

Yazımızda, eksenin 26 bin yıldaki dönme hareketinden dolayı yıldızların yerlerinin zaman içinde gerilediğine değinmiştik. Bu hareketden dolayı şimdi, zenitte bulunan bir yıldız bir sene

sonra şimdiki zamandan yaklaşık 3, 4 saniye sonra zenite girer. Uzun zamanlar geçmeden, bu hareketin etkisini haritamızda izleyemeyeceğimizden bu özelliğe ancak bu kadar değinıyoruz.

ÜSTÜN DENGE DURUMU

Dr. Toygar AKMAN

Sibernetik'ten söz ederken ya da Elektronik Beyin çalışmalarından bilgi iletirken, genellikle, Prof. Wiener'in bu konudaki görüşlerine yer verilir ve :

— Sibernetik Biliminin babası Norbert Wiener'e göre...

denilerek, onun görüşlerine özel bir ilgi gösterilir.

Gerçekten de, bütün sibernetikçiler bilirler ki, bu bilimin kurucusu ve babası, Wiener'dir. Bu nedenle de onu "Sibernetik'in Babası" diye anarlar. Yalnız saygı ile anmakla kalmazlar. Herhangi bir yeni buluş üzerinde çalışmaya yöneldiklerinde;

— Acaba, Wiener nasıl düşünürdü ?

diyerek, onun kitaplarını karıştırmaya ve fikirlerinden bir şeyler kapmaya çalışırlar.

Ancak, aynı sibernetikçilerin, büyük bir saygı gösterdikleri ikinci bir bilgin daha vardır. O da Prof. Dr. Ross Ashby'dir.

Prof. Norbert Wiener, Amerika'da 1894 yılında Columbia'da doğmuş ve Felsefe Doktorası yaptıktan sonra Matematik kürsüsüne geçmiş M.I.T. (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)nde Matematik Profesörü olarak çalışmıştır.

Prof. Ross Ashby ise, İngiltere'de 1903 yılında Londra'da doğmuş ve Tıp alanında öğrenimini tamamladıktan sonra Nöroloji uzmanı olmuş, Gloucester kentinde Barnwood House Hastanesinde Psikiyatri araştırmaları Laboratuvarı Müdürü olmuş ve Nöroloji Kürsüsü Profesörü olarak görev yaparken Sibernetik konusunda iki ilginç eser vermiştir. Bunlardan biri, 1952 yılında yayınladığı "Design for a Brain" (Bir Beyin Taslağı) adını taşımakta, diğeri ise 1956 yılında yayınladığı "Introduction to Cybernetics" (Sibernetik'e Giriş) adı ile tanınmaktadır.

Bir noktayı hemen belirtelim : Prof. Wiener bir matematikçi olduğu halde, çok iyi bir fizik, elektronik ve nöroloji bilgisine sahip idi. Prof. Ashby ise, bir nörolog olduğu halde çok iyi

elektrik ve elektronik bilgisine sahip idi. Zaten, Sibernetik'in en ilginç yönü, bu bilim ile uğraşmayı seçenleri, Nöroloji, Psikoloji, Matematik, Elektrik ve Elektronik bilimi hakkında bilgi edinmeye zorunlu bırakmasıdır. Çünkü, bu bilimin çalışma konusu : "İnsanlarda ve Makinelerde Karşılıklı Haberleşme, Kontrol ve Denge Kurma Durumları"nın incelenmesidir.

Prof. Ross Ashby, "Karşılıklı Denge Kurma Durumu"nun, çok yüksek bir düzeyde cereyan ettiğini görmüş, organlar arasında denge kurulduktan sonra, bu organlar arasında ve onların üstünde yeni bir denge durumu kurulduğunu saptamıştır. Bu nedenle de bu yüksek düzeydeki denge durumunu, "Ultrastability" (Üstün Denge Durumu) olarak tanımlamıştı. Ashby, bu "Üstün Denge Durumu" ile Sibernetik'e çok büyük katkılarla bulunmuş olduğundan, bilim evreni içinde çok büyük bir yer almıştır.

Prof. Ashby'nin, çalışmaları ile bilim evrenine neler kazandırmış olduğunu incelemeye geçmeden önce, bu çok ilginç "Üstün Denge Durumu"nun, nasıl bir şey olduğunu araştıralım.

Ne demektir "Üstün Denge Durumu" ?..

Bu konuda, herhangi bir tanımlamaya girmeksizin, kendi organizmamızın işleyişine kısa bir göz atalım. Bildiğiniz gibi, organizmamız içinde bulunan çeşitli organlar arasındaki bilgi alış-verişi, "Sinir Sistemi" yolu ile olmaktadır. Sinir Sistemi içinde akan, "Animal Elektrik Akımları", çok büyük bir hızla, organlar arasında bilgi taşıdığından, o organlar arasında "Denge Durumu" sağlanmakta, böylece organların işleyişi ve "Yaşamın Sürdürülmesi" olanağı da meydana gelmektedir.

Animal Elektrik Akımını ileten sinir'de, morfolojik ya da kimyasal bir değişme olduğunda, ya da bu sinir herhangi bir fizyolojik etkiyle karşılaştığında, sinir metabolizmasında bir düşme görülmektedir. Bu yüzden, onun uyarabilme ve bilgi iletme yeteneğinde bir azalma olmakta,

bazan ise, bu yeteneği tamamen kaybolmaktadır. Fizyoloji ve Nöroloji biliminde, bu duruma "Elektriksel Dejenerasyon" adı verilmektedir. Ancak, Fizyolog, Nörolog ve Operatörler, sinirdeki "Akım İletisi"nin ne derecede önemli olduğunu ve organizmamızın bu konuda ne kadar çeşitli "Haberleşme ve Denge Kurma Durumları"na sahip bulunduğunu, çok iyi bilmektedirler. Bu nedenle de, sinir parçalanması ya da bozulması olaylarında, "Animal Elektrik Akımları"nın, hemen, başka bir sinir yolundan sağlamaya bakarlar. Konu hakkında, daha ayrıntılı bilgi edinebilmek için, bir fizyoloji kitabından, aşağıdaki satırları izleyelim :

".. Operatörün, kesilmiş sinir liflerini, birbirine dikmekten amacı, bir yarayı kapamak değil, yalnızca, yeni şekillenecek olan sinir'e, doğru bir yol göstermektir. Gerçekten, eksik olan bir sinir parçası yerine, bir damar parçası, (hatta sun'i bir kılıf bile) kullanılabilir. Bazan, rejenere olan sinire, yanlış bir yol da gösterilebilir ve bu önemli olay, tedavide uygulanır. Bir sinirin yolu tamamen harap olmuşsa, komşu sinirin bir kısmı kesilip oraya dikilir ve felç'ler iyileşir. Örnek olarak, yüz kaslarını idare eden N. Facialis'in felcinde, kürek kemiği kaslarını idare eden N. Accessorius'tan lifler alınır ve buraya iletilir. Başlangıçta, o kişi, omuzunu oynatırken yüzünü; yüzünü kıvıldatmak istediğinde de omuzunu oynatır. Fakat, yavaş, yavaş, bu yeni innervasyonu öğrenir.." (1).

Şu ilginç örnek, yüz sinirleri yolu ile yüzümüze iletilen "animal elektrik akımları"nın gidiş - gelişinde bir arıza olduğu anda, bu akımın, kürek kemiği kaslarını yöneten başka bir sinir yolundan sağlanabildiğini ve organizmamızın kısa bir süre sonra dengesini sağlayabildiğini göstermektedir. Zaten, biraz dikkat edildiğinde, "Canlı" adını verdiğimiz varlıklarının, tümünün, "Yaşantı"larını, iç ve dış çevrelerden gelen "Etkilere (ya da bilgilere) göre ayarlayarak" sürdürebildikleri görülmektedir. Nitekim, bundan tam yüz yıl önce, ünlü Fransız Fizyoloğu ve Filozofu Claude Bernard (1813 - 1878), "canlı varlıkların, son derecede karışık aynı derecede de hassas mekanizmalarla, iç ve dış etkenlere karşı bir takım ayarlamalar yaparak yaşantısını sürdürdüğünü" ileri sürmüştü. Dr. Claude Bernard, "canlı" varlığın, bu "Denge Kurma" ve "Ayarlama Yapma" yeteneğini kaybettiği anda, yaşamını sürdüremeyeceğini de şöyle belirtmişti :

".. Ölümün sebebi, ancak, organizmadaki eleman ya da doku'ların, kendi fizyolojik duyarlılığını kaybetmiş olması ve bundan dolayı da yaşamı sağlayan olayların dağılmış olması ile

anlaşılabilir.." (2).

Claude Bernard, "canlı" varlığın, iç ve dış etkenlere karşı kendini ayarlayarak "Çevreye Uyumda Bulunma ve Denge Kurma Durumu"na "Homeostasis" adını vermişti. Latince'de, insan'a "Homo"; durum ya da denge'ye ise "Status" denilmesinden esinlenerek, organizmanın "Kendi Kendine Ayarlama Yapararak Denge Kurması"na "Homeostasis" adının verilmesi, Fizyoloji biliminde benimsenmiş ve o tarihten beri de bu şekilde kullanılır olmuştur. Günümüz bilim dilinde "Homeostasis" denilince, hemen "Canlı Varlıkların Çevrelerine Uyumda Bulunma ve Denge Kurma Yetenekleri"nin anlatılmak istendiği, anlaşılmaktadır.

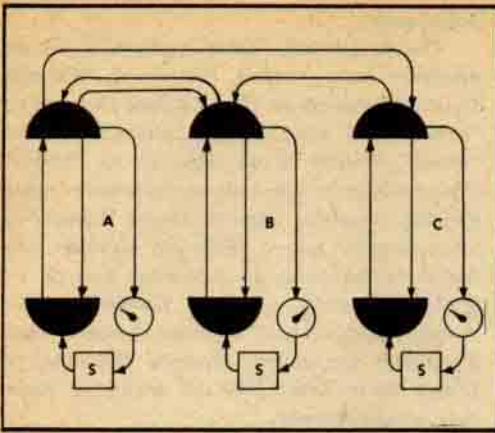
Yukarıda, organizmamızın, "Üstün Denge Kurma Durumu"na ilginç bir örnek vermek üzere "Yüz Felci" olayını ele almıştık. Şimdi de bir başka örneği "Isı Regülasyonu" (Isı Ayarlaması) olayını ele alalım. Çok iyi bildiğiniz gibi, insan, ister kızgın çöllerde + 40 derecede, isterse, kutuplarda - 40 derecede bulunsun, bedenindeki ısı, değişmemekte ve aşağı yukarı 37 derecede olan sıcaklığın, aynen koruyabilmektedir. O insan'ın, bulunduğu çevrede ısı artışı zaman, organizma, hemen "Terleme Olayı"na başvurarak, "Denge Durumu"nu korumaya çalışmaktadır. Acaba, bu "Terleme Olayı" ile, "Denge Durumu" nasıl sağlanabilmektedir? Hemen cevaplayalım :

— Derideki sıvıyı buharlaştırmak suretiyle kalori kaybetmekle ..

"Terleme Olayı", ter bezlerinin çalışması sonunda, derideki sıvıyı buharlaştırmakta, konumu yönünden ilginç tarafı, "Organizma İçindeki Kalorinin Kaybolması"na sağlamaktadır. Daha ayrıntılı bilgi edinebilmek için, biraz önce başvurduğumuz Fizyoloji kitabının bir kaç yaprağını daha çevirelim :

".. Çevrenin sıcaklığı, ne kadar artarsa, ısı kaybı o kadar azalır ve basit ısı iletisi, beden sıcaklığını, belirli bir durumda tutmak için yetmez. Bu koşullar altında, beden, fazla ısınmasına karşı koyan, etkili olay, "Terleme"dir. Terleme olayında, etkili olan, "Su Kaybı" değil, "Suyun Buharlaşması"dır. Bir kilogram suyun buharlaşmasıyla 585 büyük kalori kaybolduğuna göre, örnek olarak beş litre terin ifrazı ve buharlaşması ele alınacak olursa, sonuçta, normal yaşantıda ancak 24 saatlik bir sürede meydana gelen 2800 kalori, bir anda dışarıya çıkarılmakta ve böylece de, beden sıcaklığı, belirli bir durumda tutulmaktadır.." (3).

Bu açıklamadan da anlıyoruz ki, organizmamızın, "Çevreye Uyumda Bulunabilmesi" için



çeşitli "Kontrol" ve "Ayarlamalar Yapma" yeteneği vardır. Organizmamızda, bu yetenekleri ile, (kısaca Homeostasis'i ile) çevresine uyumda bulunabilmekte ve yaşantısını sürdürebilmektedir.

Örneklere böylece işaret ettikten sonra, İngiliz Sibernetikçisi ve Nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby'nin, "Üstün Denge Durumu"nu nasıl tanımladığına geçebiliriz.

Dr. Ashby, organizmanın, çok sayıdaki "Denge Durumuna Sahip Olma" yeteneğini, çok ilgi çekici bulmuş ve özellikle "Çeşitli Denge Durumlarının Hangi Haberleşme Yönleri İle Sağlandığı" üzerinde durmuştu. Yaptığı çalışmalar sonunda, organizmamızın içinde, "Geri Bir Merkez İle Bilgi Alış-Verişi" (Feed-Back Sistemi) yolu ile, çeşitli organlar arasında, durmaksızın "Haberleşme" cereyan ettiğini sezinlemişti. Dr. Ashby'e göre, organizmamız içinde bir takım "Ara Sistemler" vardı. Bu sistemlerin üstünde, onları düzenleyen "Ana Sistemler" bulunuyordu. Bütün bu sistemlerin üstünde ise, onların hepsinin "Çeşitli Denge Durumlarına Karşı, Organizmanın Tamamını Düzenleyen" bir "Üstün Denge Durumu Sistemi" (Ultrastability) vardı. Uzun yıllar alan çalışma ve incelemeleri sonunda, Ashby, organizmanın, iç ve dış çevre ile olan ilişkisini, şöylece saptamıştı :

".. Organizma, bu çevreyi, "Üstün Bir Denge Durumu" (Ultra-Stability) esaslarını uygulayabilecek bir biçimde bağlamıştır. Böylece, (belirli ölçüler içinde, zorunlu olarak değişebilen sistemler dışında) bütün denge durumlarını değiştirebilecek, ikinci bir "Geri Merkezle Haberleşme Sistemi" (Feed-Back Düzeni)ne sahip bulunmaktadır.." (4).

Çok kısa gibi gözükse de bu açıklamadan anlıyoruz ki, Prof. Ashby için, dikkate alınması gereken şey, yalnızca, "Organizma'nın Denge Kurması" değildir. "Denge Kurma"yı sağlayan,

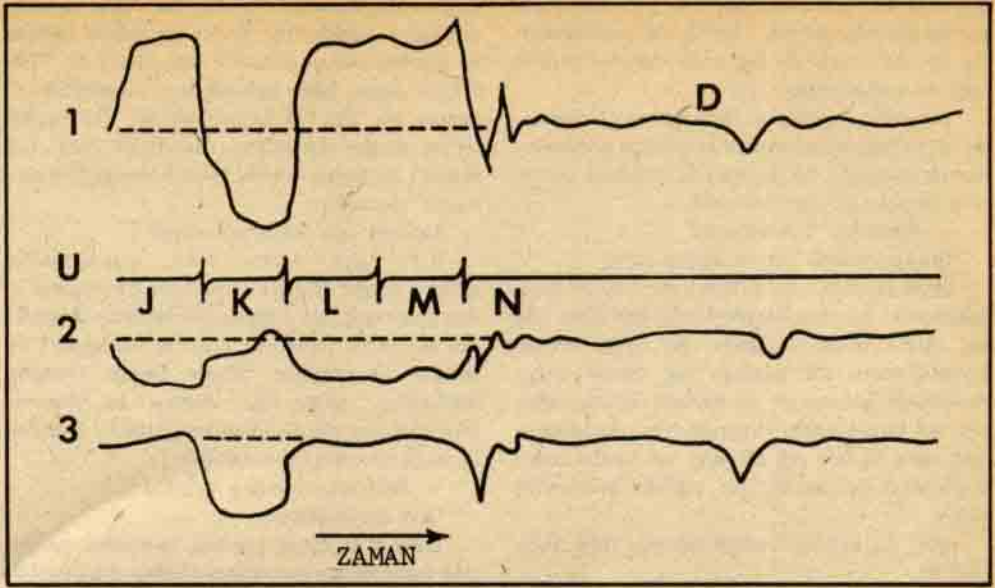
her bir "Ara Sistem"nin üstünde olan ve "Çeşitli Denge Durumlarını Birbirlerine Bağlayan" ikinci bir "Feed-Back Sistemi"dir, ki, gerçekte Ashby için önemli olan, bu "İkinci Feed-Back Sistemi"dir. İki denge durumu arasındaki denge durumlarını sağlayan, bu ikinci Feed-Back Sistemi ile, o iki organ arasında "Üstün Bir Denge Durumu" (Ultra-Stability) meydana gelmektedir. Aynı biçimde bu "İkinci Feed-Back Sistemleri" üstündeki yeni Feed-Back Sistemleri ile, bu sistemler üstünde de "Daha Üstün Bir Denge Durumu" kurulabilmesi sağlanmaktadır.

Prof. Ashby, "Çeşitli Denge Durumları Arasındaki Üstün Denge Durumu"nu, basit bir örnek vermek üzere, üçlü bir sistem halinde şekillendirmek açıklamaya çalışmaktadır.

Yukarıda, Ashby'nin Nöroloji Profesörü olduğu halde çok iyi elektrik, fizik ve elektronik bilgisine sahip bulunduğuna değinmiştik. İşte, Ashby, bu bilgilerinin ışığı altında, aşağıdaki şekli, basit bir elektro-mekanik yapı halinde çizmektedir. Şekilde (S) harfi ile gösterilen (A), (B) ve (C) sistemleri, üç ayrı "Ana Sistem" olarak ele alınmaktadır. Ashby, önce, bu üç sistem'den ikisi arasında cereyan eden "Bilgi Alış-Verişi" ve böylece "Karşılıklı Denge Kurma Durumu"nu incelemekte, ondan sonra da üçüncü sistem ile olan ilişkilerine geçmektedir.

Şekilde (A), (B) ve (C) olarak gösterilen üç "Ana Sistem"den birinde, bir değişme olduğu anda, bu değişiklik, hemen, o sistemin doğrudan doğruya bağlı bulunduğu diğer sisteme de etki yapmakta ve böylece de diğer sistemlerin hepsinde de "Yeni Bir Denge Ayarlaması"na sebep olmaktadır. Bu sistemlerin çalışma biçimlerini ve birbirlerinin dengesini nasıl ayarladıklarını, şöylece izliyoruz :

" Şekildeki (A) ve (C)'yi, karşılıklı dikkate aldığımızda, şu ilginç durumu görebiliriz. (A) ile (C), doğrudan doğruya birbirleriyle bir bağlantıda bulunmadıkları halde, bir "Ara Sistem" olan (B) sistemi ile (B sisteminden yararlanarak) birbirleriyle bağlantı halindedirler. Bu sistem sürekli olmayıp, aralıklı bir biçimde işlemektedir. Bir an için (B)'nin, ilk kez (A)'ya etkide bulunmuş olduğunu sanalım. Bunların meydana getireceği "Üstün Denge Durumu" bir terminale ulaşacaktır. Şimdi de (B) ve (C)'nin etkilerini inceleyelim. Eğer, (B)'nin mekanik hareketleri, (C)'nin mekanik hareketleri ile birlikte oluyorsa, o zaman, (B) ile (C)'yi, "Birlikte Değiştirebilen Bir Denge Alanı" meydana geliyor demektir. Bu durumda, (B)'nin mekanik hareketleri, esas denge kurmuş olduğu (A) ile "Denge Durumu Bağlantısı" sağlanıncaya dek devam edecektir. Fakat, eğer,



(B)'nin durumu, (C) ile birlikte bir "Denge" meydana getirmemiş olsaydı, (B), çeşitli durumlara dönüşüp duracaktı. Bundan çıkardığımız sonuç şu oluyor : Ancak, (A) ile (C)'nin her ikisinin "Denge Durumları" da aynı değeri aldıkları anda, (B)'nin mekanik hareketlerinin dönüşmesi duracaktır.." (4).

Dr. Ashby, bu çok basit "Denge Durumu" nun, organizma yapısı içinde, çok daha gelişmiş bir durumda ve binlerce ve binlerce "Karşılıklı Denge Durumları" halinde cereyan etmekte olduğunu belirttiğinden sonra, aynı sistemin makinelerde de kurulabileceğini ve makinelerde de "Üstün Denge Durumu" nun meydana getirilebileceğini ileri sürmüştü. Bilgin, uzun bir çalışma sonunda "Homeostat" adını verdiği makineyi icad etmiş ve bu makinenin, kendi kendine 390.625 ayrı yoldan "Haberleşme" yaparak, kendi denge durumunu, kendisinin sağlayabildiğini göstermişti. (Bu konuda, Bilim ve Teknik'in 68. sayısındaki yazımızda oldukça bilgi iletme çalışmıştık). Burada "Homeostat"ın 390.625 ayrı yoldan "Bilgi Alış-Verişi" kurarak hareketini sağlaması konusu üzerinde yeniden durmayacağız. Konumuz, "Üstün Denge Durumu" olduğu için, yalnızca "Çeşitli Denge Kurma Sistemleri" nin, birbirlerine yaptığı etki sonunda "Üstün Bir Denge Durumu" nun nasıl meydana geldiğini araştırmaya çalışacağız.

Prof. Ashby, "Çeşitli Sistemler Arasındaki Denge Durumu" nu ve denge durumlarının birbirlerine "Etkisi" ni, aşağıdaki şekli çizerek göstermeye çalışmaktadır. Şekilde, (2) ve (3) numaradaki yatay çizgiler, yukarıya doğru hareketi

önleyen merkez çizgileri durumundadır. (U) üzerindeki dikey çizgiler, (1) inci ünitedeki "Tek Seçici" (Uniselector) nin "Değişme Kayıtları" nı belirtmektedir. (D) ise, operatör tarafından yapılan bozucu bir etkiden sonra, "Bütün Sistem'deki Denge" yi göstermektedir.

Bu bilgiyi edindikten sonra, şimdi aşağıdaki şekili incelemeye geçelim :

Şekildeki üç ünite, birbirleriyle öyle bağlantı içindedirler ki, meydana gelen etkileri bir diyagram üzerinde çizmeye çalışsa idik, bu diyagram $2 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 3$ şeklinde olacaktır. Ashby, (2) ile (3)'ün, (1) üzerindeki etkisini ayırtabilmek için, (2) ile (3) de potansiyel çukurları saptamıştır. Şöyle ki, (1), yukarıya ya da aşağıya doğru hareket ettiğinde, bunlar, yalnızca "Doğru Olan Hareket" i kaydedebilecektir. Eğer (1), merkez çizgisinin üstünde ise, (bu durum şekilde kırık çizgilerle gösterilmiştir) (1) ve (2), birbirlerine etki yapmaktadırlar ve (3) bağımsız bir durumdadır. Fakat, eğer, (1), merkez çizgisinin altında ise, o zaman (1) ve (3) birbirlerine etki yapmaktadırlar, (2) ise bağımsız bir durumdadır.

İşte, Ashby, sistemlerin karşılıklı etkisi sonunda "Karşılıklı Birbirini Ayarlama" ve "Üstün Denge Durumu" nun nasıl meydana gelebileceğini şöylece açıklamaktadır :

".. Akım, (J) ye kadar geldiğinde, (1) ve (2) değişken sistemler halindedir ve kritik durum, bozulmuştur. İkinci "Uniselector" bağlantı (K) da, (1) ve (2) değişmez durumdadır. Fakat (1) ile (3) değişken durumdadır. Ondan sonra gelen (L) durumunda, (1) ve (3) değişmez durumdadır. Fakat, bu kez de (1) ve (2) değişken duruma

geçmişlerdir. Daha sonraki (M) pozisyonunda, durum giderilememiştir. Ancak (N) pozisyonunda, her iki sistemi de değişmez duruma getiren bağlantı sağlanmıştır." (5).

Yukarıda, Ashby'nin, bir kaç kez "Uniselector" (Tek Seçici) kelimesini kullandığı gözümüzden kaçmamıştır. Bu nedenle de çok haklı olarak yeni bir soru akla gelmektedir.

— Nedir bu "Tek Seçicilik" ?..

İşin, en önemli yeri de burası zaten.

Şöyle diyelim : Bir sistem içine öyle bir aygıt koyunuz ki, bu aygıt sol yönden bir etki gelip onu sağ tarafa doğru ittiğinde, bu aygıt hemen kendiliğinden, sol taraftan sağ tarafa doğru direnmede bulunacak; ya da tam tersine, etki, onu sol tarafa doğru ittiğinde, yine kendiliğinden, ama bu kez sağ taraftan sol tarafa doğru direnmede bulunacak; bir şekilde ayarlanmış olsun.

İşte, bu aygıtın yaptığı görev, "Tek Seçicilik"tir.

Bir başka örnek alalım : Bu aygıt ise, çevredeki ısı yükseldiği anda, iç tarafta ısı düşürücü (Soğutucu) motorları çalıştıracak; ya da tam tersine, çevredeki ısı azaldığında, iç taraftaki ısı yükseltici motorları çalıştıracak; bir biçimde yapılmış olsun. (Buzdolaplarındaki Termostat ve Organizmamızda terleme olayını meydana getiren Isı Regülâtörü gibi).

Bu aygıtların yaptığı görev de "Tek Seçicilik"tir.

Üçüncü bir örnek olarak da Voltaj Regülâtörlerini alalım.

Bu aygıtlar da, çevredeki akımda Voltaj düştüğü anda, lambaları yanık tutabilmek için kendiliğinden voltajı yükselten; ya da tam tersine voltaj yükseldiği anda, kendiliğinden voltajı düşüren bir şekilde düzenlenmiş olsun.

Bu Regülâtörlerin yaptığı görev de "Tek Seçicilik"tir.

Bu aygıtların hangisini ele alırsak alalım, çalışma düzenlerini şöylece özetleyebiliriz : Çevresindeki ikili "Denge Durumu"nun hangisinden yeni bir etkilenme duyuyorsa, bu aygıtlar hemen işe karışmakta ve "O Dengeyi Korumaya

Devam Etmekte"dir. Şimdi bu "Tek Seçici" aygıtların, başka "Tek Seçici" aygıtlarla birlikte ve kendilerinin de üstünde olan başka bir "Tek Seçici" aygıtıya bağlı bulunduğunu düşünelim. O zaman, bu "Üst Tek Seçici", alttaki "Tek Seçiciler" in denge durumlarını ayarlayan "Üst Tek Seçici", bir başka deyişle "Üstün Denge Durumu Aygıtı" olacaktır.

Sanırım, işin sonucuna ulaştık.

İşte, diyor, Ashby, nasıl, organizmamız içinde, çeşitli "Denge Durumları Merkezleri"nden gelen bilgilere göre bu merkezlerin dengelelerini ayarlayan "Tek Seçici Üstün Merkezler" ve onların da üstünde "Üstün Denge Durumu Merkezleri" varsa, (ki, Ashby, bu durumu Multistability olarak adlandırmaktadır). Makinelerde de aynı sistem kurulabilir !.

— Peki ama, bundan ne çıkar ?

Diye düşünülebilir.

Bundan şu sonuç çıkar ki, makineler, böyle sine üstün denge durumlarına sahip (Multistabil) oldukları anda, yalnız kendi çalışmalarındaki hataları düzeltmekle kalmazlar, bu "Çok Üstün Denge Durumları"nın güçlerine göre, kendilerini tamir bile edebilirler !

Sakin hayret etmeyin, Sibernetikçilerin büyük bir kısmı, son yıllarda ısrarla "Kendilerini Tamir Eden Makineler" konusu üstünde çalışıp durmaktalar.

Evet, Sibernetik'in kurucusu Norbert Wiener, haklı olarak "Sibernetik'in Babası" olarak tanınıyor.

O halde, "Üstün Denge Durumu"nu saptayan Ross Ashby'e, siz, hangi sıfatı uygun buluyorsunuz ?

- (1) WINTERSTEIN Hans - TERZİOĞLU Meliha : *Fizyoloji*. İstanbul 1957, Sayfa 362.
- (2) BERNARD Claude : *Tıpta Tescrübe Usulünün Tetkikine Giriş*. Çeviren : Galip Ataç, İstanbul 1934, Sayfa 181.
- (3) WINTERSTEIN Hans - TERZİOĞLU Meliha : Aynı eser, Sayfa 214.
- (4) ASHBY W. Ross : *Design for a Brain*. Wiley 2. Edition 1960, Sayfa 205 - 214.
- (5) ASHBY W. Ross : *Design for a Brain*. Wiley 2. Edition 1960, Sayfa 205 - 214.

• *Bir dostun üzüntüsüne her kim olsa iştirak eder. Ama bir dostun başarılarına iyi niyetle sevinmek çok yüksek bir ruh haleti icabettirir.*

Oscar WILDE