

DESCARTES-PASCAL - LEIBNİZ VE SİBERNETİK

Dr. Toygar AKMAN

Yazımızın başlığında, 17. Yüzyılda yaşamış üç ünlü Filozof'un adı ile 20. Yüzyılda ortaya çıkan Sibernetik adını, birarada gören okuyucu, bir an duralıyacaktır. "İkinci Dünya Savaşı" içinde, biraraya gelen bilginlerin, "Makineler ile Makineler, Makineler ile İnsanlar ve İnsanlar ile İnsanlar" arasında "Karşılıklı Bilgi Alış-Verişi, Kontrol, Denge Kurma ve Yönetim Bilimi" olarak ortaya koydukları "Sibernetik", 17 Yüzyıla dek uzatılabilir mi? .

diye düşüneceklerdir. Bazıları ise, "— Bu üç Filozof'un, son derece teknik ve bilimsel bir çalışma alanı olan Sibernetik ile nasıl bir ilişkileri olabilir ki?.." sorusunu da akıllarından geçireceklerdir. Bu çok haklı sorulara, hemen bir karşılık vermeye çalışalım:

Hiç bir bilimsel gerçek, birden "Pat" diye ortaya çıkmaz; İnsanoglu aklının, uzun uğraşlar sonunda vardığı bulguların, birbirlerine eklenmesi ile ulaşılabilen bir gerçek'tir. Aynı bilim kolunda çaba gösteren bilginler, kendilerinden önce araştırma yapanların vardıkları sonuçları göz önüne alarak ya da onları izleyerek, çalışmalarını yeni yöntemlerle sürdürürler. Kimi bilgin, hiç bir sonuca ulaşamaksızın yaşantısını sona erdirir. Kimi bilgin ise, vardığı sonucu, gereği gibi analiz edemez ya da kendinden önceki bilginlerin çalışmaları ile sentezini yapamaz. Bu nedenle de vardığı sonucu, yanlış değerlendirme; ya da eksik anlatımla ortaya koyma; durumunda kalır.

Bazı bilgin ise, çalışmaları sonunda gerçeğe ulaştığı anda, başka bir bilgin'in, aynı sonuca, kendinden önce ulaşmış olduğunu görür ve düş kırıklığına uğrar. Oysa, bunda, pek öyle fazla hayret edilecek bir durum yoktur. Çünkü, insanoglu'nun aklı, Yeryüzü'nün her yöresinde, aynı "Evrin Yolunu" izleyerek gelişmektedir. Hiç kuşku yok ki, "Zaman" yönünden, daha sonra ulaşılan ve kendinden önceki gerçekleri de göz önüne alarak yapılan sentez ile varılan bilimsel sonuç; kendinden önceki bulgulardan daha güçlü, daha zengin ve kesinliği daha olasıdır. Bütün bu durumları göz önüne alınca, "Makineler

ile Makineler ve Makineler ile İnsanlar Arasında Karşılıklı Bilgi Alış-Verişi, Kontrol, Denge Kurma ve Yönetim" konuları üzerinde, yüzyıllar önce yaşamış olan düşünürlerin de çalışmaları yapmış ve bazı sonuçlara varmış olmasını doğal karşılamamız gerekmektedir. Hele bu bilginler, ya da düşünürler, yüzyıllar ötesine ışık tutabilecek, bilimsel bulgulara varmışlarsa, o zaman, onları, büyük bir saygı ile anmamız ve çalışmalarını dile getirmemiz de bir borç olmaktadır.

İşte, yukarıda adlarını yazımızın başlığı yaptığımız üç düşünür, Descartes, Pascal ve Leibniz, "Makineler ile Makineler ve Makineler ile İnsanlar" arasında "Kendiliğinden Çalışma Sistemi" üzerinde özellikle durdukları ve konuda çok ilginç görüşler ortaya attıkları için, tüm Sibernetikçiler, onları saygı ile anmakta ve bu konuda yazdıkları yapıtlarında, bu üç düşünür'ün çalışma ve görüşlerine, ayrı bir yer ayırmaktadırlar. Bu nedenlerle, biz de bu yazımızda, kısa da olsa, bu üç düşünürün, Sibernetik'e ne ölçüde katkıda bulduklarını belirtmeye çalışacağız.

DESCARTES

1596 yılında doğan ve 1650 yılında ölen ünlü Fransız Filozof ve Matematikçisi René Descartes, Felsefe ve Matematik bilimine katkıları yanında, "Beden'in Bir Makine Gibi İşleyişi" konusu üzerindeki görüş ve araştırmaları ile de, kendinden sonra gelen düşünürlere ışık tutmuştur. Kısaca, "Makine Hayvan Modeli" diye tanımlanan, Descartes'in bu görüşleri, "Canlı" varlıkların, "En Gelişmiş Bir Makine" halinde "Kendi Kendine Çalışmakta Olduğu" yolunda, ilk bilimsel görüş, olarak da sayılmaktadır.

İnsan'ın, bir "Ruh" ve bir de "Beden" yapısından oluştuğunu ileri süren Descartes, "Ruh"a ayrı bir önem verir ve onu "Öz Yapı" olarak kabul ederken, "Beden'i, "Kendi Kendine Çalışan Otomatik Bir Yapı" olarak tanımlamıştı. Descartes'in yaşadığı yüzyılda, Tıp Bilimi'nin iki ana kolu olan "Anatomi" ve "Fizyoloji" bilimi, gereği

gibi gelişmemiş olduğu halde, bu ünlü filozof'un, "İnsan Fizyoloji"sini, "Kendi Kendine Çalışan Bir Otomat Sistem" olarak ortaya koymuş olması, çok ilginçtir. Ancak, 17. yüzyılda, bugünkü Sibernetik Biliminin saptadığı gibi, "Beden İçindeki Hareketleri Sağlayan Elektrik Akımları Bilgi Alış-Verişi" bilinemediğinden, Descartes, Bedeni hareket ettiren "Bilgi Alış-Verişi Akımları"nın düşünememişti. Filozof, "Metot Üzerine Konuşma" adlı yapıtında şöyle yazmıştı:

".. Pekâlâ söz söyleyebilen, hatta organlarında bazı değişmeler meydana getiren fizik hareketleri dolayısıyla, bazı sözler söyleyebilen (herhangi bir yerine dokununca, kendiliğinden ne istediğini soran; başka bir organına dokununca da acıdığını ve buna benzer şeyleri söyleyebilen) bir makine tasarlanabilir. Ancak, önünde söylenen her şeyin anlamına cevap vermek için, en sersem insanların bile yapabileceği gibi, bu sözleri; türlü biçimlerde sıralayabilen bir makine; düşünülemez. Makineler, hernekadar, bir çok şeyleri bizim kadar, hatta bizden de iyi yapsalar da, bazılarını, kesinlikle yapamazlar. Buradan da onların "Bilgi" ile değil, yalnız organlarının aldığı "Sıra" ve "Biçim"e göre hareket ettikleri ortaya çıkar." (1).

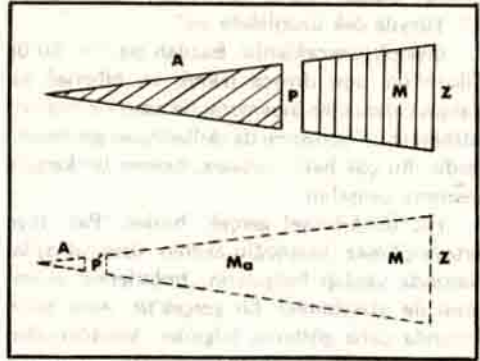
Ünlü filozof ve bilgin Descartes'in bu satırlarından şunu anlıyoruz ki, Descartes, "Herhangi bir yerine dokununca, kendiliğinden soru soran ya da cevap veren" güçte makineler yapılabileceğini düşünmüştü. Fakat, bu makinelerin "Bilgi İletimi Yolu ile" hareket edebileceğini ve kendiliğinden bazı işlemleri aynı "Bilgi İletimi" ile yapabileceğini düşünememişti. Hatta, böyle bir durumu, kesinlikle olanaksız olarak görmüş, böyle bir yeteneğin, yalnızca insanlara özgü olabileceğini varsaymıştı. Zaten Descartes, "Zihin" ve "Akıl" yeteneğinin, yalnızca insanlarda olabileceğini kabul ettiğinden "Sun'î Akıl" diye bir şeyi düşünememişti. Nitekim, "Felsefenin İlkeleri" adlı kitabında da aynen şöyle diyordu:

".. Yaratılmış şeyler arasında gördüğüm başlıca ayrıcalık da, bazılarının "Zihni" şeyler, (yani akıl cevheri ya da bu cevherlere ait özellikler olması); bazılarının da "Maddî" şeyler (yani cisme ait özellikler olması)dır. Böylece, "Zekâ", "İrade", bütün "Bilmek" ve "İstemek" biçimleri, yalnızca "Düşünen Öz"e aittir. Nicelik, (yani uzunluk, enlilik ve derinlikte) "Uzam", "Biçim" ve "Hareket" gibi diğer özellikler "Cisimler"e aittir." (2).

Bu satırlardan da görüyoruz ki, Descartes, "Madde" ya da "Cisim" adını verdiği "Cansız" varlıklar içinde, "İnsana Özgü Akıl Derecesi Biçiminde" hareketler meydana getirilemeyece-

ğini, "Cansız Madde"de meydana getirilebilecek hareketlerin, yalnızca "Mekanik Hareketler" olabileceğini varsaymıştı. Ünlü Filozofun, bu biçimde değerlendirmede bulunmasının nedeni, "Ruh" ya da "Düşünen Öz"ü, "Beden" in Otomatik Hareketleri'nden, çok daha üstün bir durumda düşünmesindedir.

Günümüz Sibernetikçileri, Descartes'in "Makine Hayvan Modeli" ile, "İnsan Organizmasındaki Otomatik Sistemi" ortaya koyan ilk bilgin olduğunu belirtmekle birlikte, onun, bu "Düşünen Öz" ve "Beden" biçiminde iki ayrı yapı halinde ortaya koyduğu "İkicilik" (Dualizm)'i de eleştirmektedirler. Bu "İkicilik" içinde, önceleri "Düşünen Öz"e ayrılmış olan büyük bölgenin, günümüzde saptanan "Otomatik Hareketler" sonucu gitgide daha da daralmakta olduğunu belirtmektedirler. Aurel David "La Cybernetique Et L'Humain" adlı kitabında, bu durumu, iki ayrı basit şema halinde çizmekte ve şöyle demektedir:



".. Birinci şekil, Descartes'in "İkiciliği"nin (dualizminin) basit bir şemasını resmetmektedir. Descartes'a göre, "İnsan", şundan ibarettir:

1. Onun, bir (M) bedeni, (Uzama yayılmış fizyolojik makinesinin kitlesi),
2. Bir de (A) bölgesi, (Ruh ve Fikir Bölgesi) vardır. Descartes, bu bölgenin, "Uzam" da yer kaplamadığını, yani (M) bölgesinden tamamen ayrı olduğunu sanıyordu.. (3).

Aurel David, kitabında, Descartes'in, "Düşünen Öz" ya da "Ruh" a ayırdığı büyük alanın, her geçen gün "İnsanın Tüm Sistemi"nde görülen "Kendiliğinden İşleyen Otomatik Sistemler" karşısında, gitgide daraldığını ileri sürmekte ve ünlü filozofun, düşünemediği "Sun'î Akıl"ların, Descartes'in büyük önem verdiği "İnsan Aklı"nın yerini almaya başladığını belirtmektedir.

Günümüz Sibernetikçilerinden bir diğeri Wladyslaw Sluckin ise "Beyinler ve Makineler" (Minds and Machines) adlı yapıtında, Descartes'in görüşleri hakkında şöyle söylemektedir:

Gerçi, Descartes'in, organismanın fonksiyonlarına ait belirli fikirleri, (yalnızca beden bir makine olduğu yolundaki görüşleri) yanlıştı. Fakat, (insan ya da hayvan olsun) "Beden" in, "Makineden daha fazla gelişmiş bir makine sistemi olduğu" yolundaki görüşleri, etkisini sürdürmüştü..." (4).

Bir başka yazar Keith Gunderson, "Akıllar ve Makineler" (Mentality and Machines) adlı kitabında, Descartes'in görüşlerine önemli bir yer vermektedir. Bu yazar da, kitabının, "Robotlar, Şuurlar ve Programlanan Davranışlar" başlıklı bölümünde, Descartes ile La Mettrie'nin görüşlerini karşılaştırmaktadır. La Mettrie'nin, "İnsan Yapısının, Çalışan Bir Saat Durumunda Olduğu" yolundaki sözleri ile Descartes'in "Makine Hayvan Modeli"ni karşılaştıran yazar, "Akıl Yapısı"nın, "Bir Saat Gibi Programlanmadığını" ileri sürmektedir. "Eğer, özel bir akıl, ya da özel bir davranış, bir "Saat" gibi programlanmış olsa idi, bizimkine benzemeyecekti", diyen yazar, görüşlerini şöylece sonuçlandırmaktadır:

"... Descartes'tan Sibernetik'e kadar süre gelen gelişim içinde, La Mettrie'nin saati'ni savunanları, işaretlemek gerekmektedir..." (5).

Özet biçiminde vermeye çalıştığımız bütün bu değerlendirmeler, Sibernetik konusunda uğraşıda bulunanların, 17. yüzyılda yaşamış ünlü düşünür Descartes'in "Makine Hayvan Modeli"ne ne kadar önem verdiklerini ve Descartes'in bu görüşleri ile Sibernetikçilere, ne kadar ışık tutmuş olduğunu, yeteri kadar belgelemektedir. Şimdi, bir diğer Fransız Filozof ve Matematik bilgini Pascal'ın, yüzyıllar öncesinden Sibernetikçilere ne ölçüde katkıda bulunmuş olduğuna geçebiliriz.

PASCAL

1623 yılında doğan ve 1662 yılında ölen Fransız Fizik Bilgini ve Filozof Blaise Pascal, bir başka yönden, Sibernetik bilginlerine, yüzyıllar öncesinden ışık tutmuştur.

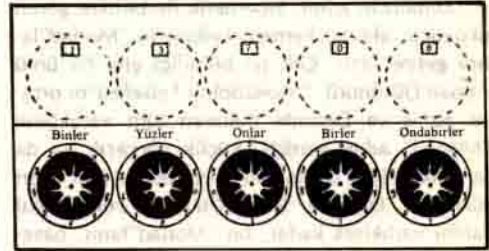
Çok iyi bildiğiniz gibi, Sibernetik biliminin ortaya çıkardığı bir gerçek var. O da şu: "İster canlı varlıklar içindeki sinir sisteminde akan elektrik dalgaları, isterse cansız varlıklar (makinelere) içinde akan elektrik dalgaları" olsun, "Bilgi Alış-Verişi", en küçük bilgi birimi olan "Elektrik Darbeleri" ile olmaktadır. Bu elektrik darbeleri "Evet - Hayır" (1 - 0) sistemi ile "Bilgi İletimi"nde bulunmaktadırlar. Bu nedenle de bu sisteme "İkili Bilgi İletim Sistemi" kısaca "Binary System" adı verilmektedir.

İşte, günümüzden tam 300 yıl önce yaşamış olan Fransız düşünürü Blaise Pascal, ilk kez,

böyle bir "İkili Sistemi" düşündüğü için, günümüz bilginleri, bugün "Sinir Sistemi" içindeki bilgi alış-verişi ile "Elektronik Makinelerde"ki bilgi alış-verişini "Binary System" olarak tanımlamaktadırlar. Pascal'ın düşündüğü ise, "Otomatik Bir Toplama Makinesi" icat edebilmektir. Bu amaçla çalışmalarına başlayan Filozof, "Bir Tarafa Doğru Döndürülen Dişli Çarklar"ın hareketinden yararlanarak, "İkili Sistem" üzerine kurulu, "Sayısal Toplama Makinesi"ni icat etmeyi başarmıştı. 1642 yılında, makinesini tamamladığı zaman, kendisine özgü alçakgönüllülük içinde şöyle söylemişti:

"... Kendi icadım olan bu küçük makineyi, kamunun hizmetine sunuyorum. Bu makineyi, sizler, hiç bir çaba harcamaksızın, tek başınıza kullanabilirsiniz. Bütün aritmetik işlemler, kendiliğinden yapılacaktır. Sizlerin, herhangi bir işte çalışırken ya da kalem ile hesap yaparken, genellikle, büyük bir yorgunluk ve iç sıkıntısı veren uğraşlarınız, hafiflemiş olacak ve bu makine, o çalışmaların yerini alabilecektir..." (6).

Aşağıda, Blaise Pascal'ın, "Sayısal Toplama Makinesi"nin basit bir şeması görülmektedir.



Şema'dan da kolayca izleyebileceğiniz gibi, makineye yerleştirilmiş olan "Çark"ların dönüştürülen yararlanılarak "İkili Sistem" kurulmuştur. Bu "Çark"ların her biri, bir mil ya da çivi'ler yardımı ile dönerek, 1/10'dan 9/10'a kadar olan sayıların, "Toplama Biçiminde Dönüşümü"nü yapabilmektedir. Bu "10"ar sayıların iletilmesi için, Pascal, "Sayıların Dönüştürülmesi Mekanizması"ni değil, kendinden sonra gelen çarkların, her bir çifti arasındaki çarkları, "Yalnızca Bir Tarafa Döndüren Dişli Aygıt"ı kullanmıştı. Bu "Dişli Çark", kaydedilen sayı "9"ya yaklaştıkça, yavaş, yavaş yukarıya doğru dönmekteydi. Sonuncu çark ise, "9"dan "0"ya doğru geçtikçe, bu dişli serbest kalmakta ve aşağıya doğru dönme sırasında, kendisinden sonra gelen sonuncu çarkı, bir sayı ile aşmaktaydı. Pascal'ın makinesinde kritik durum, bütün "son çarklar"ın "9"uncu sayı pozisyonunda oldukları zaman meydana geliyordu. Bu durumda, "1" sayısı, bu sayıların sonuna ekleniyordu.

Fransız Filozof, Fizikçi ve Matematik bilgini Blaise Pascal'ın bu makinesi, yalnızca, kendi yüzüylü içinde ilgi ile karşılanmakla kalmamış, çağımız Sibernetikçilerinin "İkili Sistemi" geliştirmelerinde de en büyük yardımcı rolü oynamıştır. Nitekim, Sibernetik biliminin kurucusu olan Norbert Wiener, kitabında, Pascal için aynen şöyle söylemektedir:

".. Bugün, "Toplama Makineleri" olarak tanımladığımız gelişmeye, gerçek katkılarda bulunan insan, Pascal'dır.." (7).

Bu sözleri duyunca, insan, bir an hayret etmekten duramıyor. Tam 300 yıl önce yaşamış olan bir düşünür, icat ettiği makinesi ile, 300 yıl sonra yepyeni bir biçimde gelişecek olan Sibernetik ve Elektronik Beyin biliminin temellerini atabiliyor!.. Hem de, sistemin işleyişine, kendi bulgusunun adını koydurup, "İkili Sistem" dediretecek kadar!.. Nitekim, bu "İkili Sistem, bugünkü transistör teknolojisi ile öylesine geliştirilmiştir ki, hemen her gün karşımıza yepyeni bir "elektronik Beyin Makinesi" çıkartabilmektedir.

LEIBNİZ

Leibniz'in adını, Sibernetik ile birlikte gören okuyucu, aklına, hemen, Leibniz'in "Monad"larını getirecektir. Çok iyi bilindiği gibi bu ünlü Alman Düşünürü, "Monadoloji Felsefesi"ni ortaya atmış ve Evrende bulunan tüm varlıkların "Monad" adını verdiği, küçük parçacık ya da taneciklerden başka bir şey olmadığını ileri sürmüştü. En basit "Monad"tan, en yüksek akıl sahibi varlıklara kadar, bu "Monad"ların, basamak, basamak sıralandığını savunan Leibniz, "Madde" ve "İnsan" basamakları dışında bir de "Sun'i Alan" (Yapma Alan) düşünmüş ve bunu "Artificiata" olarak adlandırmıştı. Sibernetik bilimi ortaya çıkmadan 300 yıl önce, bu Filozof'un böylesine bir "Sun'i Varlıklar" (ya da kendiliğinden çalışan yapma varlıklar) düşünmüş olması, son derece ilginçtir. Fakat, bu Filozof'un daha ilginç bir yönü, Pascal'ın, "İkili Sistem" üzerine kurulu "Sayısal Toplama Makinesi"ni, daha da geliştirmiş olmasıdır!

1646 yılında doğan ve 1716 yılında ölen Gottfried Wilhelm Leibniz, bugün, Sibernetikçilerin "Hesaplama Sisteminde Sayılarla Bilgi Alış-Verişi" olarak değerlendirdikleri, "Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Bölme Sistemleri" arasında, ilk "Mekanik Bilgi Alış-Verişi"ni kuran bilgin olarak da önemli bir yer almaktadır. Hiç kuşku yok ki, onun icat etmiş olduğu "Mekanik Makineler", bugünkü "Elektronik Beyin Makineleri"nin "Bilgi Alış-Verişi Sistemi"nden çok uzaktı. Ancak, Leibniz, "Üç Çeşit Çarkla Sayısal Haberleşme"

konusunda, çok ilginç bir buluş ortaya çıkarmıştı. Bu ünlü Alman Filozofu, makinesinde, üç çeşit çark kullanmıştı. Bunlar, "Toplama Çarkları", "Çarpma Çarkları" ve "Çoğaltıcı Çarklar" idi.

Wilhelm Leibniz'in bu "Kademeli Çarkı", aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, çeşitli uzunlukta dokuz dişi olan "Silindir Biçiminde Bir Kutu"dan oluşuyordu. Ayrıca, küçük bir "Kanat Çarkı", durumuna göre, çeşitli sayıdaki bu dişler arasına geçiyordu. Bu iki çark, birbirlerine, paralel mil'lerle değiyorlar ve "Kanat Çarkı", bir itici etkisiyle, kendi mil'i boyunca, yerinden hareket ediyordu. Bu dokuz ayrı uzunluktaki birimlerden dokuzuncusunu, silindirin, en uzun dişi olarak sayarsak, sekizinci birim, daha az uzun olacaktır. Bu uzunluklar, böylece, yedinci, altıncı, beşinci .. ve diğerlerine doğru kısalarak, bir sıra halinde gitmektedir. Silindirin dönüşü, iticinin etkisine göre ayarlanmış olan "Kanat Çarkı'nın, durumuna göre, "sıfır", "bir" ve "iki"den "dokuzuncu" dişe doğru gider bir biçimde geçirilmesini sağlamaktadır.



Şekilden de görüldüğü gibi, böylece, çeşitli sayıda dişleri olan bir "Dişli Çark" yardımı ile, "Sayıların", "Çarpma, Bölme ve Toplama" işlemlerini yapabilen Leibniz, bu buluşu ile günümüz Sibernetik bilginlerine 300 yıl öteden seslenmiş gibidir. Nitekim, bu sistem, günümüzde kullanılmakta olan basit hesaplama makinelerine kolayca uygulanmıştır. Leibniz'in çalışmalarında diğer bir ilginç yön de, bu bilginin, "Tamamen Otomatik Olarak İşlem Yapan Sistem"i düşünmüş olmasıdır. Leibniz'in üç kademe ve dokuz çark'tan oluşan makinesinde, her bir çark, "Bir"den "Dokuz"a kadar olan sayıları gösteriyordu. Çarkların iki dişli serisi ise, makinenin "Çarpma İşlemi"ni yapan kısımlarına bir "Zincir Dişlisi" ile bağlanmıştı. Böylece de, "Çarpma Sayısı", makedeki dişliye geldiğinde, istenilen bağlantı sağlanmış oluyordu. Onun, bu makinesi hakkında hayranlığını açıkça belirten Sibernetik Biliminin babası Wiener, şöyle demektedir:

".. Leibniz'in hesaplama makineleri, onun, matematik bir dil yaratma konusuna duyduğu ilginin sonucudur. O tamamen "Sun'i Bir Dil Oluşturma" düşüncesinde idi. Bu nedenle de "Hesaplama Makineleri"nde bile Leibniz'in ana düşüncesi, "Dil" ve "Bilgi Alış-Verişi" ile ilgiliydi.." (8).

Leibniz'in, bu makineleri ile, Sibernetik ve Elektronik Beyin Sistemine, ne ölçüde katkıda bulunduğunu, "Elektronik Kompüterler" kitaplarının yazarları ise, şöyle belirtmektedirler:

".. Biz onu, daima, "İkili Sistem" (Binary System)'in, hayranı olarak anıyoruz. Pascal, "Toplama İşlemi"ni mekanize etmiştir. Leibniz ise, bunu, mantık yolu ile ikinci bir aşamaya, "Mekanik Çarpma İşlemi"ne götürmüştür.." (9).

Bütün buraya kadar, özet biçiminde de olsa, belirtmeye çalıştığımız üç Filozof'un görüş ve yapıtları, kendilerinin, "Canlı" ve "Cansız" varlıklarda "Otomatik Olarak Çalışan Sistemler" konusunu ne kadar önemle ele aldıklarını yeteri kadar açıklıkla göstermektedir. Günümüz Sibernetikçilerinin en büyük amaçlarından biri ise, "Bu Sistemleri Daha da Geliştirmek" ve "Canlı Varlıklar Gibi Davranışlarda Bulunabilen ve Onlardan Daha Sıhhat ve Süratle Değerleme Yapabilen

Makineler" yapımına ulaşabilmektir. Bu bakımdan da, 300 yıl önce yaşamış bu üç Filozofu, büyük bir saygı ile anmaktadırlar. Zaten, bilim'in en güçlü yanı, "Daha Önceki Çabaların Dikkatle İzlenmesi" ve "Bu Çabaların, Daha da Geliştirilerek, Gerçeğe Ulaşabilmesi" değil midir?..

- (1) DESCARTES René, *Discours de la Methode*, (Metot Üzerine Konuşma), Çeviren: Mehmet Karasan, Millî Eğ. Bak. Yayını, Ankara 1947, Sa: 68.
- (2) DESCARTES René *Principes de la Philosophie*, (Felsefenin İlkeleri), Çeviren: Mehmet Karasan, Millî Eğ. Bak. Yayını, İstanbul 1967, Sa: 57.
- (3) DAVID Aurel, *La Cybernetique et L'Humain*, Collection Ideés nrf. Gallimard 1965, Sa: 24.
- (4) SLUCKIN W., *Minds and Machines*, Penguin Books Ltd. Middlesex, England 1960, Sa: 101.
- (5) GUNDERSON Keith, *Mentality and Machines*, Anchor Books edition, New-York 1971, Sa: 60.
- (6) HOLLINGDALE S. H. and TOOTILL G. C., *Electronic Computers*, Penguin Books Ltd. Middlesex, England 1971, Sa: 35.
- (7) WIENER Norbert, *The Human Use of Human Beings*, Sphere Books, London 1968, Sa: 22.
- (8) WIENER Norbert, *The Human Use of Human Beings*, Sphere Books, London 1968, Sa: 20.
- (9) HOLLINGDALE S. H. and TOOTILL G. C., *Electronic Computers*, Penguin Books Ltd. Middlesex, England 1971, Sa: 37.

● *Bir kitabın en iyi tarafı içerdiği düşünce değil, tavsiye ettiği düşündür; nasıl ki bir müziğin büyüğü onun tonlarında değil, kalplerimizdeki yankılarındadır.*

O. W. HOLMES

● *Kitaplar, dostlar gibi az sayıda ve iyi seçilmiş olmalıdır. Tıpkı dostlarımız gibi biz dalma yeniden onlara dönmeliyiz; zira gerçek dostlar gibi onlar da bizi hiç bir zaman yalnız bırakmazlar, hiç bir zaman öğretmeden vazgeçmezler ve hiç bir zaman bıktırmazlar.*

COLTON

● *Ben kendimi başka insanların düşüncelerinde kaybetmeyi pek severim. Yürümediğim zamanlarda okurum. Ben durup düşünmem, kitaplar benim için düşüncüler.*

Charles LAMB

● *Bir yazarı bir dostu seçer gibi seç!*

ROSCOMMON

● *Bazı kitaplar tadılmak için, bazıları yutulmak için, ve çok az bir kaçı da çiğnenmek ve sindirilmek içindir.*

BACON

● *Kitaplar dünyanın hazineler içinde saklanan servetleri, ve kuşaklar ve milletlere kalan en uygun mirasıdır.*

THOREAU