

# SİBERNETİK BİLİMİNDE HABERLEŞME

Dr. TOYGAR AKMAN

Çağımızın en büyük icadı olan «Elektronik Beyin»lerin ve «Dev Computer»lerin, Siberetik Biliminin ortaya koyduğu ve işleyiş biçimi çok basit olan «Bilgi İletimi» ve «Haberleşme» sistemine dayanması, gerçekten çok ilginçtir. Bu çok basit işleme sistemine, günlük hayatımızdan bir örnek vererek girmek istersek, yolda birbirleri ile karşılaşan iki eski dostun, aralarında cereyan eden şu şekildeki konuşmayı, gözönüne alabiliriz:

— Merhaba dostum!.. Ne haber?..

— İyilik!.. Senden ne haber?..

Dikkat edilirse, bu karşılaşmada, ilk seslenen arkadaş, eski dostuna «Merhaba!» dedikten sonra, kısaca «Ne haber?» sorusunu sormaktadır. Bu iki kelimelik «Ne haber?» sorusu ile,

— Nasılsın? Ailen nasıl? İşler nasıl gidiyor? Sıhhatin iyi mi?.. v.b. gibi bir çok soruların da sorulmuş olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim, arkadaşı, vermiş olduğu «İyilik» cevabı ile, aynı anda,

— İyiyim! Ailem de iyidir! Sıhhatteyiz! İşlerim de düzgün gitmektedir!.. v.b. gibi bir çok cevabı da vermiş olmaktadır.

Türkçe dilimizde, çok kısa bir biçimde cereyan eden bu haberleşme sahnesi, Siberetik Biliminin ortaya koyduğu «Information Teorisi»ne, gerçekten çok ilginç bir örnektir.

Ancak, bir durumu hemen belirtmemiz gerekiyor. «Information»; haber verme, bilgi iletme, demek olduğu halde, bu kelime, bazı yerlerde yanlış olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak «Information Büro»larında, Türkçe «Danışma Bürosu» olarak yazılması durumunu gösterebiliriz. «Information (Türkçe konuşulur biçimi ile Enformasyon) Bürosu»nun görevi, haber vermek ve bilgi iletme. Kısaca, crada görev yapan memur, «Bilgileri İletmekte»dir. Büroda, etken kişi, «Bilgi'yi İleten»dir. Oysa, Enformasyon kelimesini, «Danışma» karşılığı olarak kullandığımızda, etken kişi'nin, «Bilgi'yi Alan» ya da «Danışman» olduğu görülmektedir.

Sibernetik ve Information Teorisi esaslarına uygun olarak, bu büroya bir karşılık bulmak istersek, Türkçe, «Bilgi Verme Bürosu» ya da «Enformasyon Bürosu» dememiz, yetecektir.

Bu duruma, değinmemizin nedeni, «Enformasyon Teorisi»nde, asıl işlemin, «Bilgi'yi İleten» ile başlamakta olduğunu belirtmek içindir. Bir an, kendimizi ele alalım.

Belki farkında değilsiniz; fakat, bütün hayatımız boyunca, yaşantımızı, bu «Bilgi İletimi» ve «Bilgi Alış-Verişi» ile sürdürmekteyiz. Elimde tuttuğum bir kâğıt ya da kalemi, karşımdakine uzatmak istediğim anda, beynimden, kol sinirlerime ve parmak uçlarındaki sinirlere kadar uzanan bir «Akım Yolu» boyunca, bir takım emirler gönderilmektedir. Göz aracılığı ile, karşımdaki insana olan uzaklık, ayrı bir «Akım Yolu»ndan beyine iletilmekte ve gelen bu «Haber»e göre, beynim'den, kolu ve elime, «Yeni Haberler» iletilerek, kâğıt ya da kalemin, karşımdaki kişiye uzatılması imkânı sağlanmaktadır. Böylece de, kâğıt ya da kalemin uzatılacak yere kadar eritilmesi işlemi, tamamlanmaktadır. Çok kısa olarak geçiştiriverdiğimiz, bu işlemin tamamlanabilmesi için, beynim ile, kol ve el sinirlerimin merkezleri arasında, binlerce akım «Gidip-Gelmiş» ve binlerce kez «Bilgi Alış-Verişi» yapılmıştır.

İşte, Siberetik biliminin babası olan Prof. Wiener de, bu «Bilgi Alış-Verişi» durumunu dikkate alarak, 1948 yılında Siberetik adlı eserini yayınladığı zaman, bu eserinde Siberetik kelimesinin altına «Control and Communication in the Animal and the Machine» yani «Hayvanlarda ve Makinelerde Kontrol ve Haberleşme» başlığını da koymuştu.

Kendisinden bir yıl sonra Shannon adlı diğer bilgin, bu «Haberleşmenin matematik esaslarını» ortaya koymuş ve «The Mathematical Theory of Communication» adlı eserini yayınlamıştı.



Yukarıdaki resimde iki ayrı operatör kızın kullandığı elektronik haberleşme cihazları görülmektedir. Televizyon operatörü, kendisine gelen bilgileri, televizyon yolu ile elektronik makinenin hafızasına ilettiği gibi, aynı anda, istediği bilgileri, televizyon ekranından alabilmektedir.

İki eski arkadaşın, sokakta karşılaşmaları anda, birbirlerine «Ne haber?» diye seslenme ya da soru sormaları örneğinden sonra, birden bu «Haberleşme»nin matematik esaslarına gelivermemiz, biraz garipsenebilir. Gerçekten de, Sibernetik Bilimi, bu kadar basit bir biçimde cereyan eden, «Haberleşme» durumu dikkate alınarak ortaya atılmış, bugün ise, bütün bilim dallarına yayılmıştır.

İster, insan organizması için, isterse makineler için düşünölsün, «Haberleşme» denildiği anda, akla ilk gelecek şey, bu haberi veren ya da yayan bir «Kaynak» olacaktır. Buna, kısaca «Verici» adını veriyoruz. İkinci olarak düşünönceğimiz şey, bu haberin kendisine iletileceği «Alıcı» olacaktır. Üçüncü ve en mühim olan şey ise, bu haberleri iletilici görevini yapan, «Kanal» olacaktır.

Yukarıda, kâğıtların uzatılması örneğinde, beynimizden verilen emirlerin, sinir sistemimiz kanalları boyunca kol ve parmak uçlarındaki merkezlere iletildiğine değinmiştik. Burada, beyin, «Bilgi kaynağı ve verici» durumunda bulunmakta; sinir sistemi, beyinden gelen «elektrik akımları ya da bilgileri» ileten kanallar görevini yerine getirmekte ve nörondan, nörona atılarak giden bu emir ya da akımlar, «haber»in ulaşacağı «Alıcı Merkez» (Receptör)e gelerek, «Haberleşme İşlemi»ni tamamlamaktadır.

Organismadaki elektrik akımlarının, organlar arasındaki «Haberleşme»yi sağlanması gibi, aynı akım alış-verişi ile, makineler arasında bir «Haberleşme» sağlanıp sağlanamayacağının araştırılması, çağımızın en büyük devrimini yapmıştır. Bugün, Elektronik Beyin adını verdiğimiz



Computer'ler, bu «Haberleşme Teknolojisi»nin gelişmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, bir durumu bir kez daha belirtmemiz gerekiyor :

«..Çağımız, ne «Atom Çağı» ne de «Uzay Çağı»dır. Çağımız iki kelime ile «Sibernetik Çağı»dır. Bütün «Uzay Çalışmaları», Sibernetik Sistem'den esinlenerek, bugünkü seviyesine ulaşabilmiştir.» (\*)

Prof. Wiener ile başlayan bu yeni bilimsel çalışma ile, çağımız sibernetik bilgileri, yeryüzündeki bütün varlıkların, gerek kendi iç yapıları gerekse birbirleri arasındaki ilişkilerinin, yalnızca «Haberleşme» yolu ile sağlandığını gördüklerinden, bu «Haberleşme»nin, elektrik, manetik, optik iletim esaslarını tesbite girişmişlerdir.

Claude Shannon ise, konuyu başka bir yönden ele almış ve bu «Haberleşme»nin «Matematik Esasları»nı tesbite çalışmıştır. Shannon, ortaya koyduğu teorisinde, şu durumu kesinlikle belirtmişti :

«..Her ölçü aleti, ölçtüğü şey ne olursa olsun, daima onu, «en ufak birim miktarına bölerek» ölçer. Bu miktardan küçük olanları ölçemez..»

Shannon'un «Information Teorisi» ile ileriye sürdüğü matematik esasları incelemeyen önce, «Haberleşme»yi meydana getiren üç bölümü, şekillendirerek gösterebiliriz. Burada birinci bölüm, «Bilgi Kaynağı ya da Verici»yi; ikinci bölüm «Kanal»; üçüncü bölüm ise, «Alıcı»yı göstermektedir. Ortada bulunan «Kanal»ın görevi, «Verici»den çıkan «Bilgi ya da Haberler»i, «Alıcı»ya iletmekten ibarettir.

Basit bir örnek olarak, önce, bir oturma odası ya da bir toplantı salonunda cereyan eden bir konuşmayı dikkate alalım. Bu toplantıda konuşan kişi, bir «Haber Kaynağı ya da Bilgi Verici» durumundadır. Onun konuşmalarını, dinleyicilerin kulaklarına, ses dalgaları hâlinde ileten hava ise, «Kanal»dır. Odada oturup, konuşmacıyı dinleyen kişiler de «Alıcı» olmaktadırlar.

Şimdi, örneğimizi, biraz daha geliştirelim ve birbirleriyle telefonla konuşan iki kişiyi gözönüne getirelim.

Telefon apareyinin, ağıza yakın olan kısmı «Bilgi Verici», kulaklık kısmı ise «Alıcı» durumundadır. Konuşulan sesleri ileten elektrik telleri ise, «Kanal» görevini yapmaktadır. Ancak, burada azıcık durmamız gerekiyor. Çünkü, telefonla konuşmada «Kanal» görevini yapan elektrik telleri'nin yaptığı işlem, biraz değişmiştir.

Onların görevi, biraz önce gördüğümüz toplantı salonundaki hava'nın yaptığı işten daha değişik olacak ve telefon'daki sesi, olduğu gibi iletmeyeceklerdir. Zaten, bu nedenle, telefondaki «Verici»ye, kendisine çarpan seslerin elektriksel kopyalarını yapmak üzere bir diyafram yerleştirilmiştir. Bu diyafram, kendisine çarpan seslerin, titreşimlerine göre harekette bulunmakta ve bu hareketi ile, çeşitli elektrik dirençleri meydana getirmektedir. Böylece de, kendisine çarpan ses titreşimlerini, elektriksel kopyalar haline çevirerek göndermektedir. Bu şekilde, «Kanal» görevi yapan tel içinden akan elektrik akımları, «Alıcı»ya kadar gelmektedir. «Alıcı»ya yerleştirilmiş olan elektromıknatıslar ise, bu kez, kendilerine ulaşan elektrik akımlarını, yeniden «ses» hâline dönüştürmektedir. Bu ses titreşimleri de «Alıcı» vasıtasıyla, kulağımızda, «Verici»den iletilen şekilde duyulmaktadır. Görülüyor ki, telefonla görüşme'de «Haberleşme İşlemi», doğrudan doğruya ses titreşimleri hâlinde değil, elektrik akımları (ya da işaretleri) hâline dönüştürülmek ve sonra yeniden ses titreşimleri hâline getirilmek suretiyle yapılmaktadır.

Bu durumu dikkate alarak, biraz önce üç bölüm hâlinde çizdiğimiz şekli düşüncecek olursak, bu şekile, birkaç ilâve yapmamız gerekecektir. Şöyle ki :

«Bilgi Verici» ile «Alıcı» arasında iletilen, «ses hâlindeki bilgiler», bir dönüşüme uğrayarak elektrik akımı hâline geçmiş ve sonra bir kez daha dönüşüme uğrayarak yeniden ses titreşimleri durumuna geçmişlerdir. Kısaca, «Verici» ile «Alıcı» arasında, yeni işlemler meydana gelmiştir. Bu yeni işlemleri de ayrı bir bölüm olarak göstermemiz gerekeceğinden, aşağıdaki şekil ortaya çıkaracaktır.

Evvelce üç bölüm olarak düşündüğümüz şekil, şimdi beş ayrı bölüm hâlini almıştır.

Şekilden açıkça görüldüğü gibi, «Kanal» görevini yapmakta olan tel ya da kablolar, gönderilecek sese ait olan, ancak belirli bir şekilde code'lanmış ya da işaretlenmiş olan, elektrik akımlarını iletmektedirler.

Ses titreşimleri hâlinde iletilen bilgilerin, elektrik işaretleri hâline dönüştürülmesi işlemi, «Mikrofon» ile «Hoparlör»

(\*) AKMAN Toygar : SİBERNETİK, BİLİMDE DEVRİM-ELEKTRONİK BEYİN, HUKUKDA REFORM, Ankara Hukuk Fak. Banks ve Ticaret Hukuku Ens. Ya. 1972, Sa : 192.



arasındaki «Haberleşme»de de aynı biçimde cereyan etmektedir.

Bir başka örnek, Telgraf'da ise, bilgilerin, belirli sembol ya da işaretlere dönüştürülerek iletilmesi işlemi, daha da açık olarak görülmektedir. Telgraf'da, «Verici»nin gönderileceği bilgiler, önce «Mors alfabesinin diline çevrilmekte», kısa ya da uzun çizgiler ya da noktalar yazan elektrik akımları hâline dönüştürülmektedir. Böylece iletilen bilgiler, «Alıcı»nın şeridi üzerinde, kısa ya da uzun çizgiler ya da noktaları yazarak, bilgi iletimini tamamlamaktadır.

İnsanoğlu, daha Telgraf, Telefon ve Mikrofonu icad etmeden evvel, hem de yüzyıllar öncesinden, «Bilgi»leri, bir takım işaret ya da code'lara çevirerek gönderme işini, ustalıklı kullanmıştı. Afrikalı yerlilerin «Tam-Tam Sesleri» ile; Amerikalı Kızılderililerin ise, «Dumanlar Göndererek», bilgi'yi, bir takım işaretlere dönüştürmek suretiyle gönderdiklerini biliyoruz. O halde Elektronik Beyin Makinelerinin, kendisine iletilen bir takım işaret ya da sembollerle, kendi içerisinde bir «Haberleşme» kurarak, kendi kendine işlemesine, pek hayret etmemelidir.

Nitekim, «Haberleşme» konusunu, en küçük birimler olan «0-1» sistemi şeklinde ele alan Shannon, Elektronik Makinelerde uygulanacak olan «İkili Sistem» ya da «Binary System»i ileriye sürmüştü. Bell Telephone Laboratuvarında çalışan bu genç matematikçi, bu tezi 1949 yılında ortaya attığı zaman, Sibernetik Biliminin babası olan Profesör Wiener'in Feed-back sistemi, matematik olarak değerlendirilebilecek bir yapıya girmiş oluyordu. Shannon, bir «Haber Birimi»nin, «0 ve 1» yani «Evet ve Hayır» şeklindeki işaret ve sinyallerle, kanallara iletebileceğini ve bu «Haber»in kanallar içinden akarak «Alıcı» ya ulaştığı anda, aynı biçimde, yeniden «Haber» hâline dönüşebileceğini göstermişti. O tarihten beri, Sibernetik Biliminde, «0-1 Sistemi» denilen, bu ikili sistem, hemen bütün Elektronik Makinelerinin yapımında en ön safya yer almıştır. Bir elektronik beyin bilginin de açıkça belirttiği gibi,

«..Shannon'un çalışmaları, «Haberleşme» hakkındaki düşüncelerimizin, «Elektrikli Haberleşme Sistemi»nin gerçek yapısına, tamamen uygun bulunduğunu kanıtlamıştır. Elektrik akımları; telgraf, ses ve görüntü hâline dönüştürülebilir sinyal

ya da işaretlerin gönderilmesinde kullanılabilir olmuştur..» (\*).

Shannon'un, bu kanıtlanmasından sonra, 1952-1954 yılları içinde, bu ikili sistem yepyeni bir biçimde ele alınmış ve bu sistem'den yararlanılarak, «satranç oynayan bir elektronik beyin yapımı» düşünülmeye başlanmıştı. Sibernetik bilimini hızla geliştiren Amerikalı bilgin Wiener ile Shannon ve İngiliz bilgini Ashby, bunun bir şemasını dahi çizmişlerdi. Shannon'un ısrarla belirttiği gibi, böyle bir makinenin yapılması, teorik olarak mümkündür.

Shannon, bir «Digital Computer»in programlanması hâlinde, bu makinenin, satranç oynayabileceğini, kesinlikle belirtmişti. Digital Computerler, en basit şekli ile, insan elinin yardımı ife işleyen ve numeretik işaretlerle çalışan computerlerdi. Bu makinelerde, delgi operatörlerinin, delgi kartları üzerinde delik açmak suretiyle işledikleri işaretlerle, bu «Bilgi»ler «0 ve 1» yani «Evet-Hayır» hareketleri hâlinde makineye iletilmektedir. Shannon'a göre, böyle bir makine, bir satranç oyununda «iyi» ya da «kötü» hamlelerin kriterlerini, kendisine gönderilen «0 ve 1» işaretleri ile değerlendirebilecektir. Bu makine, bu işaretler şeklinde kendisine gönderilecek «Bilgi»lere uygun olarak, daha önceden programlanmış olduğu için, bu işaretlerle belirtilen hamlelerin karşılıklarının nasıl olacağını, önceden bilebilecektir. Böylece de, aynı anda iki ya da üç hamleyi yapabilecektir. Kısaca, belirli hamle imkânları içinden akarak, en iyi olanı seçebilecektir. Sonuçta da, ileride yapılacak hamleyi, önceden çok iyi bir şekilde hesaplayarak, mükemmel satranç oynayabilir bir durumda olacaktır. Ya da tam tersine, kendi hataları nedeni ile, daha iyi hamle yapmayı öğrenemeyecektir. «Bu durum ise, muhakeme ve kıyaslama yapabilen (Analoque Computer Machines) elektronik beyinlerle tamamen giderilebilecek ve böylece Digital Computerlerden daha iyi satranç oynayan makineler geliştirilebilecektir..» (\*\*).

Görülüyor ki, «Ne haber?» şeklinde cereyan eden, kısa bir «Haberleşme Sahnesi»nden hareket ettiğimiz halde, nerelelere kadar varmaktayız.

(\*) PIERRE John R.: TRANSMISSION OF COMPUTER DATA, Information. A. Scientific American Book. 1966, Sa : 100-101.

(\*\*) SLUCKIN W.: MINDS AND MACHINES, A Pelican Book. 1960, Sa : 57.



Bütün buraya kadar anlattıklarımıza ve belirtmeye çalıştığımız şekil ve görünümlere rağmen, hâlâ, «Sibernetik Biliminin» bir tanımını yapmamış olduğumuz üzerinde durulabilir.

Oysa, demindenberi, Sibernetik Bilimi içinde dolaşmaktayız. Sibernetik'i, bir tek cümle ile belirtmek istersek,

«Bilgi Alış-Verişi ile Denge Kurma ve Ayarlama Sistemi, Sevk ve Yönetim Bilimi»dir, diye bir tanımlama yapabiliriz.

Sibernetik kelimesini ilk kullanan eski Yunan Filozofu Eflatun, Gorgias adlı diyalogunda,

«...Kübernetes, yalnız ruhları değil, bedenleri ve malları da büyük tehlikelerden kurtarır..»

derken, bu kelimeyi, «Yönetme (İdare etme) Bilimi» anlamına kullanmıştı.

Bugün, Sibernetik olarak kullandığımız kelimenin kökü olan «Kübernetes», eski Yunanca'da (yani Graikos dilinde) «Gemi Pilotu» demektir. Gemi pilotu ya da kaptanın, gemisini yönetmesini, bir «Yönetme Bilimi» olarak kabul eden Eflatun, «Kübernetes'i, böylece, «Sevk ve Yönetim Bilimi» anlamına kullanmıştı.

Gerçekten de, İngiliz ve Fransız dillerinde, «İdare Etme, Hükümet Etme» anlamına kullanılan «Gouvernement» ya da «Government» kelimeleri, «Kübernetes» kelimesinden üretilmiş bulunmaktadır. Kübernetes, İngilizce'de biraz şekil değiştirerek Cybernetics olmuş; Fransızca'da Cybernetique olarak söylenegelmiş; Almanca'da ise Kybernetik olarak yerleşmiştir.

Profesör Wiener ile birlikte, bu Kübernetes (yani Sibernetik) kelimesi, yepyeni bir biçimde ele alınmış ve «İnsanların, Hayvanların ve Makinelerin kendi kendilerini Yönetim Bilimi» olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle de, Profesör Wiener ile birlikte gelişen bu yeni sistem ve bilime, «Sibernetik» adı verilmiştir.

İster insanların birbirlerini «Yönetimi»; ister organizma'daki organların birbirlerini «Yönetimi»; istersek Elektronik bir Beyin makinesinde terminalerin birbirlerini «Yönetimi» olarak düşünelim, bu «Yönetim Sistemi»nde, bütün işlemin «Haberleşme» ile sağlandığı görülmektedir.

«Sevk ve Yönetim Bilimi» olan Sibernetik'de «Emir ya da Bilgilerin İletimi ve Cevapların Alınması Sistemi» üzerine kurulu olduğundan, her şeyden önce, bu «Bilgi İletimi» ya da «Haberleşme» üzerinde durmamız gerekli idi.

Şu ana kadar anlattıklarımızla, «Bilgi Alış-Verişi» konusu ya da sistemi hakkında, aramızda bir «Haberleşme» sağlanmış ise, (yani anlatılan bilgi ya da haberler hafızanızda bir iz bırakmış ve gerekli cevap şıkları hazırlanmış ise), o halde devre tamamlanmıştır. Kısaca «Feed-back Yolu» kurulmuştur. Bu «Feed-back Yolu»nu izleyerek, Elektronik Beyin Makinelerinin işleyiş biçimleri; bu makinelerde «Bilgi»lerin toplanması ve «Başka bir yere iletimi» ve bu «Bilgi Alış-Verişi ile Elektronik Sistemin, kendi kendine bir ayarlama kuruşu»na geldiğimizde, hiç bir yabancılık duymayacağız. O zaman, Elektronik Beyinlerin, «kendi kendilerine haberleşerek ayarlama yapmaları», doğal karşılanacaktır.

Psikolog Roy Dreistadt'a Göre :

**Canınız Sıkıldığı Zaman**

**Deneyeceğiniz 10 Şey :**

Bir psikoloji uzmanı tarafından tavsiye edilen bütün bu on öğüt, «git, al, yaz» gibi emirlerle başlar, başka bir deyimle yerinizden kalkın ve *birşey yapınız!*

1. Yeni bir hobby (merak, boş zaman meşgalesi) ye başlayınız, bu: resim yapmak, tahta oymak, şiir yazmak, okumak gibi birçok şeyler olabilir.
2. Şehrinizdeki bir sergiyi (kitap sergisi, resim sergisi) ziyaret edin, bir müzeyi gezin. Her şehirde bunlara benzer birçok şeyler vardır.
3. Alış-veriş ediniz. Yeni bir çift ayakkabı, bir kravat, bir şapka, birkaç tuvalet sabununu gibi kesenize uygun birşeyler alınız!

4. Televizyonda bir eğitim programı seyrediniz.
5. Dans, eskrim, toplum önünde konuşma veya yabancı dil kurslarına katılınız.
6. Bir konferansa, konsere, tiyatro, sinema, opera veya baleye gidiniz.
7. Bir otobüse binerek şehri dolaşınız, imkân varsa aynı şeyi bir vapur veya kayıkla yapınız.
8. Atış poligonuna, spor alanlarına, futbol maçlarına, ping-pong veya bilardo salonlarına gidiniz.
9. Eşinize enteresan bir mektup yazınız, ya da dostlarınızdan birine...
10. Bir satranç kitabı alın ve tanınmış ustaların açılışlarını Alekhine savunmasını, Sicilyalı zehirli piyon gibi oyunlarını öğreniniz.