

TEKNOLOJİ VE İNSAN

Feray Odman ÇELİKÇAPA*

I. GİRİŞ

21. yüzyıla girerken gelişmiş teknoloji ürünleri insanları büyümektedir. Bunun nedeni insanın ulaşamadığı kapasitenin bu teknoloji harikaları tarafından gerçekleştirilmesidir. Teknolojik gelişmeler son yıllarda tüketim kalıpları, yaşam biçimlerini değiştirerek toplum yaşamını da etkilemektedir. Evler otomatik makinelerle donatılmış ve insanlar evlerinden işyerlerine arabalar ile gitmektedir. Fabrika ve ofislerde bilgisayar, faks, telefon gibi makine ve aletlerin kullanımı ile insanlararası iletişim artmış ve yerine getirdikleri görevlerde insanın en büyük yardımcısı bu teknoloji ürünleri olmuştur. Gerek aile, gerekse toplum yaşamında insan teknoloji ile bütünleşmiştir.

Makineler kendi mekanik yapılarından kaynaklanan arızalar sonucu fonksiyonlarını yerine getiremedikleri zaman, insanların teknolojiye yönelik hayranlık duygusu öfke şekline dönüşmektedir. Bu durumda teknoloji insan yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir.

İnsan ve teknoloji arasındaki hayranlık ve öfke duyguları modern dünyada sık sık kendini göstermektedir. Bu ilişki mekanik süreçlerin gittikçe artan karmaşıklığını ve teknolojinin gelişimini azaltmamaktadır. Teknolojinin kendini yenileme süreci çok hızlı ilerlemekte ve insan zekasına yakın kapasiteleri ile elektronik bilgisayarlar, uzman sistemler ve robotlar makine gücüne yeni güç kat-

* Yard. Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü, Üretim-Pazurlama Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

maktadır. İnsanların her geçen gün geliştirilmiş sistemlerden faydalanma miktarı artmaktadır.

Teknolojinin hızlı gelişimi karşısında insan-makine ilişkisinde kazançlı çıkan tarafın kim olduğu ve insanın teknoloji aracılığı ile doğa üzerindeki kontrolünü arttırıp arttırmadığı şeklinde tartışmalar ortaya çıkmıştır.

Bu makalede de yukarıda belirtilen yaklaşım çerçevesinde teknoloji-insan ilişkisi incelenecektir ve "Teknoloji nedir?", "İnsan-makine ilişkisinde hangi taraf üstündür?" gibi sorulara cevap aranacaktır. Konunun alanı çok geniş olduğundan endüstri işletmelerindeki insan-makine ilişkisi üzerinde durulacak ve makalenin sonunda bir araştırmaya yer verilecektir.

II. TEKNOLOJİ, BİLİM VE İLERİ TEKNOLOJİ

Üretime ilişkin bilgi birikimi veya kullanılabilir bilgi teknoloji olarak tanımlanmaktadır¹. Bilgi birikimi içinde; üretimi ilgilendiren fiziksel, sosyal ilkeler ve bu ilkelerin üretime uygulanmasına ilişkin bilgiler yer alır. Üretimin günlük işlemlerinin sürdürülmesine ilişkin bilgi de yine bu tanımın kapsamı içindedir.

Teknolojinin kullanılabilmesi için kuramsal ilkeler, bilimsel temeller ve deneme sürecine gerek duyulur. Teknoloji sihirli bir değnek değildir ve olağanüstü, mistik kaynaklara dayanmaz. Teknoloji ürünlerinin etkinliğinden söz edilebilmesi için rasyonel olması ve ekonomik kalıplar içinde değerlendirilmesi de önemli bir konudur. Örneğin bir bilgisayarda bir düğmeye basıp çıktılarını elde edebilmek için donanım ve yazılım sistemlerine gerek duyulur. Ayrıca bu donanım ve yazılım sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılabilmesi uzmanlık bilgisi, insan gücü, makineler gibi çeşitli faktörlerin bileşiminden oluşur ve bir dizi faaliyeti içerir.

Karmaşık ve mekanik yapısı ile teknoloji bilgi birikimi veya kullanılabilir bilgi ile de sınırlı değildir. Teknoloji insan beyinde var olan bilgilerin semboller, çizimler ile kağıt üzerinde ifade edilmesi ve süreç veya ürün olarak görünebilir sonuçlar şekline dönüştürülmesidir. Teknoloji bir başka tanıma göre fiziksel veya zihinsel enerjinin direkt olarak kullanılabilir alternatif şekillere dönüştürülmesi olarak da tanımlanmaktadır². Kullanılabilir bilgi, bir aletin fonksiyonunu yerine getirmede veya mahkemede bir insanı savunmak için kullanılabilir. Ancak teknoloji ürünü bir makine, beyindeki bir tümörü yok etmede veya müzik yapmak için elektronik sesler üretmede kullanılır. Özetle teknoloji uygulamaya yönelik faaliyetlerdir.

1 Barutçugil (1981: 2).

2 Chacko (1986: 248).

Teknoloji bilimden de farklı bir kavramdır. Bilim doğa ile ilgili tüm kesin ve sistematik bilgileri içerir³. Özellikle temel bilimlerde gözlemlere dayanan ve objektif doğrularla ilgili gerçekler araştırılır. Bilim aracılığı ile bazı olaylar belli bir mantık çerçevesinde ve ilişkisinde ilkelere dönüştürülür. Bilim adamları için buluş veya ilkelerin uygulamada kullanımı önemli değildir. Bilimsel ilkeler kullanılmadan önce de geçerli olabilir.

Teknoloji açısından önemli olan bilimsel ilkelerin ne kadarının uygulandığı ve uygulamaya konulduğudur. Bazı bilimsel ilkeler uygulama sonucu şekil değiştirebilir. Ancak teknolojistlerin amacı bu ilkeleri uygulamada denemek ve test etmek de değildir. Çağımızda yararlı bilgiler formüle edilir, genelleştirilir ve uygulamada bu bilgiler teknoloji aracılığı ile kullanım için mevcut duruma göre uyarlanır.

İleri teknoloji ise, teknolojiden farklı olarak uygulandığı sırasında çıktı/girdi oranının değişik alanlarda çarpan etkisinin görüldüğü bir teknoloji şeklindedir. Buna örnek olarak yapay zekâ verilebilir. İnsan birçok durumda sorunu; düzgün bir fonksiyon olarak tanımlama gereğini duymadan düşünme yeteneği, sezgi ve deneyimlerini kullanarak çözer. Yapay zekâ ise bilgisayarların insanın bu yeteneklerini yerine getirmesini sağlama amacına yönelik çalışmaların yapıldığı bir bilgisayar dahidir. Burada bir bakıma bilgisayarlara insan zekâsının yeteneklerini kazandırma amaçlanmaktadır. Bu tür teknoloji kullanımında ise teknolojinin etki derecesi ve alanı genişlemektedir.

Teknolojinin bir tarihi vardır. Genel hatlarıyla teknoloji tarihi el ile işletilen mekanik aletler ile başlamış ve psikoloji, genetik, ulusal ekonomik planlamaya kadar çeşitli alanlarda kullanılarak ileri teknoloji aşamasına gelmiştir. Bu sürecin son aşaması için sosyal teknoloji kavramını kullanan kişiler de vardır. Bir bakıma tarih süreci içinde kullanılabilir bilgiler toplanmış, genişletilmiş ve çeşitlendirilmiştir.

Bütün bu gelişmelere rağmen, bazı kişilerin öne sürdüğü gibi teknoloji insan olmayan bir güç şekline dönüşmemiştir. Teknoloji insan yaratıcılığının bir ürünüdür ve oluşmasındaki en önemli amaç insan yaşamını kolaylaştırmasıdır.

III. TEKNOLOJİ KULLANIMI SONUCU İNSAN-MAKİNE İLİŞKİSİ

Teknolojinin sosyal yönden eleştirildiği yönlerden biri de insanın makineye gittikçe artan bağımlılığıdır. Sanayi Devrimi ile üretimde insanın yerini ma-

3 Barutçugil (1981: 10).

kineler almaya başlamıştır. Bu eğilim insanları evlerinden fabrikalara ve tarımsal üretimden sanayi üretimine yöneltmiştir. Fabrika üretimi ise gündeme işe başlama, işten çıkış saatleri gibi yeni düzenlemeler getirmiştir. Endüstriyel hareketin ilk makinesi saat olmuştur.

Üretimin mekanizasyonu ile işgücü de makinelerle birlikte belli bir düzene girmiştir. Montaj hattı insan gücünün mekanizasyon derecesinin yüksek olduğu bir yer şekline dönüşmüştür. Belli alanlarda iş ile ilgili yaratıcılık, el becerileri önemini yitirmiştir. İşlerin dakikalarla ölçülmesi ve uzmanlığa önem verilmesi sonucu, insanlara düşen görev kendilerine iletilen iş emirlerine göre sorumluluklarını yerine getirmeleridir. Bu değişim karşısında teknoloji kullanımı sonucu fabrikalarda insanların birer makine gibi görülmesi eleştirilmiştir.

Ancak tüm bu gelişmelerden sorumlu olan makine teknolojisi değildir. Örgüt planlayıcıları ve yöneticiler rekabet sonucu ve verimlilik güdükleri ile uzmanlığa yönelmişler ve teknik personel işe bu çerçevede bazı durumlarda insan-gücü yerine makineleri kullanmaya başlamıştır.

Otomasyon insan gücü yerine mekanik süreçlerin ikâme edilmesinde ikinci bir aşama olmuştur. Otomasyonun belli bir dereceye kadar insan gücünün yerini aldığı ve bazı sosyal maliyetlere neden olduğu bir gerçektir. Fakat yüksek otomasyona sahip bir fabrikada çalışan işgörenler çağımızda makinelere bağımlı değildir. İşgörenler üretim sürecini bir düğmeye basarak işletmekte ve kontrol panolarından, monitörlerden süreci kontrol etmektedir. Bir bakıma işgörenler hastasını tedavi eden bir doktor gibi hataları anında tesbit edip, süreci denetlemektedir.

Teknoloji gelişimi ve bazı alanlarda robot kullanarak madencilik, kaynak, boyama gibi imalat sektörlerindeki işgörenlerin fiziksel görünümü de değişmiştir. Ayrıca bu alanlarda çalışan kişilerin sağlığı ve güvenliği teminat altına alınmıştır.

Son yıllarda fabrikalarda bilgisayar destekli tasarım (CAD), bilgisayar destekli üretim (CAM) ve bilgisayarlarla bütünleştirilmiş üretim (CIM) gibi ileri teknoloji kullanımı ile üretim süreçleri hızlandırılmış ve tam otomatik fabrikalar kurulmaya başlanmıştır. Ancak bilgisayar programları olmadan bu makineler demir yığınlarıdır. Bu programları üreten ve geliştiren işe gene insandır. Bu durumda insan ve makine bileşimi sonucu ortaya harika bir bütün çıkmıştır.

Endüstride fabrika içinde bilgisayar kullanılması bilgi sanayiini geliştirmiş ve bu sanayi dalı her geçen gün insan gücü ve ekonomik destek açısından ilerleme kaydetmektedir. Teknoloji çok yönlü kendi kendini beslemekte ve her geçen gün yemeği seven bir insan gibi şişmanlamaktadır.

IV. TEKNOLOJİNİN İŞGÖRENLERE ETKİSİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA ÖRNEĞİ⁴

Araştırma 1984 yılında Avusturalya'da bir matbaada gerçekleştirilmiştir. Gazete dizgisinde geleneksel yöntemler yerine, mikro işlemci bir tabana dayalı teknoloji kullanımı ile bu yeni teknolojinin işgörenler üzerindeki etkisi soru-cevap şeklinde araştırılmış ve veriler toplanmıştır.

Araştırma kapsamına giren işgörenler üç değişen vardiyada görev alanlardır. Bu kişilerin yaş dağılımı ve gazetede çalıştıkları süre Tablo 1'de yer almaktadır:

Tablo: 1
Araştırma Örneğinin Demografik Ayrıntıları

Yaş Dağılımı	%	İstihdam Süresi	%	Çalışan Vardiya	%
20	5,8	2 Yıl	2,9	Gündüz	29,2
20 - 29	13,0	3 - 5	8,7	Öğleden Sonra	26,2
30 - 39	31,9	6 - 10	37,7	Akşam	44,6
40 - 49	30,5	11 - 20	21,7		
50 - 59	14,5	20	29,0		
59	4,3				
	<u>100,0</u>		<u>100,0</u>		<u>100,0</u>

İşgörenler fiziksel çevrenin çok değiştiğini, daha temiz, daha sakin, daha serin ve pastel tonlarda dekore edildiğini belirtmişlerdir. Ancak geleneksel yöntemde var olan gürültü ve mürekkep kokusunu özleyen işgörenler söz konusudur. Bir kısım işgören ise bu ortamda kendilerini steril bir cam kavanozda yaşadıklarını ve bu ortamdaki memnun olmadıklarını araştırmacılara iletmislerdir.

İşgörenlerin yeni iş anlayışı Tablo 2'de yer almaktadır. Bu tabloya göre işgörenlerin % 24,2'si kendi rollerini hala geleneksel bir ustanın işi olarak algıladıklarını gösteriyor. Araştırma sonuçlarına göre işgörenlerin % 28,8'i yeni iş anlayışı ile ilgili açık ve net bir ayırım yapamadıklarını ve bundan dolayı soruyu "hiçbiri" şeklinde cevaplandıkları görülmektedir.

Becerilerdeki değişikliklere ilişkin işgören yorumları ise şunlardır:

4 Patrickson (1986: 5-11).

Tablo: 2
Yeni İş Anlayışı

Yeni İş	Cevaplayanlar (%)
Geleneksel bir ustalık işidir	24,2
Hünerli bir el işidir	22,8
Hünerli bir alet işidir	24,2
Hiçbiri	28,8

- Önceleri iş çok beceri gerektiriyordu. Şimdi eski becerilerimin sadece % 30'unu kullanıyorum.
- Sanat okulundan mezun olmuş bir kişi bu işi bir ay içinde öğrenebilir.
- İş potansiyelimin beşte birinde çalıştığımı hissediyorum.

Mikro işlemci teknolojinin çeşitli alanlardaki etkileri Tablo 3'te görülmektedir. Bu tabloda yeni teknoloji kullanımı ile işgörenlerin dikkate değer kazanç sağladıkları alanlar işin kalitesi ve standartlardır. Tablodaki verilere göre işgörenler üst yönetimin kararlarına daha az katkıda bulduklarını ve personel seçimi sorunlarının çok azaldığını belirtmişlerdir.

Tablo: 3
Yeni Teknolojinin Etki Dağılımının Algılanışı

Etki Alanı	İşgörenler	Denetçiler
Çalışma Saatleri	Aynı	Çok arttı
Ücret Oranları	Az arttı	Az arttı
Alet Seçenekleri	Hemen hemen aynı	Çok arttı
İş Metodu Seçenekleri	Az arttı	Çok arttı
Fiziksel Koşullar	Az arttı	Çok arttı
Atamalar	Hemen hemen aynı	Çok arttı
İş Yöntemleri	Az arttı	Çok arttı
Yetiştirme Kursları	Hemen hemen aynı	Çok arttı
Üst Yönetim	Çok arttı	Az azaldı
Terfi	Az azaldı	Az azaldı
Personel Seçimi	Çok azaldı	Az arttı
İş Akış Hızı	Az arttı	Az arttı
Standartlar / Kalite	Çok arttı	Çok arttı

Denetçiler açısından yeni teknolojinin etkileri, çalışma saatleri, iş metodu seçenekleri, fiziksel koşullar, atamalar gibi çeşitli konularda kendini göstermek-

tedir. Bu tablodan çıkarılan sonuç teknolojinin içindeki değişik insan grupları üzerindeki farklı etkileri olduğudur.

Meslek beklentisinde işgörenlerin % 99'u gazete basımının tümüyle bilgisayarlar tarafından yapılabileceğini düşünmelerine rağmen, kendi mesleki geleceklerini yönlendirmekte şaşkınlık içindedirler. Ayrıca gene işgörenlerin % 70'inin kendi geleceklerini örgütün içinde veya dışında bilgisayarlı üretime geçişten olumsuz yönde etkilendiklerini belirtmişlerdir. Yeni teknolojilere karşı direnme sadece işgörenler arasında değil, işletme içindeki diğer insan grupları için de ortaya çıkmaktadır.

Yeni teknolojilere karşı direnç insan doğasından da kaynaklanmaktadır. İnsanların geleneksel iş alışkanlıklarının ortadan kalkması ve belirsizlik bu direnci kuvvetlendirmektedir. Direnç zaman planlaması, ekonomik teşvik tedbirleri, etkin haberleşme, çalışanların değişimle ilgili kararlara katılması ve ikna yöntemi ile azaltılabilmektedir.

İkna yönteminde ise eğitimin önemli bir yeri vardır. Ancak eğitim yerine getirilirken bu konuda tutarlı bir politika izlenmesi gerekmektedir. Örnekte işgörenlerin % 68'i eğitimin planlı ve yararlı sürdürüldüğüne inanırken, % 25'inin eğitimin güvensizlik ve endişe yarattığını belirtmişlerdir.

SONUÇ

Teknoloji - insan ilişkisinde bazı konular belirsizdir ve bu konuların açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Ayrıca teknoloji farklı insan gruplarını farklı olarak etkilemektedir. Kanımca bu ilişki ile ilgili cevaplandırılması gereken en önemli sorular: "Teknoloji sosyal değişime neden olmakta mıdır?", "Teknoloji hangi şartlar altında neleri etkilemektedir?"

Modern çağda değişim organize edilmiş ve kurumsallaşmıştır. Temel bilimler genişletilmekte ve insan yaşamının çoğu alanlarında kullanılabilir bilgi şekline dönüştürülmektedir. Bu gelişimde insanın katkısı fazladır. Teknoloji mekanik, kimya, biyoloji ilkeleri ile sınırlanamamaktadır ve sosyal teknoloji gelişmektedir.

Bu gelişim içinde teknolojinin kontrol altına alınması bir başka sorundur. Özellikle son yıllarda elektronik endüstrisinin gelişimi ile bilgisayar, robot ve nükleer alanlarda süreç çok hızlı ve rekabetçi bir ortamda sürdürülmektedir.

KAYNAKLAR

Barutçugil, İ., *Teknolojik Yenilik ve Araştırma Geliştirme Yönetimi*, Bursa: Bursa Üniversitesi Yayını, 1981.

Chacko George, K., "International Technology Transfer For Improved Production Functions", *Engineering Costs and Production Economics*, October, 1986.

Çelikçapa, O. F., İleri Üretim Teknolojileri, Üretim Yönetimine Etkileri ve Bir Araştırma (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Bursa, 1988.

Moore, Wilbert, E. (Editor), *Technology and Social Change*, Chicago: Quadrangle Books, 1972.

Patrickson, M., "Adaptation By Employees to New Technology", *Occupational Psychology*, 1988.