, ses, görüntü ve diğer herhangi bir türde bilginin yüksek kapasiteli iletişim alt yapıları ile daha büyük miktarlarda ve bant genişliklerinde taşınabildiği ulusal ve uluslar arası ölçekli sistemlerinin düğümlenme noktalarında yer alacaktır. Bir teknoloji toplumunun ekonomik ve kültürel gereksinimlerini karşılayacak örgütlerin de bu tür bilgi ağları ile donatılması bir zorunluluktur. Bu tür örgütleri akıllı örgüt olarak adlandırmak mümkündür. Merkezinde yapay zekanın bulunduğu ve birçok elektronik iletim tekniği ile sarılmış akıllı örgütlerin ortaya çıkışı bir dizi örgütsel uyum ve değişim problemini de beraberinde getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka, us, cisimleştirme, yeni iletişim teknolojileri, iletim teknikleri, örgütsel değişim, akıllı örgüt.

## Artificial Intelligence, New Communication Technologies and Organizational Change: Towards The Intelligent Organization

### ABSTRACT

The foresight that future's knowledge systems will turn into intelligent applications deciding by itself is not a science fiction because of the fast innovations on today's information and communication technologies. Theoretical studies started at the beginning of Twentieth Century to create machines thinking like human beings constituted fundamentals of concrete and exciting results in the area of cybernetics and robotics. Machines which is able to perceive, think, draw conclusions and improve a manner of behavior in respect of conclusions undoubtedly bring many potentials accompanying themselves out of human imagination. These applications of artificial intelligence will be in the nodes of national and international communication systems that carry any kind of information including aural and visual signals in high capacities and bandwidths. Therefore, it is also inevitable that organizations which have to meet economical and cultural demands of a technology society are to be equipped this kind of intelligent information networks. It is possible to call these organizations intelligent. Also, emergence of intelligent organizations which have artificial intelligence at the center and are surrounded by many electronic transmission techniques carry successive organizational adaptation and change problems together.

**Keywords:** Artificial intelligence, rationality, embodiment, new communication technologies, transmission techniques, organizational change, intelligent organization.

## GİRİŞ

Bilginin üretim ve dağıtım tekniklerindeki gelişmeler, çalışma ve eğlence alışkanlıklarımız üzerinde köklü değişikliklere yol açmaktadır. Bugün elektromanyetik dalgalar ve kablolu iletim teknikleri aracılığı ile bütün dünyayı

saran bir küresel iletişim sistemi içinde çepeçevre sarılmış durumdayız. Çoğunlukla bütün bu teknolojiler hayatımızın rutinleri içinde yer alır hale geldikleri veya doğrudan gözlenebilir nitelik taşımadıkları için, yaşadığımız ilginç değişimi gözden kaçırmak mümkün olabilmektedir. Ancak cep telefonlarının, ATM cihazlarının, internetin ve çok kanallı televizyon yayımlarının yaşamlarımızdan çekiliverdiğini imgelediğimizde veya çok değil, on yıl kadar önce nelere sahip olmadığımızı tekrar hatırladığımızda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin günlük etkinliklerimiz üzerinde ne derece önemli olduklarını kavrayıveririz. Daha akıllı ve daha otomatik olması için sürekli geliştirilen, yaşamlarımızın her alanına yayılan elektronik donanımlar, işyerlerimize de girerek çalışma alışkanlıklarımızı köklü bir biçimde değiştirmektedir. İşyerlerimiz, bu elektronik donanımların birbirleri ile iletişim kurmalarını sağlayacak şekilde karmaşık iletim hatları ile birbirine bağlanmaktadır.

Kökleri yüzyılımızın başlarına kadar giden ve matematik, linguistik, sibernetik, elektronik gibi farklı birçok alanın teorisyenlerinin çalışmalarına dayanan “yapay zeka” teknolojileri de bu gelişme süreci içinde çalışma yaşamındaki yerini yavaş yavaş almaktadır. Yapay zeka, sırasıyla elektronikleşme, sayısallaşma, entegrasyon, minyatürleşme ve otomasyon olarak verilebilecek bir dizi teknolojik gelişmenin bugünkü en son halkasını oluşturmaktadır. İster kamusal, isterse de ticari her türlü örgütlenme biçimi, giderek daha çok yapay sinir ağları ile sarılan, sayısallaştırılmış verilerle düşünen, iş bilgilerini veri tabanı adı verilen hafıza bankalarında depolayan, kendi içinde ve diğer örgütler ile iletişim kuran akıllı sistemler ile donatılmaktadır. Merkezinde yapay zekanın bulunduğu elektronik sistemlere ilişkin öngörülere artık sadece bilim kurgu eserlerinde değil, akademik çalışmaların içeriklerinde de rastlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yaşadığımız bu değişimin temel kavramları olan yapay zeka ve iletişim teknolojileri kavramlarını betimleyerek, değişen iş yaşamı üzerindeki olası etkilerini ortaya koymaktır.

## 1. YAPAY ZEKA

Yapay zeka kavramı çoğunlukla insana özgü uslamlama, akıl yürütme süreçleriyle ilişkilendirilir. Bugün insan usunun ne olduğuna dair anlaşılabilir, tatminkar ve üzerinde psikolojiden bilgisayar bilimlerine, dil biliminden antropolojiye kadar farklı disiplinlerden gelen bilim insanlarının görüş birliğine varmasını sağlayabilecek bir tanım yapmak oldukça zor görünmektedir. Ancak kabaca usu, insanın çevresini algılaması, soyutlayarak kavramsallaştırması yoluyla ya da daha önce öğrenme süreçleri sonucunda edindiği deneyimler çerçevesinde yorumlayarak tepki vermesini sağlayacak zihinsel mekanizma olarak tanımlamak mümkündür.

Yapay zeka ise, us olarak adlandırdığımız insan beyni fonksiyonunun yapay simülasyonunun bilgisayarlarla gerçekleştirilmesidir. Daha geniş anlamda, genel olarak akıllı davranış olarak ifade edilebilecek hesaplayıcı anlamayı (computational understanding) ve buna bağlı mekanizmaları (robotlar, konuşan

bilgisayarlar gibi) üretmek için bilim ve mühendisliğin bir alanını ifade etmek üzere kullanılan terimdir (Adlassnig, 2002: 1-2).

Us ve yapay zekanın kavramsal temellerine indikçe, felsefi konulara derinlemesine gömülmek mümkündür. Teorik fizik problemleri üzerine çalışan ünlü matematikçi Roger Penrose, usun ne olduğunu keşfetmek için bu felsefi tartışmaların başlangıç sorularını şöyle sıralamaktadır: Düşünmek ve hissetmek nedir? Us nedir? Us gerçekten var mıdır? Varsa, ilişkili olduğu fiziksel yapılara fonksiyonel olarak ne ölçüde bağımlıdır? Bu gibi yapılardan tamamen bağımsız olarak var olabilir mi? Veya yalnızca uygun türde fiziksel yapıların bir fonksiyonu mudur? Ne olursa olsun, ilgili yapıların özellik itibarıyla biyolojik (beyin) olması mı gerekir, yoksa elektronik ekipman parçaları da pekala aynı işlevi üstlenebilir mi? Us, fizik yasalarına bağımlı mı? Gerçekte, fizik yasaları nelerdir? (Penrose, 1998: 2).

Usun gerçekten fizik yasalarına bağımlı olabileceği olasılığı, insan beyninin işlevlerini bir makineye devretme gayretlerine ilham vermektedir. Eğer bu fizik yasaları keşfedilip elde edilen ilkeler çerçevesinde çalışan yeni teknolojiler geliştirilebilirse, insan gibi düşünen makineler yapabilmek mümkündür. Bugün bilinen fizik yasaları çerçevesinde, aritmetik ve mantıksal işlemler gerçekleştirebilen makineler üretilebilmiştir. Hatta bunlar artık günlük yaşantımızı çevreleyen mekanlarda sıradan eşyalar haline gelmiştir. Bu makinelere bilgisayar (computer - hesaplayıcı) diyoruz.

İnsanların aritmetik açıdan onluk bir tabanda evreni dolduran olguları, nesnelere ölçüp biçmesi gibi, bilgisayarlar da ikilik tabanda sayıp işleme tabi tutmaktadır. Yine de bilgisayarların çevrelerindeki nesne ve olayları insanlar gibi algıladığını, düşündüğünü, öğrendiğini, yorumlayarak kararlar verdiğini söylemek mümkün değildir. Çünkü yapay zeka diyebileceğimiz bir sistem, çözüm algoritmaları kesin çizgileriyle kendisine verilmeden, problemleri çözmek amacıyla kendi kullanacağı kuram ve teknikleri geliştirebilmelidir. İnsanların izledikleri düşünce yolu dendiğinde işin içine yaratıcılık, duygu ve karakter de girmektedir (Topçuoğlu, 2001: 40). Belki de bilgisayarların insanlar gibi uslayamama ile ilgili tek ve ölümcül zaafı doğaları gereği aritmetikten başka bir şeyden anlamamalarıdır ve kuvvetle muhtemel insan beyni bundan çok farklı çalışmaktadır.

Bilgisayar beyninin anatomisi, insan beyninkinden farklıdır. Bilgisayarların işlem yapan üniteleri (processing units), 1940'lı yıllarda katı hal (solid state) fiziğindeki ilerlemelere paralel olarak geliştirilen yarı iletken teknolojisine dayanmaktadır. İşlemci ünitelerini oluşturan silikon çipler, kendisine verilen elektrik akımı belirli bir voltaj değerinin altında iken yalıtkan, bu voltaj değerinin üzerinde iken de iletken davranışı göstermektedir. Bu davranış biçimine yarı iletkenlik denilmektedir. Bu yalıtkanlık (0) ve iletkenlik (1) davranışları ile oluşturulan durumlar mantık kapıları olarak kullanılmaktadır. Yan yana milyonlarca mantık kapısının 0 ve 1'ler şeklinde değişik pozisyonlara getirildiği varsayıldığında, ses, ışık, matematiksel soyut kavramlar gibi her türlü bilginin bu kapıların çeşitli kombinasyonlarına atanıp işlenmesi mümkün olmaktadır.

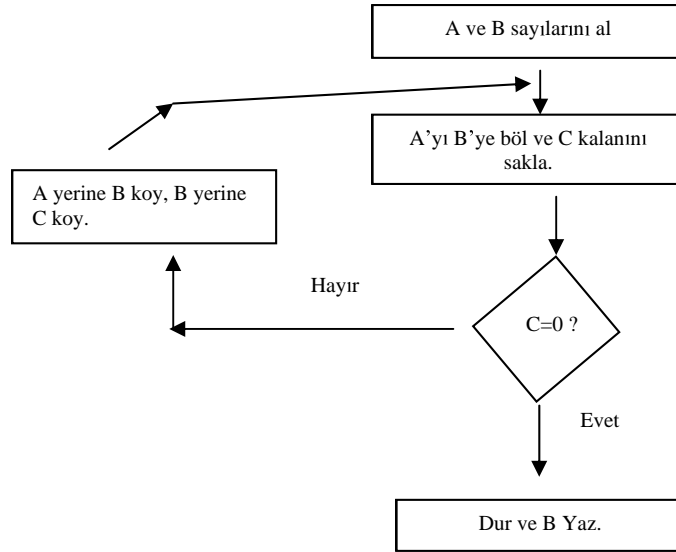
Bilginin mantık kapılarının bu çeşitli kombinasyonlarına atanmasına kodlama denilmektedir (Atabek, 2001: 32-38).

Bilgisayarlar ikilik düzende kodlanmış bilgi ve tanımlanmış belirli çözüm yöntemlerinin dışına çıkamadan çalışmaktadır. Bu tanımlanmış çözüm yöntemlerine program denilmektedir. Programlar, karşılaşılan çeşitli koşullar karşısında bilgisayarın nasıl reaksiyon göstereceğini belirleyen, farklı koşullara uygulanabilecek önceden düzenlenmiş genel çözüm yolları, başka bir ifade ile algoritmalarıdır.

Örneğin, M.Ö. 300 yılından beri bilinen ve Euklides algoritması olarak tanınan iyi bir örneği, iki sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) bulma yöntemini ele alarak yapay zeka tasarımını basitleştirilmiş haliyle anlatmak mümkündür:

3654 / 1365 kalan 924  
1365 / 924 kalan 441  
924 / 441 kalan 42  
441 / 42 kalan 21  
42 / 21 kalan 0

Bu işlemin gerçekleştirecek bir bilgisayar programına ait akış şeması şöyle tanımlanabilir:



Yukarıdakine benzer ve çoğunlukla daha karmaşık çözüm yollarını içeren programlar olmadan, bilgisayarlar, kablolardan ve silikondan oluşan madde yığınlarıdır. Dolayısıyla, donanım kimi yapay zeka geliştiricileri açısından görece olarak, hatta belki tamamen önemsizdir. Bu yaklaşıma göre, program veya algoritma ise yaşamsal önem taşıyan malzemedir (Penrose, 1998: 36-37).

Ancak donanımdan bağımsız algoritmalar geliştirerek, yapay zeka tasarlama tekniklerinin sınırları bulunmaktadır. Bu sınırlar insan zekası ile yapay

zekanın rekabet ettiği sınama koşullarında kendini ifşa etmektedir. İnsan zekası ile yapay zeka kıyaslamalarının en ünlü olanı satranç müsabakalarıdır. IBM tarafından tasarlanan Deep Blue isimli satranç oynayan bir bilgisayar programının 1991 yılında büyük satranç ustası Kasparov'u zor da olsa yenmesi, bilgisayar ile insan zekası arasındaki kıyaslanmanın ve rekabetin popüler hale gelmesini sağlamıştır (Halaç, Erbil, Falay, 2002: 50).

Bugün Deep Blue örneğindeki gibi büyük satranç ustalarının puanlarını (ELO puanı) yakalayan bilgisayar programları geliştirilmiştir. Hatta bunlardan Dan ve Kathe Spracklen tarafından hazırlanan bir program, 2110 ELO puanı ile UCSF satranç ustası ünvanını kazanmıştır. Carnegie Mellon Üniversitesi'nden Hsuing Hsu tarafından hazırlanan ünlü Deep Blue ise 2500 ELO puanına sahiptir. Dünya Şampiyonu Gary Kasparov'un ELO puanı ise 2700'ün üzerindedir (Penrose, 1998: 13).

Bilgisayarlar insanlar kadar ustaca satranç oynayabilmektedir. Ancak sorun şu ki; insan zekasının çalışma biçimi ve bilgi edinme yöntemi, sadece belli sayıdaki ileri hamlelerin, karşı hamleler karşısında ne gibi sonuçlar doğuracağını tahmini ve mevcut olasılıklar içinden en yararlı hamlenin seçimi ya da maksimizasyonu şeklinde çalışmamaktadır. Oysa satranç oynayan bilgisayarın yaptığı işlem bundan ibarettir. İnsanın bilgi edinme, düşünme ve karar verme davranışı bilgisayarinkinden oldukça sofistike ve bir çok değişken faktöre bağlıdır. Önsenzilere, yaratıcılığa, inisiyatif kullanma, riske girme, rakibini tanıma ve olası reaksiyonlarını tahmin etme yeteneklerine sahip olmak gibi insansı ve karmaşık davranış özelliklerini gösterebilecek; bunlara göre kendini ayarlayabilecek ve rakibini alt edecek bir bilgisayar programı bugün için yok gibi görünmektedir.

İnsanlar bilgiyi elde ederken ve uslarken, sosyal çevrelerinden ve yaşam deneyimlerinden edindiği ve zamanla kişiliğinin derinliklerine kadar nüfuz eden yargılarının etkisi ile hareket etmektedir. Çabucak hamle yapılmasını gerektiren durumlarda satranç oynayan bilgisayarlar, insan satranççıya göre daha iyi performans göstermektedir. Çünkü bilgisayarların çalışma kuralları kesinliğe ve hızlı işlemeye dayalıdır. İnsan ise karar verme sürecini işletmek, yavaş ve bilinçli bir değerlendirme yapmak zorundadır. İnsan yargıları bu karar verme sürecini önemli ölçüde etkileyerek doğru karar olasılıklarını azaltırken, makine yargılardan bağımsız olarak olasılık hesaplarını hızla yapıp en etkili çözümü mutlaka bulmaktadır.

Yine de insanların hata yapma olasılığının yüksek olması; bunun karşılığında en ileri ve karmaşık algoritmalara dayanan satranç programlarının zaman zaman büyük ustaları alt edebilmesi, satranç oynayan yapay zeka programlarının gerçekten de zeki olduğunu açıklar mı? Yapay zekaya ilişkin sorgulamamızı daha anlaşılır kılmak için belki de sorunun biçimini şu şekilde değiştirmek gerekmektedir: Satranç oynayabilen bir makine neden satranç oynama dışındaki diğer etkinlikleri kendiliğinden öğrenememekte ve gerçekleştirememektedir?

Yapay zeka ve bilgisayar tasarımındaki gelişmeler ile ilgili yaklaşımlar uzun yıllar boyunca, Cartesian Dualizmi veya Cartesian Betimleyiciliği (Cartesian Representationalism) adı verilen ve insan usü ile bedeninin farklı varlıklar olduğu felsefesine dayanmıştır. Bu anlayışa göre, düşünen makineler üretmenin yolu temelde gelişmiş algoritmalar yazmaktan geçmektedir. Çünkü insan beyni, dış dünyanın betimlemeleri aracılığı ile oluşturulan sembollerin işlenmesi yöntemi ile çalışmaktadır. Buna göre uslaamlama, bilginin çevreden alınması, mantıksal karşı reaksiyonları sağlayacak süreçleri oluşturmak üzere semboller halinde biçimlendirilmesi yoluyla gerçekleşmektedir. Bu yaklaşımın pratik sonucu, insanlar tarafından programlanmış bilgisayar veya enformasyon işleme makinesidir (Mingers, 2001: 106).

Günümüzde bilgisayar ve yapay zeka tasarımında, Cartesian Dualizmine karşı geliştirilen yeni yaklaşım, usun bir bedene kavuşturulmasını (embodiment) savunmaktadır. Geleneksel yapay zeka kesin ve iyi tanımlanmış alanlarda çok başarılıdır. Bilgisayarların büyük usta olabildikleri satranç bunun en iyi örneklerinden biridir. Ancak, geleneksel yapay zeka yaklaşımı insan beyninin çalışma biçimini taklit etmeye uygun değildir. Bilgisayar programları açısından, algılama, fiziksel manipülasyon, konuşma gibi çoğu temel ve bizim için basit olan insan etkinliğini taklit etmenin bile en zor alanlar olduğu görülmektedir. Zamanla, zekanın algoritmalar ile ilgili değil, gerçek dünya ile etkileşim içine giren araçlar ile ilgili bir sorunsal olduğu anlaşılmıştır (Pfeifer, 2001: 295-297).

İnsanlar, kendi varlığının bilincindedir. Çevrelerini kendi “ben”lerinin deneyimi ile algılamaktadırlar. Kendi beninin bilincine sahip insan, ayrıca evrende kendi benleri olmayan nesnelere ve kendi benleri olan başkaları ile birlikte yaşadıklarını da bilirler. Bütün bunlar arasındaki farkları algırlarlar. Nesnelere ele alıp, boyutları, ağırlıkları ile tanımlayabilir ve incelerler. Diğer insanlara ise nesnelere olarak yaklaşmazlar. Etkinliklerini onların da ayrı birer benlerinin olduğunu bilerek ayarlar; böylece başkalarıyla birlikte yaşadıkları bir dünyanın farkına varırlar. Bütün bunları bedenimizin algılayıcıları (sensors) aracılığı ile yapar ve dil aracılığı ile içselleştirirler. Dolayısıyla, us bedenden bağımsız ve soyut bir varlık olmak yerine, bedenin doğrudan bir fonksiyonu olmalıdır. Bu durumda yapay zekaya sahip bir sistem geliştirildiğinde bunun, insan benzeri bir bedene sahip yapının içine gömülmesi (embodying) gerekmektedir (Mingers, 2001: 108-109).

Kendi beninin ve evren içindeki yerinin bilgisine sahip bir düşünen makine üretmek için bir çok engel söz konusudur. İster kan, damar, sinir ve nöronlardan, isterse de transistör, kapasitör, entegre devre gibi çeşitli elektronik bileşenlerden oluşan bir siberetik sistem yaratmak, temel sorunmuş gibi görünmektedir. Oysa asıl sorun bilinçlilik halinin ne olduğuna dair tatmin edici, tutarlı, uygun ve bilgisayar üretimine uyarlanabilir bir bilimsel teoremin geliştirilmesidir.

Peki, ister sadece çok gelişmiş algoritmalara dayalı bir bilgisayar programının, isterse de kendi beninin bilincine sahip robot, android veya benzeri bir yapıda çevresini algılayabilen bir makinenin geliştirildiği varsayılın; bu

sistemin gerçekten zeki olduğunu nasıl anlayacağız? 1950 yılında yayınladığı “Computing Machinery and Intelligence” isimli ünlü makalesinde Alan Turing, tasarımılanmış bir sistemin gerçekten zeki olup olmadığını sorgulayabilecek bir test önermektedir. Testini şöyle betimlemektedir: Bir sorgulayıcı bir monitör ve klavye aracılığı ile düşünebildiği ileri sürülen bir bilgisayara ve gönüllü bir insana sorular yöneltecektir. Hem insan, hem de bilgisayar fiziksel bir engelin arkasında olacaktır. İletişim sesli olarak kurulmayacaktır. Karşı tarafların cevapları yine monitör aracılığı ile sorgulayana gönderilecektir. Sorgulayıcı, karşı taraftan gelen cevapları değerlendirerek, normal insan reaksiyonlarından farklı, yapay bir karşılık yakalamaya çalışacaktır. Sorgulayıcı, hangi cevapların gönüllüye, hangilerinin de makineye ait olduğunu ayırt edemezse, makine zeki olarak kabul edilecektir. Bu teste daha sonraları Turing Testi adı verilmiştir (Nolfi, Floreano, 2001: 500).

Tabii karşı tarafa çok miktarda, sürekli ve gerçek anlama yeteneği gerektiren özgün sorular yöneltmek gerekmektedir. Böyle bir dizi seri sorgulamada sistemin gerçek anlama yeteneğinin olmadığı sonucunu yakalamak mümkündür. Sorgulayıcının becerisi, kısmen böyle özgün soru biçimleri bulabilmesine bağlıdır. Kısmen de derinlemesine bir analiz yapabilecek ve gerçek anlayışın varlığını ortaya çıkarabilecek şekilde birbiriyle bağlantılı sorular tasarlayabilmesinde gizlidir. Örneğin;

**Sorgulayıcı:** Duyduğuma göre, bu sabah bir gergedan pembe bir balonla Mississippi boyunca uçmuş. Buna ne dersin?

**Bilgisayar:** Oldukça gülünç geldi bana.

Bilgisayarın cevabı oldukça ihtiyatlıdır ve karşılık tatminkardır.

**Sorgulayıcı:** Sahi mi? Bir zamanlar amcam da aynı şeyi yapmıştı –gitmiş ve dönmüşü- yalnız onunki kirli-beyaz renkte ve çizgiliydi. Bunda gülünç olan ne var?

Anlama yeteneği yoksa bu tip sorular karşısında bilgisayar eninde sonunda tuzağa düşecektir. Hafıza bankasında gergedanların kanatlarının olmadığına dair bir bilgi varsa, ilk soruyu “Gergedanlar uçamaz” diyerek, ikinci soruyu da “Gergedanlar çizgili değildir” şeklinde yanıtlayıp kendini ele verebilecektir (Penrose, 1998: 4-7).

Turing, testten yola çıkarak tartışmasının ilerleyen bölümlerinde kayda değer bir zeki makinenin değişken koşullara kendini uydurabilen, öğrenebilen ve kendini geliştirebilen özellikte olması gerektiğini; o günün koşullarında bu tür makinelerin tasarımının, yapılmasının ve programlanmasının mümkün olmadığını belirtmiştir. Belki de elektronik yöntemler yerine biyolojik evrimin yapay taklitlerine dayalı böyle makinelerin başka bir yolunu bulmanın gerektiğini ileri sürmüştür (Nolfi, Floreano, 2001: 500).

Yapay zeka ile ilgili çalışmalar insan bilinci kavramının keşfinin ilk adımlarıdır. Bu keşifle elde edilecek bulgular ekonomik yaşamımızda geniş uygulama alanları bulabilme potansiyeline sahiptir. Günümüzün bilgisayar teknolojisini önemli ölçüde yapay zeka tasarımına ilişkin bilimsel çalışmalara borçluyuz. Halihazırda birçok yapay zeka uygulaması da hayata geçirilmiştir.

Bilgi tabanlı sistemler, uzman sistemler, karar destek sistemleri, otomatik program sentezi, robot tasarımı, otomasyon sistemleri bunlara örnek olarak verilebilir. Örneğin uzman sistemler, belli bir meslek grubunun (hukuk, tıp gibi) kendine özgü tüm temel ve teknik bilgilerini içeren bir veri yapısıdır. Bu veri yapısının en önemli özelliği, yeni tecrübeleri bir insan gibi paketleyip hafızasına yerleştirilmesi ve karşılaşılan yeni vakalarda muhtemel uygulamalara ve çözümlere ilişkin zihinsel işlemler yürütmesidir (Dilworth, 1992: 229). Diğer taraftan, insan bilincinin ölçeğinde çalışabilecek yapay zeka sistemlerinin gelecekte bir gün geliştirilmesi mümkün olsa bile, bunların etkin kullanımı gelişmiş iletişim sistemlerinin oluşturulmasına bağlıdır.

## 2. YENİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ

Bu çalışmada “yeni iletişim teknolojileri” kavramı ile dijital iletişim sistemleri kastedilmektedir. Dijital sistemler, elektronik olarak gerçekleştirilen tüm iletişim yöntemlerinin evriminin günümüz itibarıyla son halkasını oluşturmaktadır. Dijital iletişim, yakın zamana kadar (belli bir ölçüde bugün de) kullanılan ve elektromanyetik akımın değiştirilerek belirlenen bir frekans üzerinden bilgiler gönderilip-alınmasını sağlayan analog sistemin yerine, iletişimin “binary” adı verilen yeni bir teknikle gerçekleştirilmesidir. Bu teknoloji aritmetik olarak ikilik düzende bilgi ünitelerinin (verilerin) oluşturulması, saklanması, işlenmesi ve iletilmesini sağlamaktadır (Yahyagil, 2001: 10).

Konu ile ilgili olarak dikkat edilmesi gereken ve akademik çevrelerce zaman zaman gözardı edilen nokta, dijital iletişim sistemleri sayesinde bilgi üretim süreçleri ile bilgi iletim süreçlerinin ilk defa tümleşik tek bir sistemde biraraya gelmesidir. Eski zamanlarda bilgi belli bir ortamda veya araştırma alanında elde edilir; gerekirse, geleneksel iletişim araçları (kitap, dergi, telefon, radyo, gazete vb.) ile muhataplarına iletilirdi. Başka bir deyişle, bilgi üretimi ve bilgi iletimi ayrı şeylerdi.

Dijital teknolojiler bilgi ile iletişim arasındaki farklılıkları yok etmiştir. İnsan sesi, resimler, bilimsel veriler ve her tipten ileti sayısallaştırılmış (binary-ikilik) bir koda indirgenebilmektedir. Bu kod saklanabilmekte, biçimlendirilebilmekte ve dünyanın dört bir yanına iletilebilmekte; sonra orijinal iletinin biçimine dönüştürülerek tekrar saklanabilmektedir (Helm, Edelson, 1998: 879).

Bilgisayar, iletim ve uydu sistemlerinin ikili sayı düzenine göre çalışması, bütün bu cihazların ortak bir dili kullanarak iletişime geçmelerine imkan vermektedir. Temelde hepsinin sayısal yöntemler kullanarak çalışan teknolojiler olmaları, tüm genel amaçlı bilgisayarların, telekomünikasyon cihazlarının, iletişim uydularının vs. donanım ve yazılım özelliklerini birbiriyle aşağı yukarı eşdeğer hale getirmektedir.

Bütün sayısal donanımlar, dışarıdan verilerin alınması için girdi (input) birimlerine, verilerin işleme tabi tutulması için bir veya birkaç işlem ünitesine (central processing unit), gerekiyorsa sistem hafızasında tutulması için veri kayıt ünitelerine (data recording unit) ve talep eden kişi ya da cihazlara işlenmiş verinin



(enformasyonun) iletilmesi için çıktı (output) araçlarına sahiptir (Lewis, Goodman, 1995: 605). Bu eşdeğerlilik ve aynı dili konuşabilme potansiyeli sayesinde, sözcüğü dijital bir telefon santrali, bir fabrikadaki bilgisayar destekli üretim bandı ve masaüstü bilgisayarlar birbirleriyle konuşabilecek bir teknik alt yapı içinde buluşabilmektedir.

Bu teknik alt yapı, ikilik dizilere-kodlara dönüştürülmüş bilginin, iletim formlarının birinden diğerine dönüştürülerek başka ortamlara iletilmesini sağlayabilmektedir. Bu iletim formlarının da iki temel tipi bulunmaktadır:

a) Elektromanyetik Dalgalar: Sayısal bilginin (0 ve 1'lerin) geleneksel bakır kablolar veya koaksiyel kablolar üzerinden ya da radyo dalgalarına dönüştürülerek boşluktan iletim biçimidir. Yerel ağ (LAN) veya geniş alan ağı (WAN) gibi amaçlar için sinyaller çoğunlukla kablo üzerinden taşınır. Bilgiyi iletmek için en yaygın olarak kullanılan geleneksel biçimdir. Ancak günümüzün gerektirdiği geniş bantlı (broadband) veri miktarlarına ulaşmada geleneksel biçim giderek yetersiz kalmaktadır. Bilginin yerden yere link istasyonları aracılığı ile veya yerden uyduya-uydudan yere (uplink-downlink bağlantısı) iletimi de elektromanyetik dalgalar formunda gerçekleştirilmektedir. Uzun mesafeler için uygun bir iletim formudur. Ancak atmosferdeki ve uzaydaki kullanılabilir elektromanyetik spektrum sınırlıdır. Bu sınırlılık nedeniyle hukuk sistemleri elektromanyetik spektrumunu kamu tekeli altına almakta veya kullanımını belli kurallar çerçevesinde (frekans tahsisi, kullanım ücreti vbg.) kısıtlamaktadır. Ayrıca elektromanyetik spektrumdaki transfer edilen veri miktarı ve iletim kanalları doldukça sinyal kirliliği artmakta, atmosfer koşullarından dolayı iletim kapasitesi her zaman ideal düzeyde gerçekleşmemektedir (Atabek, 2001: 42-44).

b) Laser Formu: Laser (**L**ight **A**mplification **B**y **S**imulated **E**mission **O**f **R**adiation), uyarılmış ışınım yayımıyla güçlendirilmiş ışık ışını demektir (Cotton, Oliver, 1997: 127). Sayısal bilginin ışık aracılığı ile iletilmesini sağlamaktadır. Aslında ışık ışını da elektromanyetik dalgadır. Sadece ışık ışınının özel bir biçimi olan laser ışınlarının özel yapısı nedeniyle, hem konunun daha iyi kavranabilmesi, hem de metodolojik yönden böyle bir sınıflama yapılmıştır. Normalde ışık ışınları bir noktadan dağılarak boşlukta ilerlemektedir. Bu nedenle bilgi iletiminde çok kullanışlı değildirler. Laser ışınları ise doğrusal bir hat boyunca ilerleyerek bilgi iletebilecek nitelikte güçlendirilmiş ve yönlendirilmiştir. Sayısal bilgi laser darbeleri şeklinde kodlanarak, bir optik kablo (fiber optik) üzerinden veya boşluktan çok verimli bir şekilde iletebilmektedir.

Bilginin bu formlar kullanılarak taşınması için de temelde iki iletim tekniği kullanılmaktadır:

a) Kablolü İletim Tekniği: İletişimin sağlanabilmesi için iki uç arasında fiziksel bir bağlantı söz konusudur. Geleneksel telefon kablolarından fiber optiğe kadar çok geniş bir ürün yelpazesi

bulunmaktadır. Ülkelerin telekomünikasyon şebekeleri çoğunlukla geleneksel kablo şebekelerinden oluşturmaktadır. Geleneksel bakır kablonun yerine geliştirilen koaksiyel kablo ve fiber optik gibi teknikler ile geniş bantlı radyo link istasyonları ve uydu iletimi de bu şebekelerin içinde yer almaktadır. Ancak bir zincirin en zayıf halkası kadar güçlü olması gibi telekomünikasyon şebekesindeki iletim kapasitesini sınırlayan eski kablolu tekniklerin terk edilmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde ulusal enformasyon altyapısı (National Information Infrastructure – NII) adı altında ses ve görüntü de dahil olmak üzere yüksek hızlı ve büyük miktarlarda bilginin tek bir ulusal şebeke içinde iletebileceği projeler yürütülmektedir. Bu projelerin en önemli hedeflerinden birisi darboğazlara sahip mevcut telekomünikasyon kablo şebekelerinin fiber optik teknikleri ile değiştirilerek, bilgi akışını istenen düzeyde gerçekleştirebilecek geniş bantlı (broadband) iletim tekniklerine geçiş oluşturmaktır. (Williams, 1998:104-105). Böylece Fiber optik kablolar bilginin ışık formunda (laser darbeleri ile) iletilmesine olanak veren ince cam veya şeffaf plastik tel demetlerinden oluşmaktadır. Geleneksel iletim tekniklerinde daha çok bilginin taşınması için enformasyon sinyalleri elektromanyetik spektrumun giderek daha yüksek taşıyıcı frekanslarına bindirilmektedir. Telekomünikasyon sistemlerinin kapasite artırımına dönük bu tarihi eğilim, sonuçta giderek geleneksel iletim yöntemlerinin taşıyıcı bir dalgadan alınarak istenildiği gibi işlenebileceği ışık ışını formuna dönüştürülmesine neden olmuştur. Elektromanyetik spektrumun daha üst frekanslarında yer alan ışık ışınları aracılığı ile veya ışık ışınlarının özel bir biçimi olan laser aracılığı ile bilginin aktarılması için fiber optik kablolar icat edilmiştir (Zubia, Arrue, 2001: 102).

b) Kablosuz (wireless) İletim Tekniği: Elektromanyetik spektrum üzerinden ya da laser ışınlarının boşluktan bir noktaya hedeflenmesi suretiyle gerçekleştirilen iletim tekniğidir. Özellikle kablo döşemenin ya çok yüksek maliyetli ya da imkansız olacağı koşullar için elverişli iletim imkanı vermektedir. Kurumsal ve yerelden küresel düzeyli çözümlere kadar bir çok uygulama alanı bulmuştur. Dağınık kampüs özelliği taşıyan sanayi merkezleri, üniversite ve araştırma kurumları, ulusal veya uluslar arası düzeyde faaliyet gösteren şirket ve kamusal örgütler birbirleriyle elektromanyetik iletim yöntemiyle bağlantı kurabilmektedir. Çoğunlukla yer link istasyonları aracılığı ile birbirine sinyal aktaran bir şebeke üzerinden iletişim sağlanmaktadır. Ancak kimi zaman elektromanyetik dalgaların yersel (terrestrial) kullanımında karşılaşılan güçlükler, yine bu dalgaların atmosferin üzerine gönderilip oradan dünyaya yansıtılması, bu sayede de daha uzun mesafelere ve kapsama alanlarına ulaşılabilmesi düşüncesini doğurmuştur. Dünya ile aynı hızda dönen ve böylece gökyüzünde bize göre sabit görünen yer eş zamanlı uydular (geo-stationary) fikri ile iletim küresel bir özellik kazanmıştır (Atabek, 2001: 91). Kablosuz iletim tekniği için kullanılan

bir başka yöntem de laserin iletim formu olarak kullanılmasıdır. Free Space Optical Wireless – Kablosuz Serbest Optik İletim adı verilen bu yöntem ile elektromanyetik spektrum işgal edilmeden kampüs alanları gibi orta ölçekli uzaklıklarda yüksek iletim hız ve kapasitelerine ulaşılabilmektedir.

Kablolu veya kablosuz her teknikte, arada kullanılan araçlar (fiber optik kablo, koaksiyel kablo gibi) ve uçlarda sinyalleri alıp, bir formdan başka bir forma dönüştüren cihazlar (iletişim uyduları, transponderler, link istasyonları gibi) öylesine çeşitli, yaygın ve karmaşıktır ki, örgüt içi birimleri, örgütleri, şehirleri ve ülkeleri birbirine bağlayan bir siber uzayın geliştiğini, bizi sarmaladığını ileri sürmek fantastik bir öngörü olmaktan çıkmaktadır. Ancak bütün bu tasarım ve işlev çeşitliliği nedeniyle, sistem içinde yer alan cihazların birbirleriyle kuralsız bir şekilde haberleşmesi mümkün değildir. Bu siber uzayı oluşturan bütün araçları birbirine bağlayacak iletişim kurallarına gereksinim vardır. Bu kurallara iletişim protokolleri denilmektedir. İletişim protokolleri, bu sistemler arasında önce neyin iletileceği, nasıl iletileceği, nelerin iletileceği ve hangi hızlarda iletimin gerçekleştirileceği konusunda bir kurallar setinden oluşmaktadır ve birbiriyle iletişime geçecek cihazlar bu bilgi ile programlanmıştır.

Bilginin bir formdan diğerine dönüştürülmesini ve iletim teknikleri üzerinde bir yerden başka bir yere taşınmasını sağlayan, belirli iletişim protokolleri ile haberleşebilen iki veya daha fazla elektronik donanımdan oluşan yapıya iletişim ağı denilmektedir. Dolayısıyla iletişim ağları oldukça karmaşık, heterojen ve yazılımlar aracılığı ile çalıştırılan birçok aktif ve pasif cihazı içermektedir. Bizler ise ev veya iş yerlerimizdeki masaüstü bilgisayar, telefon, kablolu televizyon gibi buzdüğünün su üstündeki yönünü görmekteyiz.

İletişim ağlarının her birinin ayrı işlev ve görevlerinin olduğu birbiri üstüne binmiş tabakalardan oluştuğunu varsaymak mümkündür. En altta üzerinde sinyallerin iletildiği kablolar, koaksiyel kablolar, mikro dalga kanalları, uydu linkleri ya da fiber optik gibi fiziksel tesisat bulunur. En üstte ise son kullanıcı uygulamaları (yazılımlar) bulunur. Bunların arasındaki tabakalar ağ iletim araçlarının değişik tipleri arasında çalışabilecek çoklu uygulamaları içermektedir. Bu uygulamalar hemen üstündeki ve altındaki tabakaların çalışma biçimine uygun protokollere sahiptir. Bunlar arasında köprüler kurarak çalışmalarını sağlarlar. Böylece üst üste binmiş çok farklı yazılım ve donanım teknolojilerinin sistem içinde yer alan bütün donanımların çalışma kurallarını (protokolleri) öğrenmeden, sadece ilişkide olduğu tabakalar ile iletişim kurabilir ve işlevlerini yerine getirebilirler. İnternet'in dayandığı İnternet Protokolü (IP) bunun tipik örneğidir. İnternet Protokolü hemen hemen her platformun üzerinde çalışabilir. Böylece İnternet protokolü heterojen bir alt yapı üzerinde yer alan geniş alan ağlarını birbirine bağlayabilecek bir tabaka olarak hizmet verebilir (Ferreira, Lehr, McKnight, 2002: 747).

Bütün bu gelişmelerin pratik sonuçları, rutin veri sorgulamalarının ve sorun çözme işlemlerinin artık insan manipülasyonu olmaksızın bizzat bu alt

yapının kendisi içinde gerçekleştirilmesi, uçların (clinets) talep ettiği akıllı, otomatik hizmetleri sunması ve bağlı mekanik bir sistemi harekete geçirme gibi düzeneklerinin oluşturulabilir olmasıdır. Sıradan bir bankacılık hizmeti olarak hepimizin yaygın bir şekilde kullanmaya alıştığı ATM (Automatic Teller Machine) cihazlarını bu gelişmeye örnek olarak vermek mümkündür. ATM aracılığı ile başka bir hesaba havale işlemi yapmak istediğimizde, cihazın karşı tarafında bir banka memuru bulunmamaktadır. Makine, banka memurunun yerini alarak bizim komutlarımıza göre bağlı olduğu bir müşteri hesap kayıtları veri tabanı üzerinde işlem yapmaktadır. Hesaba havale işlemimiz ile ilgili yeni bilgiler üretmekte, veri tabanına kaydetmekte ve parasal değerleri havale işlemi yapmak istediğimiz kişinin hesabına sembolik olarak geçirmektedir. ATM'den fabrika üretim bantlarının otomasyonuna kadar bir çok bilgi ve iletişim temelli sistemin çalışma biçimi buna benzer süreç ve mekanizmaları içermektedir. Genel bir perspektiften bakıldığında, önümüzdeki birkaç on yılda her türlü ticari ve kamusal örgütlenme biçiminin bu yeni teknolojilerin sunduğu olanaklara göre kendisini uyarlaması gerekecektir.

### 3. ÖRGÜTSEL DEĞİŞİM: AKILLI ÖRGÜTE DOĞRU

Örgütleri birbiri içine geçmiş, insan, yapı, makine/teknoloji ve veri alt sistemlerinin bir bileşimi olarak tanımlamak mümkündür. İnsan ögesi örgütün dinamik, yaratıcı ve üretken yönünü oluştururken, yapı insan ile diğer örgütsel alt sistemlerin nasıl bir araya geleceğini betimleyen kuralları ve hiyerarşik düzeni içermektedir. Makine/teknoloji alt sistemi ise örgütün işlemesi için gerekli fiziksel koşulları içermektedir. Çağdaş örgütlerin bilgisayar ağları ve diğer iletişim araçları bu alt sistemin en önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Bunun nedeni de bir diğer alt sistem olan veri alt sisteminin işleyişinin önemli ölçüde bu teknolojilere bağlı olmasıdır. Veri alt sistemi ise örgütün bütün birimleri arasındaki bağlantıları sağlamaktadır. Dolayısıyla etkin örgütsel eşgüdüm ve üretkenlik bu veri alt sisteminin işleyişine bağlıdır (Kozar, 1989: 5-12).

Bugünkü terminoloji ile veri alt sistemi adını verdiğimiz şeye, Max Weber 20. yüzyılın başlangıcında bürokrasi modeli ile özel bir önem atfetmişti. Weber, modern bürokrasinin yönetiminin, ilk ya da müsvedde biçiminde saklanan yazılı belgelere ("dosyalar"a) dayandığını, bu nedenle, geniş bir küçük görevliler ve her türlü yazıcılar kadrosunun istihdam edildiğini vurgulamıştı (Weber, 1996: 260). Bilgi Max Weber'den günümüze kadar gelen geleneksel yönetim anlayışı için olduğu kadar modern yönetim anlayışı için de yaşamsal önem taşımaktadır. Fark şu ki, bilginin kağıt üzerinde ve dosyalarda saklanması yerine, her gün daha çok elektronik ortamlarda ifade edilmesi yönünde bir değişim olmaktadır. Bu değişimin iki aşaması bulunmaktadır.

Bunlardan birincisi, büyük miktarlarda bilginin kısmen veya tamamıyla elektronikleşmiş sistemler içinde tutulmasıdır. Üstelik elektronik sistemler, bilgi saklama yeteneklerinin yanı sıra, aynı anda çok kişinin aynı bilgiye erişebilmesini sağlayabilmektedir. Böylece aynı bilgi belli bir anda bir çok yerde bulunabilmektedir. Ayrıca bu elektronik sistemler veri işleme süreçlerini de

içermektedir. Böylece modern örgütlerde kağıt temelli dosya hakimiyeti altındaki bürokrasi, daha esnek iş ve hizmet üretim süreçlerine doğru dönüşüm geçirmektedir. İmalatta yaşanan fabrika otomasyonu gibi, çerçevesi iyi tanımlanmış rutin işlemlerin bilgisayarlarca ve bu bilgisayarların bağlı bulunduğu iletişim ağlarınca yürütülmesi bugünkü teknoloji ile mümkündür. ATM örneğindeki gibi uygulamaları da vardır. Bu tür otomasyon sistemlerinin hizmet üretimini de içine alacak şekilde genişleyerek her türlü ekonomik aktivitenin içine nüfuz etmesi, yeni çalışma biçimlerinin karakterini çizmektedir.

İkinci aşama ise bu çalışmanın potansiyellerini ve gerçekleştirme yörüngesini sorguladığı elektronik olarak akıllı örgütlerin ortaya çıkışıdır. Akıllı örgüt, işlevleri uygun olarak merkezinde çeşitli yapay zeka uygulamalarının olduğu ve gelişmiş iletişim hatları ile bütün alt birimlerinin birbirine bağlandığı; bu teknik alt yapı aracılığı ile rutin faaliyetlerin dışında da sorun çözebilen ve değişken çevresel koşullara göre kendini uydurabilen örgüttür.

Bugün uygun iletişim teknikleri ile sarmalanmış, birbiriyle konuşabilen uç donanımlar ile donatılmış, verilerini örgütsel hafıza olarak betimleyebileceğimiz veri tabanlarında saklayan ve buradan alarak kullanan karmaşık örgütsel ağların, insan müdahalesinin giderek azaldığı zeki sistemler haline (yapay zeka teknolojilerinin elverdiği ölçüde) dönüştüğünü gözlemlemekteyiz. Bu zeki ağların, web tabanlı uygulamalar ile evlerimize kadar uzanmasını sağlayacak uygulamalar ise internette her gün daha çok yer almaktadır. Böylece son kullanıcılar (ticari şirketlerin tüketicileri, kamu kurumlarının hizmet alan vatandaşları vs.) da etkileşimli bir siber hizmet ortamına dahil edilmeye başlamışlardır. Yiyecek sipariş eden buzdolabı, faturaları yatıran otomatik ödeme talimatları, web üzerinden vergi kimlik numarası veren devlet, deniz kenarındaki dört yıldızlı otellerin listesini çıkaran bölgesel web veri tabanları veya öğrenci sınav sonuçlarını duyuran üniversite web sorgusu futuristik birer öngörü olmaktan çıkmıştır.

Yapay zeka teknolojisinin örgütsel uygulaması söz konusu olduğunda, rutin işleri gerçekleştirmeye devam eden sistemler, beklenmeyen durumlar ile karşılaşıldığında da kendilerini yeni koşullara göre düzenleyip hizmetlerini sürdürebilmeliler. Ancak insan gibi düşünen ve dolayısıyla insan gibi hatalar yapma olasılığı olan sistemler örgütsel açıdan istenmeyen durumlar yaratır. Hesaplama işlemlerinde bilgisayarları neredeyse kusursuz ve hızlı çalıştırdıkları için tercih ediyoruz. Çeşitli otomasyon sistemlerine insan kaynaklı kusurları en aza indirmek ve hızlı hizmet vermek için geçiyoruz. Bu nedenlerle, insan zekasının beklenmeyen zorlukların üstesinden gelmesi gibi değişken koşullara kendini uyarlayabilen, rutin işlemlerin yanı sıra problem çözme kabiliyetine sahip; ancak hatalardan arınmış tasarımlara gereksinim bulunmaktadır.

Böyle bir sisteme sahip akıllı örgütte birçok şey değişecektir. Bunlar:

a) Çalışan İnsanlar Üzerindeki Olası Etkiler ve Hiyerarşik Yapının Düzleşmesi: Problem çözme işinin insanlardan alınıp, akıllı düzeneklere terk edilmesiyle ister ticari, isterse de kamusal bütün örgütlenme biçimlerinde daha az insan çalışıyor olacaktır. Böylece

personel maliyetleri düşecektir. Ayrıca personel sayısının azalması daha sade bir organizasyon biçimi ortaya çıkaracaktır. Gözetici veya orta kademe yöneticilere daha az ihtiyaç olacaktır. Böylece örgütsel hiyerarşinin tepesi ile tabanı arasındaki mesafe azalacaktır. Bu durumda, yeni teknolojilerin birçok insanı işsiz bıraktığı şeklinde konunun sosyal boyutuna dikkat çeken eleştiriler olabilir. Ancak her yeni teknoloji kısa vadede işsizliğe yol açsa da, uzun vadede yeni mesleklerin oluşmasını sağlamaktadır. Şüphesiz akıllı sistemlerin tasarlanması, kurulması ve işletilmesiyle ilgili de yeni mesleklerin türemesine yol açacaktır. Bu meslek farklılaşması kalifiye elemana duyulan ihtiyaçla paralel olarak gerçekleşecektir.

b) Güvenilir Bilgiye Ulaşma Hızında Artış: Mevcut otomasyon sistemlerinin çoğunda belli kriterlere göre sorgulayarak veri tabanındaki karmaşık bilgiyi yorumsuz dökümler halinde almak mümkündür. Akıllı sistemler sayesinde ise yine talep edenlerin belirledikleri kriterler doğrultusunda, ancak yorumlanmış, özetlenmiş ve daha kullanılabilir enformasyona hızlı bir şekilde ulaşmak mümkündür. Böylece bilgi kirliliği azalacak ve iş bilgisinin güvenilirliği daha yüksek olacaktır.

c) Kırtasiyeciliğin Azalması: Örgütsel verilerin kağıt dökümler yerine, elektronik sistemler içinde muhafaza edilmesi ve bir yerden başka bir yere iletilmesi mümkündür. Mevcut hukuk sisteminin elektronik bilgiyi ve elektronik imzayı tanınması ile kağıtsız büro otomasyonları oluşturulabilecektir. Böylece birçok formalitenin kağıt üzerine kaydedildiği geleneksel ve kasvetli büro yönetimi ortadan kalkacaktır.

d) Problem Çözme Hızında Artış: Akıllı örgütsel sistemlerin en önemli katkısı, hiç şüphesiz iş ve hizmet üretimine ilişkin karşılaşılan sorunların çözümünde insan müdahalelerini azaltmaları olacaktır. Böylece sorun çözümede insan kaynaklı gecikmenin yerini elektronik işlemin hızı alacaktır.

e) Ürün Ve/Veya Hizmet Kalitesinde Yükselme: Bilgisayar destekli üretim (CAM-Computer Aided Manufacturing) sistemlerindeki yapay zeka yeteneklerinin gelişmesi, imal edilen ürünlerin kusurlu olma olasılığını düşürecektir. Kendiliğinden problem çözebilen bu sistemler yapay zeka destekli üretim biçimine dönüşecektir. Üretim öncesi ürün tasarımında CAD (Computer Aided Design) uygulamalarının yapay zeka ile desteklenmesi, mühendis ve mimarların daha gelişmiş teknolojiler ile çalışmalarını sağlayacaktır. Hizmet sunumunun akıllı ve hızlı bir otomasyon sistemi üzerinden yürütülmesi, hizmet alanlar ile verenler arasındaki sıkıntılı süreçleri azaltacak; belki de tamamen ortadan kaldıracaktır.

f) Web Tabanlı İnteraktif Hizmetlerin Yaygınlaşması: İletişim teknolojilerindeki gelişmelere koşut olarak web tabanlı

programlar ve yine web tabanlı sorgulama sistemleri tüketici/vatandaş hizmetleri için giderek önem kazanmaya başlamıştır. Bu uygulamaların daha gelişmiş yapay zeka benzeri algoritmalarla donatılması internetin daha çok kullanıcı dostu ve bütün topluma açık bir pazar ve hizmet ortamı olmasını sağlayacaktır.

g) İşyeri Kavramının Değişmesi: Enformasyon otoyolları, mobil iletişim gibi teknolojik yaklaşımlar iş yerini belli bir mekan olmaktan çıkarmaktadır. Telecomputing adı verilen yeni bir çalışma tarzının yaygınlaşması ile büro veya sabit mekanlara bağlı kalma zorunluluğu azalmaktadır. Hatta kimi işler evlerden bile yürütülür hale gelmektedir.

Bütün bu analizlerden sonra, geleceğin ekonomik ilişkilerini kusursuz bir elektronik iletişim sistemi üzerinde çalışan zeki bilgisayarların şekillendireceği gibi yanlış bir yargıya ulaşmak mümkündür. Bu tür bir yargının yanlışlığı, gelişmiş bir dijital elektronik iletişim sisteminin geleceği şekillendirme potansiyelinin olmamasından kaynaklanmamaktadır. Böyle bir potansiyel bulunmaktadır. Ancak bu potansiyeli etkin hale getirecek iki koşul bulunmaktadır: Bunlardan birincisi, teknolojik gelişmeyi ona uygun beceriler ile donatılmış insan kaynaklarının örgütlenmesi ile birlikte değerlendirme gereğidir. Dijital elektronik iletişim sistemlerinin ve yapay zeka uygulamalarının uzman işgücü ile bütünleştirilmesi, akıllı örgütlerin oluşturulmasında arzu edilen sonuçları doğuracaktır. Yeterli sayı ve nitelikte yazılım ve donanım uzmanı, sistem çözümleyicisi ve tasarımcısı, sistem yöneticisi gibi anahtar personel ile sistem hakkında yeterli eğitimi almış operatörlerin işbirliğini ve koordinasyonunu temel alan bir örgütlenme biçimi, yeni örgüt tipinin karakterini oluşturmalıdır. Teknolojik değişim halihazırda örgütleri nitelikli işgücü istihdam etmeye zorlamaktadır. Bu noktada da ikinci koşul önem kazanmaktadır: Yeni teknolojilerin bu zorlayıcı yönünün sonuç vermesini engelleyen eski geleneksel ve kalıplaşmış yönetsel yaklaşımların ve karar verme mekanizmalarının terk edilmesi zorunludur. Kağıt üzerine yazılı kayıtlara ve dosyalama sistemine, işleri küçük ve rutin süreçlere bölmeye, katı ve hiyerarşik bir örgüt piramidine, işyerini sabit bir mekan olarak tanımlamaya, interaktif hizmetlerin sadece yüz yüze ilişkilerle gerçekleştirilebileceği ve elektronik sistemlerin temelde güvenilmez olduğu inancına alışık yönetsel anlayış, akıllı örgütün gereklerine karşılık veremeyecektir.

Yanlıştan sakınarak bilimsel bir teori geliştirebilmek için bu teknoloji ve insan keşmekeşinin şu temel yönünü dikkate almak gerekmektedir: Teknoloji nötrdür. Önemli olan insanların onunla ne yaptığıdır. Yeni zeki sistemlerin ve iletişim araçlarının sihirli bir değnek gibi sorunları kökten çözmesi mümkün değildir. Geleneksel hale gelmiş yönetme ve iş görme biçimlerinin yeni teknolojilere rağmen devam ettirilmesi başarısızlıkların nedenidir. Bilgi ve iletişim teknolojileri için tasavvur edilen hızlı dönüşümün gerçekleşmesi önemli ölçüde bu güçlüğü aşılmasına bağlıdır. Özel girişimler kendilerini bu duruma kolayca uyarlayabilirler. Ancak kamu kuruluşlarının teknolojik açıdan değişken

koşullara adapte olmasını sağlayacak esnek bir yasal düzenin oluşturulması gerekmektedir.

## SONUÇ

Akıllı örgütlerin ortaya çıkış aşamasını kavrayabilmek için, son on yılda telekomünikasyon teknolojilerinde, yapay zeka tasarımı, bilgisayar programcılığı ve veri tabanı yöneticiliğinde yaşanan olağanüstü sıçramaları dikkatlice incelemek gerekmektedir. Bugün California Silicon Vadisi gibi büyük endüstriyel alanlarda ve geniş bütçeli araştırma merkezlerinde ses, video, yazı veya başka biçimlerde her türlü verinin daha büyük kütleler halinde ve daha hızlı aktarımı için sürekli yeni teknikler tasarlanmaktadır. Kamu kurumları ve özel işletmeler, elde edilen çok geniş bir ürünler yelpazesi içinden kendi ekonomiklik, verimlilik ve etkinlik ölçütlerine göre tercihlerde bulunarak, hem yerel düzeyde kendi iletişim alt yapılarını kurmakta, hem de çok uzun coğrafi mesafeler arasındaki yapıları birbirine bağlayan ulusal ve uluslar arası telekomünikasyon şebekelerine dahil olmaktadır.

Bütün örgütler, kendi sistemlerini kurmak ve örgüt dışı telekomünikasyon şebekelerine bağlanmak zorundadırlar. Çünkü bütün karmaşa ve zorluklarına rağmen, dijital iletişim araçları gelişmiş ülkelerdeki ekonomik yaşamın sınır sistemini oluşturmaktadır. İş dünyasının ihtiyaç duyduğu bilgi, bu yapı üzerinde bir yerden başka bir yere değişik formlara dönüştürülerek hızlı bir şekilde iletilmektedir. Elektronik fon transferinden iş talimatlarına, veri tabanları üzerinde yürütülen müşteri hizmetlerinden elektronik ticarete kadar bilgi ekonomisine dayalı toplumların hayati faaliyetlerini gerçekleştirmeleri bu teknolojiler olmadan mümkün değildir. ABD, Japonya, kimi gelişmiş Uzakdoğu ülkeleri ile birçok AB ülkesi, önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde Ulusal Enformasyon Altyapısı adını verdikleri projelerini tamamlamayı hedeflemektedirler. Hedefe ulaşıldığında, her türlü ticari veya kamusal örgüt bir bilgi otoyolu ile birbirine bağlanacaktır. Bu nedenle söz konusu ülkeler hukuki ve teknolojik alt yapılarını bu hedef çerçevesinde yeniden düzenlemektedir.

Bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin, önümüzdeki yıllarda büyük ölçüde insanın kendi zekasının ve bilincinin işleyişini çözmesine ve bu işleyişi fizik yasaları içine oturtmasına; daha sonra da bu bilimsel temeller üzerine dayanan donanım ve yazılımları geliştirmesine bağlı olduğu görülmektedir. Öyleyse bilgi teknolojileri, ufukta sürprizlerle dolu bir gelişim sürecinin henüz ilk adımlarını yaşamaktadır. Bu ufuk keşfi, aslında insanoğlunun kendisinin de keşfidir.

## KAYNAKÇA

- ADLASSNİG, Klaus-Peter, (2002) "Artificial-Intelligence-Augmented Systems", **Artificial Intelligence In Medicine**, 24, 1-4.
- ATABEK, Ümit, (2001), **İletişim ve Teknoloji**, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- COTTON, Bob, OLİVER, Richard, (1997), **Siber Uzay Sözlüğü**, Çev. Özden Arıkan, Ömer Çenderoğlu, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- DILWORTH, James B., (1992), **Operations Management: Design, Planning And Control For Manufacturing And Services**, New York: McGraw-Hill Inc.



- FERREIRA, Pedro, LEHR, William, MCKNIGHT, Lee, (2002), "Optical Networks and The Future Of Broadband Services", **Technological Forecasting And Social Change**, Vol.69, North-Holland.
- HALAÇ, Ali, ERBİL, Timur, FALAY, Togan, (Ağustos 2002) "Yapay Zeka", **PC NET**, Sayı: 59.
- HELM, Neil R., EDELSON, Burton I., (1998), "High Performance Satellite Networks", **Acta Astronautica**, Vol. 40, No. 12, Great Britain.
- KOZAR, Kenneth A., (1989), **Humanized Information Systems: Analysis And Design**, New York: McGraw-Hill International Editions.
- LEWIS, Pamela S., GODMAN, Stephen H., FANDT, Patricia M., (1995), **Management: Challenges In The 21'st Century**, Minneapolis/StPaul: West Publishing Company.
- MİNGERS, John, (2001) "Embodying Information Systems: The Contribution Phenomenology", **Information And Organization**, Vol.11.
- NOLFİ, Stefano, FLOREANO, Dario, (November 2001), "Evolving Artificial Intelligence", **Forum: Trends In Cognitive Science**, Vol.5, No.11.
- PENROSE, Roger, (1998), **Bilgisayar ve Zeka: Kralın Yeni Usu I**, Çev. Tekin Dereli, Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- PFEİFER, Rolf, (2001) "Embodied Artificial Intelligence 10 Years Back, 10 Years Forward", **Informatics: 10 Years Back, 10 Years Ahead**, LNCS 2000, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- TOPÇUOĞLU, Ayşenur, (Aralık 2001), "Yapay Zeka", **Bilim ve Teknik**, Sayı: 409.
- WEBER, Max, (1996), **Sosyoloji Yazıları**, Çev. Taha Parla, İstanbul: İletişim Yayınları.
- WILLIAMS, David O., (1998), "A Review of Wide-Area Aspects of High Performance Networking", **Simulation Practice And Theory**, 6, Elsevier.
- YAHYAGİL, Mehmet Y., (2001), **Kobi'lerde Bilgisayar Teknolojileri Uygulamaları**, İstanbul: İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 2001-26.
- ZUBIA, Joseba, ARRUE, Jon, (2001), "Plastic Optical Fibers: An Introduction to Their Technological Processes and Applications", **Optical Fiber Technology** , 7, Academic Press.