

# BİYONİK VE BİYO-SİBERNETİK

Dr. TOYGAR AKMAN

**B**ugünlerde bilim evreninde en çok kullanılan kelimelerden iki tanesi de «Biyonik» ve «Biyo-Sibernetik» kelimeleri. Bu kelimelerin içindeki «Biyo» başlığı, bu kelimelerin, «Biyoloji» bilimi ile ilgili bir anlatımda bulunduğunu belirliyor. Gerçekten de öyle. Ancak, şu farkla ki; bu kelimeler, «Biyoloji» ile «Elektronik» ve «Sibernetik» in ortak çalışmalarından ortaya çıkan yeni bir bilimi tanımlıyor.

Biyoloji kelimesinin «Biyo» su ile Elektronik kelimesinin «nik» hecesini birleştirdiğimiz anda «Biyonik» kelimesi meydana gelecektir. Aynı biçimde yine Biyoloji kelimesini biraz kısaltarak Sibernetik ile birleştirecek olursak «Biyo-Sibernetik» ortaya çıkacaktır.

Biz, Türkçemizde, kelimeleri yazdığımız gibi okuduğumuz için, bu yeni bilimi, «Biyonik» ve «Biyo-Sibernetik» olarak yazıyoruz. Amerikalılar ve İngilizler «Bionics» ve «Biocybernetics» olarak yazarlarken, Almanlar ve Avusturyalılar «Bionik» ve «Biokybernetik» olarak yazıyorlar. Görülüyor ki, hangi dilden yazılırsa yazılsın, kelimelerin arasında hemen hiç bir fark görülüyor. Kelimelerin yapısına bu kadar değindikten sonra ana konumuza gelelim. Bu yeni bilim, ne çeşit bir çalışmayı kapsıyor?

Elektronik Sözlük, «Biyonik» i, şöylece tanımlıyor:

«Yaşayan sistemlerin yapıları, özellikleri ve fenomenleri ile bu sistemlerin, Elektronik sistemle olan benzerlik ve ilişkilerini özellikle inceleyen bir bilimdir.» (1)

Komputer Sözlüğü de hemen aynı anlamda bir tanımlamada bulduktan sonra,

«... aynı biçimde elektronik sistemin teknik bölümü olan «Hardware» in geliştirilmesi ve yaşayan sistemlerle ilişkileri üzerinde çalışan bir bilim.» (2) olduğunu da belirliyor.

Yalnızca şu iki sözlükten aldığımız tanımlamalar, Yaşayan Sistemler (Organizmalar) ile Elektronik Sistemler arasındaki ilişki ve gelişmelerin, birlikte değerlendirildiğini göstermektedir.

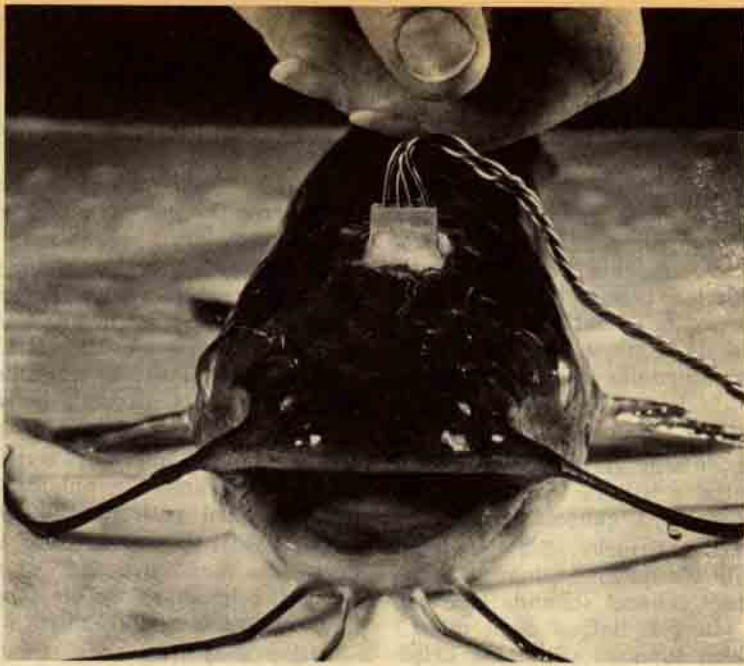
Bundan önceki yazılarımda, Sibernetik'in, teknik bilimlerden sosyal bilimlere kadar tüm bilimlere etkiye bulunduğuna değinmiştim. (Bilim ve Teknik, Sayı: 73, 74, 78, 80) Böylece de yepyeni bilim dalları Psiko-Sibernetik, Sosyo-Sibernetik, Hukuk-Sibernetik de, işte aynı bilimsel gelişmenin, doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bilim dalı da, tüm Sibernetik bilim dalları gibi, bir yandan organizmanın çalışmasından esinlenerek, makinelerde yeni bir sistem kurulmasına yönelirken; diğer yandan da elektronik makineden yararlanarak, organizma içinde (elektrik akımları gidiş-gelişi ile) cereyan eden «Bilgi Alış-Verişi» ni daha iyi değerlendirebilmektedir. Böylece de «Yaşayan Sistem» adı verilen organizmanın işleyişini daha iyi kavrayabilmek ve aynı sistemi makinelere uygulayabilmek, olanakları üzerinde durmaktadır.

Brunel Üniversitesi Sibernetik Enstitüsü Direktörü Prof. F. H. George, «Sibernetik» adlı kitabında, «Biyonik» ve «Biyo-Sibernetik» e değinirken şöyle söylemektedir:

«.. Biyonik, organizmaları örnek olarak alan mühendislik sistemlerinin geliştirilmesi çalışmasıdır. Biyo-Sibernetik ve Biyonik, hemen, hemen aynı konu ile uğraşmaktadır.. (3)

Gerçekten de «Biyonik» ile «Biyo-Sibernetik» in hudutları kesinlikle belirlenmiş değildir. Hangi bilimsel çalışma «Biyonik?» Hangisi ise «Biyo-Sibernetik» dir?.. Böyle bir sınır çizmek için zorlanmaya hiç gerek yoktur. Çünkü, Sibernetik, ana yapı olarak «karşılıklı haberleşme ve bu bilgi alış-verişi ile denge kurma ve ayarlama» üzerinde durmaktadır. Elektronik Sistem ise bu «Bilgi Alış-Verişi Teknolojisi» ni geliştirmektedir. Bilgi Alış-Verişi arttırıldığı ölçüde de «Kendiliğinden meydana gelen İşlem» lerin sayısı da artmaktadır.

Kısaca, «Elektronik Sistem» de yeni bilgi alış-verişleri kuruldukça, «kendiliğinden işleyen sistemler ortaya çıkmakta», bu kendiliğinden işleyen sistemlerden yararlanılarak «Organizmanın Yapısı Daha Yakından Tanınmakta» dır.



### Kedibalıĝı'nın beynine küçük elektrodların yerleştirilmesi.

Bu konudaki ilginç çalışmalardan bir örnek olarak Dr. Benignus'un inceleme-sini ele alalım.

Amerika'da Texas eyaletinin San Antonio'daki Trinity niversitesinde bir Fizyolog olan Dr. Vernon A. Benignus, elektronik bir makine (IBM Sistem 360 Model 44) den yararlanarak, bir balıĝın «Nasıl Koku Aldıĝı» nı araştırmaya girişmiştir. Dr. Benignus, koku alma duyumu (ya da işleminin), beyin tarafından gönderilen elektronik kodlarla (simgelerle) meydana geldiĝi kanısında idi. Bu nedenle de, beyinden gönderilen elektronik kodlardaki deĝiřiklikler bilindiĝi anda, koku alma duyumunun sırrının da czlebileceğine inanıyordu. Bu amaçla çalışmalarına başlayan Dr. Benignus, bir kedibalıĝı'nın beynine cok kck elektrodlar yerleştirmişti. Sonra da, balık'da (kirli çorap kokusu ve yumurta kokusu gibi) koku alma duyumunu uyandıracak biçimde cok kck dozda ve cok kısa süren kimyasal uyarımlarda bulunmaya başlamıştı.

Dr. Benignus, elektrodları bağladıktan ve koku alma duyumunu uyara-cak kimyasal etkileri sağladıktan sonra da, balıĝın beynindeki elektrodlardaki elektriksel aktiviteyi, elektronik makinede kayde-

dip değerlendirmeye girişmişti. Böylece de, koku uyandıran bir kimyasal uyarım karşısında, balıĝın koku alma duyumundaki elektrik alış-verişini, aynı elektronik makineden yararlanarak analiz etmiştir.

Yaptıĝı deneyler sonunda Dr. Benignus, şu bulgulara ulařtıĝını söylemektedir :

«..Kedibalıĝı, dinlenme anında iken, koku alma duygularında hiç bir canlılık ve hareket yoktur. Balıĝın beyni, 50 ile 100 mikrowolt arasında deĝiřen, bir alternatif akım sağlamaktadır. Eğer balıĝın koku alma duyumu uyarılacak (stimule edilecek) olursa, bu voltaj, 500 mikrovolt'a kadar ulaşmaktadır. Bu durum, elektrik akımındaki ve frekansdaki ilginç deĝiřmeleri göstermektedir..» (4)

Bütün bu çalışmalar sonunda Dr. Benignus, daha da ilginç bir sonuca varmaktadır.

O da şudur :

«Kedibalıĝı, cok yüksek derecede gelişmiş, bir koku alma mekanizmine sahiptir.»

Aynı konu üzerinde duran bir Alman Sibernetikisi Alexander Friedrich Marfold, «Beynin Sibernetiĝi» adlı kitabında «Biyonik» ile «Biyo-Sibernetik» e ayrı

bir yer vermektedir. Marfeld, kitabının 3. bölümünü, «Biyolojik-Sibernetik'ten Mühendislik-Sibernetik'ine kadar «Yaşayan Sistemler» Modelleri. başlığı altında sunmakta ve bu bölümde «Biyonik» ile «Biyolojik-Sibernetik» i incelemektedir.

Yukarıda da belirtmiş olduğumuz gibi, «Biyonik», organizma ile elektronik makineleri, ayrı birer «Yaşayan Sistemler» olarak ele almakta ve özellikle onların birbirlerine benzer özellikleri olan «İşleviş Mekanizması» üzerinde durmaktadır. Marfeld de, konuyu, bu açıdan ele almakta ve «Biyonik» i şöylece tanımlamaktadır:

«..Biyonik, yaşayan sistemlerin analiz edilmesi ve onların karmaşık yapılarının bilincine erişilmesi üzerindeki, bilimsel ve teknolojik çalışmadır..» (5)

Bu «Bilincine Ermek» sözü, biraz fazla iddialı gibi gözüküyor! Çünkü, herhangi bir bilimsel çalışma sonunda elde edilen sonuç, «Gerçek Bulgu» değil midir? Ve elde edilen sonucun «Bilincine Erişilmiş midir?»

Hiç şüphe yok ki, her bilimsel çalışma sonunda elde edilen sonuç bir «Bilimsel Bulgu» dur. Ancak, bugüne kadar, bu bilimsel bulgular, tam olarak aydınlığa çıkamadığı için, «Sibernetik» den yararlanılarak değerlendirilmedi bulunma zorluğunda kalmıştır. Örnek olarak herhangi bir olayı ele alalım. Sibernetik ortaya çıkıncaya dek, bu olaylar hakkında şöylece değerlendirmede bulunuluyordu:

Her olayın meydana gelmesi için, belirli sebepler vardır. Belirli sebepler, belirli sonuçları doğurur.. v.b. gibi!..

İşte Sibernetik, burada işe karışıyor ve bu tanımlamayı yetersiz buluyor. Sibernetik, o «Olay» ın meydana gelebilmesi için «Ne çeşit bir Bilgi Alış-Verişi» olduğu üzerinde duruyor; bu alış-veriş anında, kendi kendine kurulan «Denge ve Ayarlama Sistemleri» ni araştırıyor ve bu sistemler arasında ne çeşit bir «Mekanizma» olduğunu inceliyor. Elbette ki bu çalışmaları için, aygıt ve makineler kullanıyor. Şu farkla ki, Sibernetik araştırmacı, bir olayı incelerken kullandığı aygıt ya da makineyi, ayrı bir açıdan ele alıyor. Bu makineyi de incelediği sisteme uygun bir biçime getirme çalışıyor. Böylece de bir yandan incelediği olayı, daha ayrıntıları ile değerlendirebilme olanağına erişirken, diğer yandan da kendi kendine çalışan (Tıpkı Bir Organizma

Gibi İşleyen) yaşayan bir sistemde ortaya çıkarmış oluyor. Daha açık bir deyişle, «İncelediği bir olayı, insan beyninin ölçüp biçmesine imkân olmayan bir sür'at ve doğrulukla saptayabilme» olanağını elde ediyor.

Marfeld, «Biyonik» çilerin ya da «Biyolojik-Sibernetik» çilerin, özellikle şu konuları incelediklerini belirtiyor:

1—Gözümüz ile gördüğümüz şeylerin görüntüsü, ne çeşit bir alış-veriş ile sağlanıyor? Yeterli ve Elverişli bir işlemin meydana gelmesi için, ne çeşit bir ortak bilgi alış-verişi oluyor ve sonunda «İş» ya da «Hareket» meydana geliyor?

2—Bir tek kod (simge) ile bir konuşma biçimindeki bilgi alış-verişi nasıl kurulabilir? Kelimelerin anlamları ve yapı ilişkileri nasıl gerçekleştiriliyor?..

3—Çeşitli fiziksel koşullar karşısında, organizma, nasıl uyumda bulunabiliyor? Ne çeşit bilgi alış-verişi ile dengesini sağlıyor ve ayarlama kurabiliyor?

Diğer araştırma konularına girmeksizin, yalnızca şu üç nokta üzerinde kısaca durmak isteyeceğiz.

Eğer, «Biyonik» çiler ya da «Biyolojik-Sibernetikçi» ler, bir tek kod (simge) ile, bilgi alış-verişinin nasıl sağlandığı; kelimelerin anlamlarına göre birbirleri ile ilişkilerinin nasıl kurularak «Cümle» lerin meydana gelebildiğini; çözdükleri anda, hiç kuşkunuz olmasın ki, «Kendi Kendine Konuşabilen Bir Elektronik Sistem» önümüze konulacaktır.

Kedibahçının, nasıl koku aldığını elektronik sistem ile saptayan Sibernetikçi, kelime ve anlamların birleştirilmesi ve kodlanmasına ait elektriksel aktivite ve frekans değişimlerini de saptayabildiği anda, «Sorulara Cevap Verebilen Elektronik Makine» yi de yapmış olacaktır. Hem de kelimeleri, anlamlarına göre yerleştirerek!..

Televizyonda seyreddiğimiz «Uzay Yolu» dizi filmindeki sorulara cevap veren elektronik makine, havâl evreninden gerçek evrenine çıkacak gibi görünüyor.

- (1) HANDEL S., A Dictionaray of Electronics Penguin Books Ltd. 1971. Sa : 39.
- (2) CHANDOR ANTHONY, A Dictionary of Computers, Penguin Books Ltd. 1972. Sa : 46.
- (3) GEORGE F. H., Cybernetics, Teach Yourself Books, London, 1972. Sa : 5.
- (4) COMPUTING REPORT, How Does a Fish Smell, I. B. M. Spring 1972. Vol. VIII. Nu : 1.
- (5) MARFELD A. F., Kybernetik Des Gehirns, ro ro Berlin. 1970. Sa : 276.