

TIP BİLİMİNİ GELİŞTİREN SİBERNETİK

Dr. Toygar AKMAN

Cok iyi bildiğiniz gibi, hastalıkları teşhis ve tedavi etmek, sakatlıkları gidermek kısaca insan sağlığını korumak için teknik ve bilimsel çalışmalarla uğraşan bilim dalına Tıp Bilimi denilmektedir. Hiç kuşku yok ki, Bilim ve Teknolojinin gelişmesi ölçüsünde, ortaya konulan aygıt ve makineler, Tıp Bilimi ile uğraşanlara en büyük katkısı sağlamaktadır. Hekimler, bu aygıt ve makinelerle, insanın anatomik yapısını daha iyi tanıyabilmekte, patolojik durumları daha kesin saptayabilmektedir. Hepsinden önemlisi de, onun fizyolojisini, çok daha ayrıntılı olarak inceleyip değerlendirebilme olanlığına kavuşmaktadır.

Değerli bilim adamımız Prof. Dr. Süheyl Ünver, tarihten önceki zamanlarda da, ilkel hekimlerin, bazı operasyon yapabildiklerini bildirmektedir. Prof. Ünver, bugün, Leibzig Üniversitesinde bulunan ve tarihten önceki zamanlara ait trepane edilmiş kafataslarına değinerek, bu ameliyatın, bundan aşağı yukarı 6.000 yıl önce ve taş âlemlerle yapılmış olabileceği (1) üzerinde durmaktadır.

Bu ve buna benzer bulgular, şunu göstermektedir ki, hekimin, insan sağlığını koruyabilmesi için, bu, hareket eden, algılarıyla çevresine uyumda bulunan, yiyecek için, ve düşünme yeteneği ile bir çok aygıt ve makineler yapıp kendi yaşantısını geliştiren insan'ın, (başlı başına bir makine olan) iç yapısının, kesinlikle bilinmesi gerekmektedir. Nitekim, bu nedenledir ki 6.000 yıl önce, ilkel hekim, kafatasını delerek, beyindeki hastalığı tanıyabilmeye ve o hastalığı gidermeye çaba göstermişti.

Dikkat ederseniz, "bilip tanıyabilme" dedik. Bilip, tanıyabilmek demek: bir "bilgi iletmek" ve alınan "cevaplar"a göre "değerlendirmede bulunmak" demektir. Daha açık anlamıyla bu durum, "insan" adı verilen bu makinenin işleyişi hakkında bu "makine" ile bir "bilgi alış-verişi kurmak"tır. Hani, günümüzde çok kullanılan "Diyalog kurmak" diye sözcük var! İşte, böyle bir "Diyalog" kurulduğu anda, "insan adındaki makine"nin işleyişi, çok daha kesin olarak saptanabilecektir. Böylece de, onun dav-

ranışları, daha da sıhhatli bir biçimde değerlendirilebilecektir.

Bugün, sizlerle, Sibernetik'in, Tıp Bilimi'nin gelişmesine ne gibi katkılarda bulunduğunu inceleyeceğiz. Oysa, farkına varmadan Sibernetik'in içine giriverdik. Çünkü, Sibernetik, bir tek cümle ile: "İnsanlarla insanlar; insanlarla makineler ve makinelerle makineler arasında haberleşme, kontrol ve yönetim bilimi"dir. Mademki, insan adı verilen makinenin işleyişini inceleyebilmek için, onunla bir "diyalog kuracağız". O halde, ona bir takım "Bilgi"ler iletilecek ve ondan gelecek olan "cevap akımları"na göre bir takım kontrol ve ayarlamalar yapacağız. Böylesine bir "Bilgi alış-verişi, kontrol ve ayarlama" ise Sibernetik'in ta kendisidir. Yeter ki sonunda, doğru olarak bir ayarlama ve yönetim kurmuş olabilelim.

İnsanın "Bedensel Fonksiyonları"nın, tıpkı bir "Makine" gibi işlediğini, ilk kez, ünlü Fransız Filozofu Rene Descartes ileri sürmüş ve "Makine Hayvan" modelini ortaya atmıştır. Descartes'a göre:

"Herhangi bir yerine dokununca acıdığını ve buna benzer şeyleri söyleyebilen bir makine tasarlanırsa bile, önünde söylenen her şeyin, mânasını kavrayıp cevap verebilecek bir güçte olan, "Makine İnsan"dan daha güçlü bir makine, düşünülemez." (2) di.

Bu görüşleri nedeni ile Fransız Sibernetikçileri, ilk Sibernetik Bilginin, kendi filozofları Descartes olduğunda ısrar etmektedirler. Ancak, yukarıda belirttiğimiz gibi, Sibernetik: karşılıklı haberleşme, kontrol ve yönetim bilimidir. Descartes, insanı, bir "Makine Hayvan" olarak düşündüğü halde, bu makine ile nasıl bir "Bilgi Alış-Verişi Kurulabileceğini" araştırmamış ve bu "Haberleşmeyi" saptayamamıştır. Fakat, kabul etmemiz gereken bir nokta var ki, o da, Descartes'in "Makine Hayvan Modeli"nin, Tıp Bilimi ile Biyoloji bilimlerinde yepyeni bir görüş ve gelişme sağlamış olmasıdır. Nitekim, aynı konuya değinen çağımız Polonyalı Sibernetikçisi Wladyslaw Sluckin, aynen şöyle söylemektedir:

"Gerçi, Descartes'in, organizmanın fonksiyonlarına ait sabit fikirleri; bedeninin bir makine



ŞEKİL: 1

olduğu yolundaki görüşleri; yanlıştı. Fakat, (insan ya da hayvan olsun), "Bedenin makineden daha fazla gelişmiş bir makine sistemi olduğu" hakkındaki görüşleri, etkisini sürdürmüştü.. (3).

Yukarıda, insanın, bir makine sistemi gibi işleyen bedensel fonksiyonları ile bir "Bilgi Alış-Verişi Kurulabileceği" üzerinde durmuştuk. Fakat, insanın fizyolojisi ile bu haberleşme nasıl kurulabilecektir? Bir başka deyiş ile, organizmaya, "Bilgiler" nasıl iletililecek ve "Cevap Akımları" nasıl alınabilecek ve sonuçta da değerlendirme nasıl yapılabilecektir? İşte, bütün bu soruların, karşılıkları alınmış olmasından ötürüdür ki, Sibernetik, Tıp Biliminde büyük aşamalar yapmış ve onun gelişmesinde büyük katkılar sağlamıştır.

Bugün, tüm Sibernetikçiler, Sibernetik Biliminin kurucusu ve babasının, Amerikalı Matematik Profesörü Norbert Wiener olduğunda, görüş birliği halindedirler. Ancak, hemen bir noktayı daha belirtmemiz gerekiyor. Nasıl, Sibernetik'in babası, Matematik Profesörü Wiener ise, bu bilimin anası da, İngiliz Nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby'dir. Hatta, biraz daha ileri gidersek, bu bilimin teyzesi de, yine bir Nöroloji uzmanı Dr. Grey Walter'dir. Bu duruma değinmemizin, bir başka nedeni de, Sibernetik Biliminin, daha doğrudan itibaren Tıp Bilimi ile yakın bir ilişki içinde olduğunu açıkça belirtebilmektir. Dahası da var! Amerikalı Matematik Profesörü Norbert Wiener, bir Fizyoloji Profesörü olan Dr. Rosenblueth ve Dr. Bigelow ile birlikte ilk kez "Sibernetik" hakkındaki makalelerini kaleme almışlardır. Bütün bunlar gösteriyor ki, Sibernetik, Tıp Bilimleri, Matematik Bilimleri, Elektronik Bilimleri ve Psikoloji ve Sosyoloji Bilimleri'nin ortak çabularını ürünü olarak, doğmuş, gelişmiş ve bugün tüm bilimlere hızla yayılmıştır.

Bütün buraya kadar anlattıklarımızda, Sibernetik'in Tıp Bilimi ile olan yakın ilişkisinden söz ettiğimiz halde, bu yeni bilimin doğuşuna değinmedik. İzin verirseniz, Sibernetik'in nasıl doğmuş olduğunu ve özellikle Tıp Bilimi alanında, ne gibi aşamalarla ortaya çıktığına, kısaca değinelim.

Şimdi, biraz "Hafıza"nızı zorlayın ve bilgilerinizi hatırlayarak 1943'üna dek uzanın!.. Çok iyi hatırladığınız gibi, 2. Dünya Savaşının en

hararetli günleri yaşanmaktadır. Bu savaşta da en etkili silah olarak, uçaklar kullanılmaktadır. Teknisyenler ve bilginler, uçaklara karşı, ne çeşit bir "Uçaksavar Silâhı" yapılabileceğini araştırmaktadırlar. İşte, o günlerde, Amerika'da Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi Profesörlerinden Dr. Cannon, her ay, belirli günlerde evinde yuvarlak masa toplantıları düzenlemekte ve bu toplantılarda, "Bilimde Metod" konusu tartışılmaktadır. Toplantıda, birlikte yemek yenildikten sonra, katılanlardan biri, o gün için hazırladığı raporunu okumakta ve sonunda da tartışmaya girilmektedir. Bu tartışma anında, içlerinden biri büyük bir gaf yaptığı ya da saçma bir görüş ortaya attığında, diğerlerinin alaylı ve imâlî sözleri ile karşılaştığından, toplantıyı terketmektedir. Toplantıyı terkedenler için, ne kadar büyük bir talihsizliktir. Çünkü, bir süre sonra, tüm bilim alanlarına yayılacak olan "Sibernetik'in Doğuşu" nu kaçırılmışlardır. Bu doğuştan hisselerini alamamışlardır.

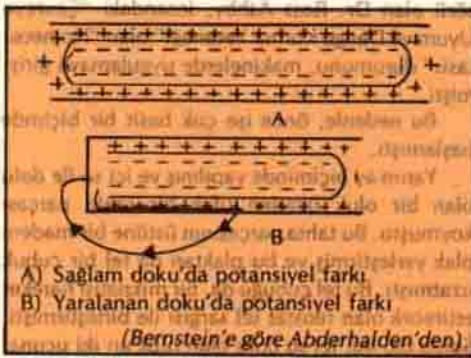
1943 yılının 2. Dünya Savaşının en şiddetli günlerini yaşadığına değinmiştik. Bu nedenle de Dr. Cannon'un evindeki tartışmalar, yavaş, yavaş, Uçakların hareketini önleyebilecek "Uçaksavar Topları"ndan fırlayacak "Mermilerin Patlama Yeri" üzerinde toplanmaktadır. Merminin "Patlama Yeri" ve "Patlama Anı"nın hesaplanması işlemi sürdürülürken, ortaya bir başka konu daha çıkmaktadır.

Uçağı yöneten pilot, yanında mermi patladığı anda, ne gibi davranışlarda bulunacaktır?

Bu toplantıda birbirleri ile tanışmış olan, Massachusetts Teknoloji Üniversitesi Matematik Profesörü Norbert Wiener ile Fizyoloji Profesörü Dr. Rosenblueth ve Dr. Bigelow, ilginç bir konuyu aralarında tartışmaya başlamışlardır.

Böyle bir durumda, pilot, belirli davranışlarda mı bulunacaktır?.. Pilotun, bu davranışları, "Geri Bir Merkez" ile "Sınır Uçları" arasında durmaksızın bir "Bilgi Alış-Verişi" biçiminde süregelyorsa, bu haberleşme, mutlaka "Elektrik Akım Dili" ile cereyan ediyor demektir. Elektrik akımları ise, yalnızca "Açık - Kapalı" yani "Evet - Hayır" ya da "0 ve 1" biçimindeki haberleşme dili ile gidiş-gelişte bulunmaktadır. Bir an evinizdeki elektrik düğmelerini hatırlayınız. Anahtar çevirmemiş iseniz. Durum, "Hayır" dir. Ya da "0" dir. Kısaca elektrik akımını iletecek, temas yoktur. Anahtar çevirdiğiniz anda, elektrik akımı gitmektedir. Bu nedenle de evinizdeki ampül yanmaktadır. Yani, durum, "Evet" dir. Ya da "1" dir.

Bu elektrik akımlarının, "Gidiş-Gelişi" ise, Radyo ve Elektrik Mühendislerinin Feed-Back



ŞEKİL: 2

adını verdikleri. "Geri Merkezle Haberleşme" biçiminde olmaktadır. Eğer uçağı yöneten pilotun davranışları da böyle bir "Evet - Hayır" biçimindeki animal elektrik akımları biçiminde olacak ise, o zaman bu pilot da (bir başka deyişle tüm insan organizmasında) kendiliğinden çalışan bir "Geri Merkezle Haberleşme Sistemi" var demektir.

İşte, bütün bu durumları dikkate alan Norbert Wiener, Fizyoloji Profesörü Rosenblueth'a, çok önemli bir soru yönelmiştir:

— Eğer organizmada, haberleşme, akım yollarının, emirleri iletilmesi ile oluyor ise, "Geri Merkez"de bir tıkanıklık ya da hasar olduğu anda, bu "Geri Merkez", belirli bir davranışı meydana getirecek olan emirleri, iletemez mi?..

Bu soruya karşılık Fizyoloji Profesörü Dr. Rosenblueth, "Beyin'de Cerebellum'da bir hasar olduğu taktirde, kontrolün kaybolacağı," cevabını vermiştir. Bu cevap, Wiener için o kadar önemlidir ki, yıllar sonra yazdığı "Sibernetik ya da Hayvanlarda ve Makinelerde Haberleşme ve Kontrol" adlı kitabında, bu tartışmaya değinerek şöyle yazmıştır:

"Böylece, doğa'da, hiç olmazsa kendiliğinden bazı hareketler bulunduğu hakkındaki hipotezimizin, çok önemli ölçüde doğrulanması ile karşılaşmış bulunuyorduk. Hemen belirtilmelidir ki, bu görüşümüz, Neuro-Psikologlar arasında, hatırı sayılır biçimde gelişen bir cereyan yaratmıştır. "Merkezi Sınır Sistemi", artık, duyu yoluyla elektrik akımlarını alıp aedelelere ileterek, kendi kendine çalışan bir organ olarak görülmektedir." (4)

Norbert Wiener, bu konudaki görüşlerini geliştirerek şöyle düşünmüştü:

Mademki, sinir sistemimizde kendiliğinden çalışan bir "Geri Merkezle Haberleşme" yapısı var. O halde, aynı sistemi, makinelerde niçin kurmayalım?.. Eğer, makinelerde de bu "Feed-Back Sistemi"ni kuracak olursak, makine, kend

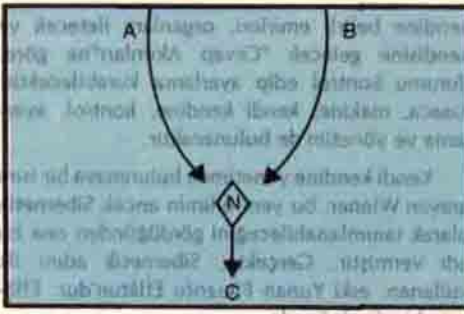
kendine belirli emirleri, organlara iletecek ve kendisine gelecek "Cevap Akımları"na göre, durumu kontrol edip ayarlama kurabilecektir. Kısaca, makine, kendi kendine, kontrol, ayarlama ve yönetim'de bulunacaktır.

Kendi kendine yönetimde bulunmaya bir isim arayan Wiener, bu yeni bilimin ancak Sibernetik olarak tanımlanabileceğini gördüğünden ona bu adı vermiştir. Gerçekte, Sibernetik adını ilk kullanan, eski Yunan Filozofu Eflâton'dur. Eflâton, bir diyalogunda,

"Kübertes, yalnız ruhları değil, bedenleri ve malları da büyük tehlikelerden kurtarır." (5) derken, Sibernetik kelimesini, "Yönetmek Bilimi" ya da "Yönetme Sanatı" anlamına kullanmıştı. Eski Yunanca'da "Kübertes", tek kelime ile "Dümeni" demekti. Eflâton gemiyi yöneten "Dümeni"nin, yaptığı "ayarlama"nın çok önemli olduğunu gördüğünden, onun yaptığı işi, bir yönetim ve "Kendi Kendine Ayarlama" olarak görmüştü. Bu nedenle de, Kübertes'i "Yönetme Bilimi" anlamına kullanmıştı. Bugün İngilizce de "Hükümet Etmek" karşılığı kullanılan "Government" kelimesi ve eş anlamda Fransızca'da kullanılan "Gouvernement" kelimesi, işte bu "Kübertes" kelimesinden üretilmiştir.

Bugün Sibernetik kelimesini, Almanlar ve Avusturyalılar "Kybernetik" olarak yazmakta ve Kübernetik olarak okumaktadırlar. İngiliz ve Amerikalılar ise "Cybernetics" olarak yazmakta ve saybernetiks olarak okumaktadırlar. Fransızlar ise "Cybernetique" olarak yazdıkları bu kelimeyi sibernetik olarak okumaktadırlar. Biz de, dilimize daha yakın olması nedeni ile, Fransızca okunuş biçimi esas alarak "Sibernetik" demekteyiz.

İşte Eflâton'un "Kübertes"ini, makinelerin kendi kendilerini yönetimi bilimine uygulayan Norbert Wiener, bu yeni bilimi Sibernetik olarak tanımlamış ve bu açıdan çalışmalarına girişmiştir. Elektrik Mühendisleri, Nörologlar, Matematikçiler ve Psikologların, bu çalışmaları geliştirmesi sonunda, bugün "Elektronik Beyin" adını verdiğimiz, kendi kendine haberleşen, kontrol ve ayarlama yaparak, kendi kendilerini yöneten makineler yapımına gelinmiştir. Yukarıda, Sibernetik Bilimin doğmasında Nöroloji Profesörlerinin büyük katkıları olduğundan söz etmiştik. O halde, Sibernetik'in Amerika'da doğuşuna bu kadar değinmekle yetinelim ve İngiltere'ye geçerek Dr. Grey Walter'in çalışmalarına ve Prof. Dr. Ross Ashby'nin ilginç makinesi "Homeostat" da ne çeşit bir kontrol ayarlama sağlayabilmiş olduğunu incelemeye başlayalım.



ŞEKİL: 3

İngiliz Nöroloji uzmanı Dr. Grey Walter, tıpkı buzdolaplarındaki termostat aygıtının, ısı değişmelerine göre, buzdolabının içini belirli bir soğukluk derecesinde tutması gibi, "Işık ile denge kurarak belirli hareketlerde bulunabilen bir aygıt" yapmayı düşünmüştü. Dr. Grey Walter, bu amaçla tekerlekler üzerine oturtulmuş ve durmaksızın çevresinde dönen bir "Fotosel" yapmıştı. Bu fotosel, durmaksızın döndüğü için, tekerlekler de onun dönüşüne uygun olarak harekette bulunuyordu. Fotosel, nerede bir ışık kaynağı bulursa, hızla o tarafa yöneliyor ve tekerlekler de onu ışık kaynağına doğru götürüyordu. Ancak, bu kez fazla ışık'tan ters yönde etkilenen fotosel, tekerlekler ile arasında kurulmuş olan "Feed-back Haberleşmesi"ne uygun olarak, hızla ışık kaynağından uzaklaşmaya başlıyordu. Işık kaynağından uzaklaşır uzaklaşmaz, fotosel yeniden dönmeye başlıyor ve tekrar ışık kaynağı arıyordu. Işığı bulunca da aynı şekilde, hızla kaçıp karanlık köşeye çekiliyordu. Karanlığa girer girmez, yeniden fotosel dönüyor ve yeniden ışık aramaya başlıyordu. Dr. Grey Walter'in "Işık Kaplumbağası" adını verdiği bu aygıt, kısaca ışık ile karnını doyuran canlı bir varlığa benziyordu. Tıpkı, imine çekilen bir ayının karnı acıkınca, çıkıp yiyecek araması ve karnını doydurduktan sonra da yeniden imine geri çekilmesi gibi. Şu farkla ki, Grey Walter'in "Işık Kaplumbağası" çok sık olarak ışığa acıktığı için, biraz obur bir yaratık durumu gösteriyordu.

Bu "Işık Kaplumbağası" ile Dr. Grey Walter, makinelerin de tıpkı insanın sinir sistemindeki "Animal Elektrik Akımları" gibi "Evet - Hayır" ya da "0 ve 1" sistemi ile hareket ederek, kendi kendine bir "Bilgi Alış-Verişi, Kontrol ve Ayarlama" yapabildiklerini de saptamış oluyordu.

Sibernetik konusuna çok büyük bir katkıda bulunacak olan Nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby ise, konuyu çok daha başka bir yönden ele almıştı.

İngiltere'de Gloucester kentinde Bernwood House Hastahanesinde Nöroloji Kürsüsü Profe-

sörü olan Dr. Ross Ashby, insandaki "Çevreye Uyum ve Denge Kurma Yeteneği" olan "Homeostasis" durumunu, makinelerde uygulamaya girişmişti.

Bu nedenle, önce işe çok basit bir biçimde başlamıştı.

Yarım ay biçiminde yapılmış ve içi su ile dolu olan bir oluk üzerine ufak bir tahta parçası koymuştu. Bu tahta parçasının üstüne bir madeni plak yerleştirmiş ve bu plaktan da tel bir çubuk uzatmıştı. Bu tel çubuğu da, bir mıknatısı hareket ettirecek olan reostat tel sargısı ile birleştirmişti. Sonra da, bu, içi su dolu olan oluk'un iki ucuna, + 5 ve - 5 voltluk, polarize elektrik gerilimi uygulamıştı.

Şimdi, ortaya ne biçim bir sistem çıktığını inceleyelim.

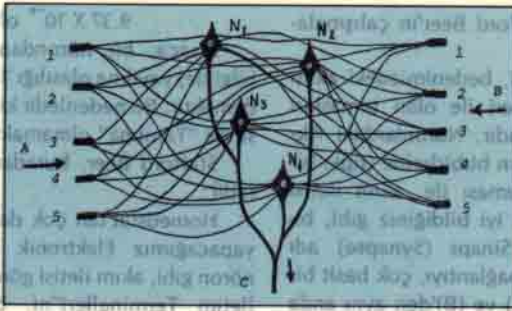
Oluk'un iki ucunda elektrik gerilimi olduğundan ve bu oluk içinde yüzen tahta parçasının üstünde madeni bir plak olduğundan, elektrik gerilimi sonunda, bu madeni plak, olukun bir ucuna doğru çekilecekti. Fakat, bu plaktan uzanmış olan tel çubuk, bir mıknatısı hareket ettirecek olan reostat tel sargısına birleştirilmiş olduğundan, tel çubuğun hareketi, mıknatısın gücünü arttıracak, bu kez, oluk içinde yüzen plak ters yönde hareket etmeye başlayacaktı. Bu ters yönde hareket, bu kez oluk'un ucundaki elektrik akımını yeniden harekete getirecek ve yeniden madeni plakı kendine doğru çekecekti. Bu kez de aynı biçimde mıknatıs etkilenecek ve plakı ters yöne çekmeye başlayacaktı. Bu karşılıklı etki ya da "Bilgi Alış-Verişi" sonunda, madeni plak, oluk içinde gidip duracaktı...

Ortaya ne çeşit bir "Karşılıklı Haberleşme ve Denge Kurma Durumu" nun çıktığı, ilk anda pek farkedilmiyor. O halde izin verirsiniz, biraz açıklamaya çalışalım.

Oluk içinde yüzen madeni plakin hareketi, "Cereyan'ın Şiddetini Değiştirecek"tir. Fakat bu durum, aynı anda mıknatısın hareketine de etki yapacaktır. "Mıknatısın Etkileme Gücü" madeni plaka yeni bir yön verirken, cereyanın şiddetini de değiştirecektir. Ortaya, öyle bir durum çıkmıştır ki, madeni plakin yönü, cereyanın şiddetini değiştirerek kontrol ederken, cereyan da ibrenin yönünü değiştirerek, mıknatısın etkilene gücünü kontrol etmektedir. Kısaca, tam, karşılıklı bir bilgi alış-verişi ve "Feed-Back Kontrol Durumu"!

Ancak, durun!.. Prof. Dr. Ashby'nin işi daha bitmedi!

Dr. Ashby, bu kez oluk içinde yüzen madeni plakların sayısını dörde çıkarmıştır. Sonra da bu madeni plakların oluk içinde hareket ederken sert



ŞEKİL: 4

bir biçimde çarpırmaları için uniselector adını verdiği (tek seçici) cihazını yerleştirmiştir. Her bir uniselector cihazını da 25 ayrı kondansatörle birbirlerine bağlamıştır.

İnsan, bir anda, ortaya ne çeşit bir "Denge Durumu ve Ayarlama Sistemi" çıktığını kavrayamıyor. Burada meydana gelen "Denge Durumu" nu hesaplayabilmemiz için, 25 sayısını 4 kez birbiri ile çarpmamız gerekecek.

$25 \times 25 \times 25 \times 25 = 390.625$ sayısını buluyoruz.

Bu demektir ki, Dr. Ashby'nin yaptığı bu aygıt, 390.625 ayrı yoldan haberleşerek kontrol yapmakta ve dengesini kurabilmektedir. Nitekim, bu aygıt, bazan en kısa yoldan haberleşme ve kontrol yaparak dengesini sağlayabildiği halde, bazan uzun süren haberleşme ve kontrollardan sonra dengesini sağlayabilmekteydi.

Dr. Ashby, bu makinesini yapıp tamamladıktan sonra, buna "Homeostat" adını vermiştir.

Çünkü, bu makine, tıpkı insandaki "Homeostatis"i andırır bir biçimde, çevresine karşı dengesini kurmaytıydı. Dr. Ashby, "Homeostat"ını tamamladıktan sonra, laboratuvarına öğrencilerini ve dostlarını davet ederek, bu makinesi ile istedikleri gibi oynamalarını ve istedikleri bölümü kırıp bozmalarını, hatta parçalamalarını istemişti. Bu istek karşısında önce şaşırın dostları, sonra istek üzerine hareket ederek akım geçen yollara maniler koydular. Homeostat, akım geçen başka yollardan gene dengesini sağladı. Bu kez çekiç ve keserlerle kondansatörleri parçalamaya ve ibreleri kırmaya başladılar. Homeostat, yine 390.625 haberleşme yolundan biri ile "Bilgi Alış-Verişi"ni sağlayarak kontrol ve denge durumunu sağlamayı başarmıştı. Tak, tak sesleri arasındaki tahribat, bir hayli sürdü. Fakat, Homeostat, son ibresi parçalanıncaya dek, denge kurmasını sürdürdü. Ta ki, son ibresi parçalanıncaya kadar. İşte o zaman, durdu. Dr. Ashby'nin tanımlaması ile, işte o zaman "Homeostat öldü"!

Dr. Ashby'nin yaptığı bu aygıt, yalnızca makinelerin de tıpkı bir insan gibi "Kendi kendine haberleşme ve denge kurarak kendi kendilerini yönettiklerini" saptamakla kalmıyor, "İnsan Bedeninin", ancak "Doğru Bilgi Alış-Verişi Yapıp, Kontrolunu Sağlayabildiği Ölçüde" yaşantısını sürdürebileceğini, "Haberleşme, Bittiği Anda" ölüm olayının gelip çatacağını da göstermiş oluyordu. Nöroloji Profesörü Dr. Ashby, "Homeostat"ı icat etmekle, Sinir Sistemi Fiziyojisinde de, büyük bir gelişmenin önderliğini yapıyor ve bu sistem içindeki "Feed-Back Merkezleri" tanınıp bilinebildiği ölçüde, sinir sistemi bozukluklarının giderilebileceğini de belirtmiş oluyordu. Kısaca, "Sinir Sistemi" içinde, yalnızca "Feed-Back" Haberleşme sisteminin cereyan ettiğini ve bunun bir "Sibernetik Yönetim" olduğunu gösteriyordu.

"Homeostat"ın işleyişi ile insanın "Sinir Sistemi"ni karşılaştıran Dr. Ashby, organizma içinde, "Denge Durumları" arasında başka "Denge Durumları" olduğu gibi, bunları da kontrol eden "Üstün Denge Durumları" olduğunu söylüyor ve şöyle diyordu:

"Organizma, bu çevreyi, "Üstün Bir Denge Durumunu" — Ultrastability — esaslarını uygulayacak bir şekilde bağlamıştır. Böylece, (belirli ölçüler içinde zorunlu olarak değişebilen sistemler dışında) bütün "Denge Durumları"ni değiştirebilecek, ikinci bir "Feed-Back Düzeni"ne sahip bulunmaktadır." (6)

Profesör Ashby'nin İngiltere'deki bu çalışmalarını, Amerika'dan izleyen Norbert Wiener, kitabında, şu takdîrîkâr sözleri yazmaktadır:

"Dr. W. Ross Ashby'nin, "Yaşayan organizmalar ve makineler arasındaki benzerlik"le, ilgili çalışmaları, her halde, şimdiki kadar, bu konuya yapılan en büyük ve modern yardımı sağlamıştır." (7).

Mademki, Sibernetik'in, Tıp Bilimine katkılarını incelemeye çalışıyoruz. O halde, bir başka

İngiliz Sibernetikçisi Stafford Beer'in çalışmalarına da kısaca değinelim.

Çok iyi bildiğiniz gibi, bedenimizdeki akım iletimi, nöronların birbirleri ile olan temasları (kontakt) ile sağlanmaktadır. Nöronlardaki Aksonların, terminal uçlarının birbirlerine (tıpkı bir elektrik düğmesi gibi) teması ile, akım iletimi olmaktadır. Ve, yine çok iyi bildiğiniz gibi, bu fonksiyonel birleşmeye Sinaps (Synapse) adı verilmektedir. Şimdi, bu bağlantıyı, çok basit bir biçimde düşünelim ve (A) ve (B)'den ayrı anda gelen akımların (ya da bilgilerin) bir (N) nöronuna ulaşmasını ve buradan çıkan akımın da (C) aksonuna iletilmesini izleyelim.

İngiliz Sibernetikçisi Stafford Beer, yaptığı inceleme sonunda, (A) dan ve (B) den gelen akımlarda, nöro-fizyolojik bakımdan % 30 bir yanılma olabildiği halde, bu yanılmanın (N) nöronunda % 0,05'e kadar düştüğünü saptayabilmişti. Böyle bir durumda, (C) aksonuna giden akımın ne derecede "Doğru Bilgi" iletebileceğini hesaplamaya kalkan Stafford Beer, her üç doğru'yu birbiriyle çarparak hesaba kalkmış ve sonuçta da

$0.7 \times 0.7 \times 0.995 = 0.48755$ sayısını bulmuştur.

Bu sayı, bir nöron'un akım iletimindeki doğruluk derecesinin % 50'nin altında % 48.755 olduğunu göstermektedir!

Oysa, nöronlar, hiç bir yanılma olmaksızın, akım (ya da bilgileri) iletmektedirler. Aksi halde, biz kafamızı kaşırıyaçığımız yerde dışlarımızı kaşımaya kalkar. İleriye gideceğimiz halde geri geri yürümeye başladık. v.b. Bir nöronun ilettiği bilgi'de % 50'nin altında yanılma olduğu halde, bu "Doğruluk Durumu", nereden ileri geliyor?..

Stafford Beer, yaptığı incelemeler sonunda, bunun cevabının çok basit olduğunu bulmuştu. Çünkü, (A) ve (B) den gelen akımların (ya da bilgilerin) yalnızca tek bir kanaldan değil, dört-beş kanaldan ayrı anda gelmesi nedeni ile "Yanılma Durumu", yok denilecek kadar azalmaktadır. İlk bakışta, anlaşılmasın gibi gelen bu durumu, çizerek incelemeye çalışalım. Bir önceki örneğimizde ele aldığımız (N) nöronu yerine, şimdi, birbirlerine bağlı olan N_1 , N_2 , N_3 ve N_4 nöronlarını çizelim. Bunlara (A) dan ve (B) den gelen akımları da, bir tek kanaldan değil de, beş ayrı kanaldan gelecek bir biçimde gösterelim.

Bu şekile göre, (N) nöronundan (C) ye çıkan akım (ya da bilginin) ne derecede "Doğru" olduğunu saptayabilmemiz için, biraz önce yukarıda bulduğumuz sayıyı, dört kez birbiri ile çarpmamız gerekecektir. Yapılan hesap sonunda bulduğumuz sayı:

9.37×10^{-9} olmaktadır.

Kısaca, bir nörondan çıkan akım (ya da bilgi'de) yayılma olasılığı 1/100.000.000 oranında demektir. Bu nedenledir ki, nöronların akım iletiminde "Yanılma" olmamaktadır.

Stafford Beer, buradan şu noktaya gelmektedir:

Homeostat'tan çok daha hassas bir biçimde yapacağımız Elektronik Beyinlerde, tıpkı bir nöron gibi, akım iletimi görevi yapacak olan "Bilgi İletim Terminaleri"ni, birbirleri ile dört-beş yerden değil de, sekiz-on yerden bağlayacak olursak, Elektronik Beyindeki akım iletimi, çok daha doğru ve hepsinden önemlisi çok daha çabuk, iletebilecektir.

Burada, çok daha önemli olan bir başka durum daha var!.. O da, Elektronik Beyinlerin hassaslaştırıldığı ölçüde, sinir sisteminin daha da iyi tanımlanabilmesi ve değerlendirilebilmesi!.. Çünkü, akım iletimindeki "Doğruluk'tan sapmalar olduğu anda, elektronik beyin yardımı ile, sinir sistemimizdeki bu sapmaların hangi terminalde ve nasıl meydana gelmiş olduğunun bulunabilmesi.

Ne kadar tuhaf değil mi?.. Başlangıçta, insanın sinir sisteminin çalışmasını göz önüne alarak icad edilmiş olan Elektronik Beyinler, şimdi, şimdi, aynı sinir sisteminin işleyişini, daha iyi değerlendirebilme olanakını sağlıyor!

İşte bütün bu ve buna benzer çalışmalar sonucudur ki, 15 - 20 yıl içinde, Medikal-Sibernetik, Biyo-Sibernetik, Psiko-Sibernetik ve Hipno-Sibernetik, ayrı birer bilim dalları halinde ortaya çıkıvermişlerdir. Öylesine ki, bugün, "Elektronik Hemsire" yapımına dek gelinmiştir.

Sanıyorum ki, bütün bu bilimsel çalışmalar, Sibernetik'in, Tıp Bilimini ne kadar geliştirdiğini ve daha da ne kadar geliştirebileceğini, yeteri kadar açıklıkla göstermektedir.

- (1) ÜNVER Süheyl, *Tıp Tarihi*, İstanbul Üniversitesi Yayını, 1938, Sa: 19.
- (2) DESCARTES René, *Discours de la Methode* (Metod Üzerine Konuşma), Çeviren: Mehmet Karasan, Milli Eğitim Bakanlığı Yayını, Ankara 1947, Sa: 66.
- (3) SLUCKIN Wladyslaw, *Minds and Machines*, Penguin Books, London 1960, Sa: 101.
- (4) WIENER Norbert, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, John Wiley and Sons Inc. New York 1955, Sa: 15.
- (5) EFLATUN, *Gorgias*, Çev: Reyhan Erben, Milli Eğitim Bakanlığı Yayını, Ankara 1946.
- (6) ASHBY W. Ross, *Design for a Brain*, Wiley, 2. edition, 1960, Sa: 205 - 214.
- (7) WIENER Norbert, *The Human use of Human Beings* (Cybernetics and Society), Sphere Book Ltd. London 1968, Sa: 45.