

# SİBERNETİK VE TEKNOLOJİ

Prof. Dr. Sedat AKALIN (MBA)

**S**ibernetik'in bir çok bilim adamlarınca —kendi görüş açlarına özel— yapılmış değişik nitelikteki tanımlarından biri, F. H. George tarafından, "Yapay us incelemesine sibernetik, onun uygulanmasına sibernasyon denir.", biçiminde yapılmıştır. Teknolojik gelişmeyle birlikte sibernetiğin uygulama alanları ve önemi de artmaktadır. Sibernetik güçlü bir birleştirici kavram olarak, bilimi teknolojiden ayıran engelleri olduğu kadar, teknolojinin kendi içinde bulunan engelleri de ortadan kaldırabilir.

Bilimin temel amacının bilginin genişletilmesi ve kavramanın (konunun anlaşılmasının) derinleştirilmesi olmasına karşın, teknoloji, bilimin kazandırdığı bilgiyi gerçek toplum yararına yönsetir. Sibernetiğin, 1948 yılında Dr. Norbert Wiener tarafından, "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine" yapıtıyla, disiplinlerarası bir bilim olarak ortaya konulmasından bu yana, y., yaklaşık, çeyrek yüzyıldan beri, bilimsel ve teknolojik araştırmaya harcanan para —özellikle, A.B.D., Batı Avrupa ülkeleri, Rusya ve Japonya'da— çok büyük tutarlara varmıştır. Örneğin, 1963 yılında her türlü bilimsel makale sayısı iki milyon kadardır; tarih boyunca yapılan tüm kimyasal araştırmanın % 23'ü 1957 - 61 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. A.B.D. Ulusal Bilim Kuruluşunca yapılan hesaplamalara göre, gelecek on yılda bilim ve teknolojiye insan gücünün iki katına çıkarılması 900 milyar TL.'sına malolacaktır.

Teknolojik ilerleme yeni toplum sorunlarının doğmasına ve toplumlararası —yeni genel kültürel davranışlardan doğan— engellerin oluşumuna neden olmaktadır. Bu yüzden genel davranış değişikliği gereksinmektedir, ki bu da ancak eğitim ve disiplinlerarası sibernetik biliminin geliştirilmesi yoluyla sağlanabilecektir. Yapı yönünden gruplar arasındaki ortak etken **bilgisizlik** —informasyon yetersizliği ve yanlış anlama—. Toplum grupları arasında ilişki ve haberleşmede informasyonun bilgi değerini arttıran, haberin

değerlendirilmesinde daha çok sayıda alternatifleri ve olasılıkları ortaya koyacak daha geniş bir modellemeyi sağlayan, karar ve eylemde dinamizmi arttıran ve değişen koşullara göre kendisini yenileyen bir **komünikasyon** sisteminin uygulanması sibernetiğin amaçlarından en önemlisidir, denilebilir.

Yukarıda değinilen engeller arasında şunlar sayılabilir: bilim ve teknolojiyi edebî bilimlerden ayıran engel; bilim ve teknoloji arasındaki engel, ki bunun bir görünümü bilimsel buluşlar ile onların teknolojik alanlarda uygulanması arasında geçen zaman süresi, y., gecikmedir; dar uzmanlaşmanın da eşlik ettiği, teknolojilerin bölünmeleri.

Teknolojik ve toplumsal sorunlar aslında benzerler, ancak bunların çözümlenmelerine girişilmeden önce, bilim ve teknoloji yeni bir kültürel varlık içinde birleşebilecek biçimde geliştirilmeli ve bunun için de teknoloji içindeki engeller ortadan kaldırılmalıdır. Önemli teknolojik ilerlemelerin, onların —alışıl gelmiş— endüstriler tarafından incelenmesi pratiğini izlemekten çok, birbiriyle ilintili teknolojilerde temel ilkeler aramakla ve aralarında ilişkiler bulmağa çalışmakla sağlanacağına daha olasılıklılığı konusunda kuşku yoktur. Karşılaşılan birçok örneklerde teknolojiler arasında karşılıklı etkinliklerin noksanlığı sorumluluğu bir dereceye kadar bu engellere ilişkindir. Konu edilen engeller, kısmen de olsa, uzmanlaşmanın bir sonucu olduklarından ve dolayısıyla kavramların daralmasına, buluş yeteneği ve yaratıcılığın azalmasına neden olduklarından, teknolojistlerin kendi kişisel uzmanlımları ötesine de korkmadan bakabilmeleri zorunluluğu vardır.

Engellerin yok edilmesi konusunda atılacak pratik adımların başında, şimdilik bireysel teknolojilere dayanan, endüstriyel araştırma kurumlarının birbiriyle bağıntılı çalışan ve tüm endüstrilere hizmet eden geniş üniteler biçiminde yeniden örgütlendirilmeleridir. Engellerin kaldı-



rilmasında katkıda bulunabilecek öteki tutumlardan bazıları şunlar olabilir: Üniversite ve yüksek okulların (varsa) teknoloji bölümlerinin köksal (esastan) değişimi, teknolojik toplum sayısının azaltılması, üniversiteler ile endüstri arasında profesör alış-veriş, araştırma kurumları ile üniversiteler arasında yakın bir ilişki kurulması ... vb. Ancak, teknolojilerin birleştirilmesinde gerçek gereksinimden **ortak bir sibernetik temel** olduğu unutulmamalıdır - bunun içerdigi başlıca konular işletmecilik, ekonomi bilimi, kompüter bilimleri, yöneylem araştırması (O. R.), optimizasyon teknikleridir.

İlk endüstri devrimi **insanlar tarafından çalıştırılan mekanik güçlü aletler** ortaya koymuştu. İkinci endüstri devrimini simgeliyen **sibernetik çağda** ise, insanoglundun hemen hemen hiç yardımı olmaksızın, pek çok çeşitli karmaşık işleri görmeğe yetenekli ve otomatik feed-back (geri-bildirim) denetimle çalışan alet ve makineler yaratılmıştır. Atom çağının sağladığı enerji üretimdeki artışa ayak uydurabilmek için insanoglu bedeni gücünü **otomasyon** ile, fikri gücünü ise **sibernasyon** ile arttırmayı başarmıştır.

'Makineleri **işletme gücü** olarak insan ya da hayvan kası dışındaki kaynaklardan sağlanan enerjinin kullanılması' anlamını taşıyan **Mekanizasyon** ile **Otomasyon** (daha doğrusu, otomatizasyon) arasındaki başlıca ayrım, ilkinde **yönetici usun** hemen tümünün **insan tarafından sağlanma** zorunluluğudur. Mekanizasyon ile birey başına üretim bir çok katına çıkmıştır, kazanılan (artırılan) zaman araştırmayı ve daha çok amaçlı makinelerin yapımını — dolayısıyla üretim oranının yeniden yükselmesini — olanaklı kılmıştır. Mekanizasyona geçme konusunda erken davranan uluslar endüstrileşememiş ülkelerden çok daha hızla zenginleşip güçlenmişlerdir.

Nitelikleri değişmekle birlikte, mekanizasyon çağında da insanın yapacağı bir sürü çeşitli işler vardır. Yalınlıkları ve mükerrer nitelikleri nedeniyle çok becerikliliği ve zekâyı gerektirmiyen **seri yapım işleri**, endüstri işçilerini genellikle sıkılamak ve olumsuz etkiler göstermektedirler. Özellikle endüstri alanında, **insan tarafından yapılan işi kendi üzerine alan otomatik işlemler kombinasyonu** olan **otomasyonun** gelişmesi, konu edilen yalın işlerde olanagınca az sayıda işçiye gerek göstermekle, olumsuz etkileri minimum düzeye indirmektedir.

Otomasyon ve otomatik veri işleme (kompüterlerde), makinelerin gereksindirdiği **yönetici** (sevk ve idareci) **aklı** sağlamakla ikinci endüstri devrimini gerçekleştirmiştir. Ancak, makinenin çalışmalarını belli bir biçimde **deneten parçaları** yine insan operatör yönetir, çünkü tam otomatik

bir fabrika henüz kurulamamıştır. İnsanın makinenin operasyonuna böylece katılmasına 'girdi', bu **girdiye** karşılık makinenin yerine getirdiği işlere 'çıkıtı' denilmektedir. Operatör **çıkıtı**'yı gözlemler; ya bizzat girdinin hatalı oluşundan, ya da makinenin iç yapısındaki bir uygunsuzluktan, yahutta dış olumsuz etkenlerden dolayı **çıkıtı** **yetersiz** bulursa, istenen çıkıtı elde edilinceye değin **girdiyi değiştirir**. Denetim prosesinin, y., makineyi sevk ve idare edecek aklın sağlanması içinin, temeli budur.

Denetim işi operatörün **duygu organları** aracılığı ile **çıkıtı** **görme** yeteneğine ve **zihni** (mental) **işlemleri** yardımıyla **arzulanan** ile **gerçekleşen** çıkıtı karşılaştırma kapasitesine dayanmaktadır. Denetim işinin tamamı — insan değil de — makine tarafından sağlandığında **sibernetik uygulanmış**, y., sibernasyon sağlanmış olur. Çok önemli teknolojik gelişme sonucu yapım olanağı elde edilen **sibernetik makineler** feed-back ilkesine göre çalışırlar. Dünyada yaşam başladığından beri canlı organizmalar tarafından —metabolik işlemlerde ve başka fonksiyonların yürütülmesinde— kullanılmış bulunan feed-back (fdbek) ilkesi kapalı-halka kontrol sistemine ilişkin bir özellik olup, **çıkıtının girdi ile karşılaştırılmasına** (mukayese) olanak sağlar ve böylece, çıkıtı ve girdinin bir fonksiyonu olarak uygun kontrol işi oluşabilir, ki sistemin önceden belirlenmiş sınırlar ya da standartlar içinde işlemesi —termostat, Watt regülâtörü, vb.— sağlanmış olur. Son yıllarda amaç-arayan, optimallik otomatik sağlayan ve feed-back ilkesini **öğrenen** makinelerin yapımının gerçekleştirilmesi konusunda yoğun çalışmalar sürdürülmektedir.

Günümüzün büyük veri işlem sistemleri informasyonu işleme bağlı tutmakta, depolamakta, göndermekte ve büyük girişimcilere kompleks konularda akılcı kararlar aldirabilmektedirler. Çok büyük nicelikte depolanmış verileri kullanarak, uzun lojik işlemler zincirini çasılacak çabuklukta yürütebilen digital (rakamlı, tuşlu) elektronik kompüter, daha önceleri gerekli hesaplamaların pek büyüklüğü nedeniyle engellenmiş bulunan araştırmalara ve incelemelere bilginlerin, mühendislerin ve işletmecilerin girişmelerini olanaklılaştırmıştır. Kısacası, kompüterler, değişik komplikelikteki feed-back halkalarını içererek, otomatik sistemlerin bir parçası olmuştur —özellikle, karar-verme işlerindeki katkısı büyük ve hata yapma olasılığı çok düşük düzeydedir.

Kompüterlerin işletmecilik alanında kullanılmasıyla, yukarıda değinilen teknolojik engellerden biri ortadan kalkmaktadır —bilimsel buluş ile



teknolojik uygulama arasındaki zaman farkı ya da gecikme. Son çeyrek yüzyılda kompüterlerin etkin biçimde rol oynaması matematik biliminde ve onun uygulanmasında da bir devrim yaratmıştır. Yöneylem araştırması tekniklerinin işletmecilikte uygulanmasından doğan matematiksel problemlerin çözümlenmelerinde bu siberetik makinelerden önemli ölçüde yararlanılmaktadır. İnsan beyninin ve gücünün bu güçlü uzantıları-

nın (kompüterlerin) etkin biçimde kullanılmaları teknolojik eğitimin kompüter bilimlerini içermesine geniş ölçüde bağlı bulunmaktadır. Ayrıca, **kompüterle dayalı matematik bilimi** teknolojiye birleştirici bir kavram rolünü oynamaktadır, çünkü teknolojik eğitimde başlıca istemi, mühendislere, fizisyenlere, kimyagerlere ve diğer dallarda uzlanım görenlere öğretilecek matematik bilgisi oluşturmaktadır.

## "LASER"LER VE UYGULAMA ALANLARI

B. LAURENT

(Baştarafı 87. Sayıda)

### C — Güç :

Laser'in uygulama alanlarının en önemlisi olabileceği tahmin edilen, uzak mesafeye enerji gönderimi sahası şimdi biraz önemini kaybetmiş gibi görünmektedir. Başlangıçtan itibaren, traş bıçaklarında delikler açabilen Laser deneyleri, Güç Laser'leri üzerinde bilim adamlarını düşündürmüştü. Hâlen, bir Laser'in en yüksek empüls enerjisi 2000 Juldür. (Bu enerji cama neodim maddesi ilcve edilerek elde edilir.) Yakut İkinci planda gelir ve 1500 Jullük bir enerji verir.

En yüksek empüls tepe gücü, yakutlu bir Laser'in gücüdür ve 500 MW. tır Bu tip Laser'lerin randımanları pek yüksek değildir ve yüzde birkaçı geçmez Yollanan enerjinin, Laser sisteminin ağırlığına oranı yaklaşık olarak 0,2 J/kg. dir. Bu değer, büyük güç sistemlerinin, bilhassa yüksek pompaj enerjisi gözönünde tutulacak olursa -ne derece büyük bir yer işgal edeceğini gösterir..

Alçak atmosferde, havanın iyonizasyonu Laser sistemlerinde kayıplara sebep olur, bu sebepten bir Laser silahının yapılabilmesi, bazı hipotezlere bağlı kalır. 3° sıcaklıkta, 100 Jul/cm<sup>2</sup> lik bir güç, deri üzerinde yanıklar yaratmakta, 10<sup>3</sup> Jul/cm<sup>2</sup> lik bir gücün ise büyük tahrik olaylarına sebep olacağı düşünülmektedir. İnsan vücudunda, Laser ışınlarına en hassas uzuv, gözdür. Bir kaç Jullük Laser'ler dahi, deney yapanların gözlerine büyük çapta zarar vermektedir. Bunun için Laser demetleri 80

dB zayıflatacak kabilyette koruyucu gözlükler kullanmak gerekmektedir.

Halen, Laser'e ihtiyaç kalmaksızın, foton sistemleriyle, bir çelik plâka üzerindeki 0,01 cm<sup>2</sup> lik bir alana uygulanan yalnız 1 Jullük bir enerji ile, 50.000 C° lik bir ısı artışı temin edilebilir. Genel bir kural olarak bu yolla, buharlaşma ve hattâ iyonizasyon vasıtasıyla elde edilen ısılardan çok daha fazlası elde edilebilmektedir.

Foton sisteminin fiziki mekanizması çok basittir. Laser'in meydana getirdiği eletromagnetik dalga, radiumlu bir bölgenin yüzeysel bir tabakası tarafından yakalanır. Böylece, empüls enerjisi o alana intikâl etmiş olur ve ısının âni olarak yükselişini sağlar. Sonrada bu izotermik alanda buharlaşma meydana gelir.

Fotonik sistemler gayet basit ve randımanlı sistemlerdir, kolay elde edilirler, az yatırıma ihtiyaç gösterirler ve kıymetli yüzeyin (yakut) aşınması hemen hemen ihmâl edilebilir. Çalışma usulüotomatiktir ve programlanabilir.

Tıpta ve biyolejide, dar bir Laser demetinin gücü çok mühim imkânlar sağlar. Örneğin, göz retininin yapıştırılmasında Laser demeti bir nev'i kaynak vazifesini görür. Muhakkak ki demetin düştüğü nokta kör olur, fakt bu noktanın ufaklığı sebebiyle hasta kör noktanın varlığından habersizdir.

Paris Milli Kan Merkezinde enteresan bir deney vasıtasıyla selüller üzerinde radyasyonların etkileri incelenmiş, bunun için ga-