

DÜNYA İLE GÜNEŞ ARASINDA SİBERNETİK DENGE

Dr. Toygar AKMAN

Bilim ve Teknik'in 133. sayısında "Sibernetik Açından Evrenin Varoluşu" nu ve 131. sayısında da "Dünyanın Sibernetik Oluşumu" nu incelemeye çalışmıştık. Bu oluşumlardan sonra, Dünya ile Güneş arasında, ne çeşit bir "Denge Durumu" sağlandığına değinmeye fırsat bulamamıştık. Bu yazımızda, bu konuya kısa bir bakışta bulunmaya çalışacağız.

"Dünya ile Güneş Arasında Sibernetik Denge" denilir denilmez, akla ilk gelen şey, "Güneş Işınları" olacaktır. Çünkü, "Dünyamız" ile dünyamıza hayat veren "Güneşimiz" arasındaki "Bilgi Alış-Verişi" ve "Denge Durumu", ancak "Güneş Işınları" ile sağlanmaktadır. Gerçi bu dengenin sağlanmasında, "Karşılıklı Çekim Güçleri" ve "Elektro-Magnetik Etkiler" de büyük bir rol oynamaktadır. Ancak, bu etkilerle sağlanan "Yörüngesel Denge Durumu" ndan sonra, "Dünyamız Yüzeyindeki Canlılığın Varoluşu ve Süreçleşmesi", yalnızca "Güneş Işınlınının Taşıdığı Bilgilerle" ortaya çıktığından, konumuz yönünden, özellikle bu durum üzerinde duracağız.

Çünkü, "Güneş Işınları", Dünyamız yüzeyinde, yalnızca bir takım "Fiziksel Olaylar" in meydana gelmesine neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda, ilettiği "Bilgiler" le, "Biyolojik Olaylar" ın da doğmasına, gelişmesine neden olmakta ve böylece bir "Denge Durumu" sağlamaktadır.

Yeryüzünde, "Hayat" ın nasıl meydana geldiği hususunda bilginler, ayrı görüşler ortaya atmışlardır. Bir kısmına göre, "Hayat Gücü" (Force vitale) nedeni ile, Yeryüzünde "Canlılık" adını verdiğimiz durum ortaya çıkmıştı. Bir kısmına göre ise, "Canlılık", "Hayat Tohumları" ndan (Spermicikler ve Yumurtacıklar) meydana gelmiştir. Diğer bir kısmına göre "Canlı Madde"deki özel cisimciklerin nitelikleri sonucu, "Hayat Oluşturduğu" nu ileri sürmüşlerdir. Ortada görülen bir gerçek ise, "Hayat" adını verdiğimiz olayın, "Karbon (C) Atomunun, Olağanüstü

Niteliklerine Bağlı Oluşu" idi. Bu durum, bilginleri, konuyu yeni baştan ele almaya, zorlamıştı.

Karbon Atomu, "Hangi Etkiler" ya da "Ne Çeşit Bilgiler" nedeni ile, olağanüstü nitelikte oluşumlar gösteriyor ve böylece de "Hayat" ın meydana gelmesinde, en büyük etken oluyordu?.. Bu sorunun karşılığı, bugün bile bulunabilmiş değil! Ancak, bilginler, "Canlı" adını verdiğimiz varlığı oluşturan "Moleküler Yapı" yı dikkatle incelediklerinde, bu yapının, en ilginç özelliklerinin, "İrkiçilebilme", "Ortamdaki Değişikliklere Göre Kendini Ayarlama" ve "Çevreye Uyumda Bulunabilme" olduğunu saptamışlardı. Bilginler, "—O halde" diye düşünmüşlerdi. "— Bu moleküler yapının nasıl oluştuğunu da saptayabilirsek, "Hayat" ın, nasıl başladığını da çözümleriz." Bu nedenle de konu, bir kez daha, yeni baştan ele alınmıştı. "Canlı" adı verilen yapı, dalları gittikçe incelererek açılır, kocaman bir ağaç, manzarası gösteriyordu. Ancak, bu "Ağaç" ı oluşturan "Moleküler Yapı" nın, hangi çizgiden başladığı, anlaşılamıyordu.

Bu çizgiyi saptayabilmek için ise, yepyeni bir bilimsel çalışmaya yönelmek zorunlu görülüyordu. Bu konuda iki bilim dalının işbirliği gerekiyordu. Biyoloji Profesörü Dr. Isaac Asimov'un, kısa ve öz bir biçimde belirttiği gibi,

"..Canlı dokularda süre gelen kimyasal reaksiyonlar üzerindeki çalışmaları kapsayan "Biyo-Kimya" ile canlılar'da meydana gelen fiziksel güçler ve fenomenler üzerindeki çalışmaları kapsayan "Biyo-Fizik" adlı, iki ayrı bilim dalı birleşerek, "Moleküler-Biyoloji" adı altında, yeni bir disiplin oluşturulmuştur. "Moleküler Biyoloji": buluşları ile Modern Bilim çalışmalarını bir tek tür üzerinde toplamaya çaba göstermekte ise de, ondan daha fazla, "Canlı" ile "Cansız" arasındaki "Sınır Çizgisini Silmeye" çalışmaktadır.." (1)

"Sınır Çizgisinin Belirlenmesi", bir anlamda, Güneş Işınlınının ilettiği "Bilgiler" in Dünya Yüzeyine çarpması sonucu, bu "Bilgilere Karşılık"

ne çeşit bir "Ortamın Oluştugu" nu da belirleyecektir. Böyle bir "Ortam" içinden, bizim "Canlı" adını verdiğimiz varlığın meydana gelmekte olduğu hakkında "İlk Bilgiler" de, iletilmeye başlanmaktadır. Böylece "Biyolojik Oluş" başlamakta, onu "Biyolojik Evrim" izlemekte; ve çevreden gelen "Bilgi" ve "Etki" lere göre, "Çeşitli Denge Durumları" sağlayan bu "Yeni Varlık", kendi Dünya Yüzeyindeki Bilgi Alış Verişini de sürdürerek, yeni "Uyum ve Oluşumlar" meydana getirmektedir.

Oysa, "Biyolojik Evrim" i inceleyen bilginler, Darwin'den bu yana, "Türlerin Dağılımı", "Türlerin Kökeni", "Doğal Ayıklanma" ve "Türünü Devam Ettirebilme Savaşı" v.b. konuları üzerinde durdukları halde, bütün bu durumların, Güneş Işıklarının, Dünya yüzeyine iletildiği, "Ne Çeşit Bilgiler" den ileri geldiği, konusuna eğilmemişlerdi. Ancak, ünlü biyoloji bilgini Julian Huxley, "Biyolojik Evrimi" i inceleyen bilginlerin, "Işık" ı, bir "Haber İletici", bir "Bilgi Birimi" ve bir "Akıl Faaliyeti" olarak ele almaları gerektiği üzerinde durmuştu. Ünlü bilgin, 1952 yılında yayınlanan "Evolution in Action" (Hareket Hâlinde Evrim) adlı kitabında, şu satırları yazmıştı:

"... Bir biyolojist için, "Işık": yalnızca, bir çeşit "Bilgi Sahibi Olma", bir "Zihinsel Deney" anlamına gelmelidir. Bu nedenle, bir biyolojist için, "Işık" kelimesini, dış dünyanın radyasyonlarını (ışık dalgalarını) belirtme amacı ile kullanmak, kesinlikle, bu deyimli yanlış olarak kullanmak demektir. Bunun yerine, siz isterse- niz "Fotik Radyasyon" kelimelerini kullanabilirsiniz. Fakat, "Işık" dememelisiniz. Bununla beraber, kelime anlamlarının karışmadığı öyle durumlar olabilir ki, işte ben, bu durumlarda "Işık" ve "Işık Dalgaları" nı, her iki anlamda da kullanacağım..." (2)

Bu satırlardan açıkça görüldüğü gibi, Julian Huxley de, "Işık" ın, Yeryüzünde oynamakta olduğu rolün, öneminin, gereği gibi değerlendirilmediğini, belirtmektedir. Gerçekten de "Işık Dalgalarının Etkisi" ve "Bu Etkiye Karşı Tepki" biçimindeki değerlendirmeler yerine, konu, "Işık Dalgalarının İlettiği Bilgi" ve "Bu Bilgi İletimine Uygun Olarak Oluşan Çevre" ve "İletilen Bilgilere İlk Karşılık Olabilecek Bilgiler", biçiminde ele alınacak olursa, "Biyolojik Varoluş" ve "Biyolojik Evrim", çok daha başka bir açıdan değerlendirilecektir. O zaman, canlıların "Çevreye Karşı Ayarlama Yapmaları" ve "Denge Kurma Durumları", aynı "Bilgi İletimi" ve "Haberleşme ve Kontrol Sonucu Uyum" olarak kavranılabilecektir.

Konu, bu biçimde ele alınınca, Yeryüzünde "Güneş Işıklarının İlettiği Bilgiler" le süre gelen bir çok olayın, anlamı da değişmekte; ve Dünyamızın, ne çeşit "Denge Durumları Sağlamakta" olduğunu kavranılması da, kolaylaşmaktadır. Bir örnek vermek üzere, Buckminster Fuller'den buraya aynen alacağımız bir kaç satır, bizlere yeteri kadar fikir verebilecektir. 1895 yılında, Amerika'da Massachusetts'de doğan ve "Dymaxion Binaları" yapmakla ünlü bir mimar olarak tanınan ve "Enerjetik-Sinerjetik Geometri" buluşunu ortaya atan Prof. Dr. Fuller, "Güneş Işıkları" ile "Yeryüzündeki Denge Durumu" nu, şöylece belirtmektedir:

"... Evrende süre gelen olayların, sonsuz bir bütünlük ile ilgili olması gerekeceği kanısındayım. Gezegenimizdeki "Bitkilere" nin, "Güneş Enerjisi" ni, hidro-karbon olarak düzenli moleküller yapıya, foto-sentetik biçimde dönüştürmek zorunda olduğunun, farkına vardım. Bu, daha sonra, tüm diğer biyolojik olaylarla çoğalmaktaydı. Bu "Bitkilere" nin, eğer, kökler, osmos olayı ile Yeryüzünden "Su" yu çekip, daha sonra "Yağmur" olarak başka bir yere yağmak üzere, gövdesinden verecekse, "Güneş'e Sürekli Karşı Oluştan" dolayı, "Su'yu Korumaya Gideceği" ne dikkat ettim. Ve "Bitkilere" olayının, köklerle olmasından dolayı, başka "Bitkilere Olayı" doğurmadığını, bundan dolayı da, tüm kuşların, arıların ve böceklerin, bitkiler arasında "Polen Taşıyarak Türlerini Sürdüremeleri" ni güven altına aldıklarını fark ettim. Ve.. bu "Tür" lerin, her birine, polen saçmak istemeyerek bir davranış biçimi verildiğinin de farkına vardım. Yani, bal arısı, çiçekkızı taşımak için 180 derecelik bir çizgide giderken 90 derecelik bir sistemin canlanışını, istemeyerek doğurur. O zaman "Doğa'nın Dolaşım Sistemleri" nin 90 derece ya da bireyin "Radyal Dürtülerinin" doğrudan doğruya 180 derecelik yörege sonucu olduğunun farkına vardım. Yirminci Yüzyılda, sonsuz olarak "Kendini Yenileyen Evren" kavramı çok önemli bulgu ve deneylerin, birlikte yapılışı ile ortaya çıktı..." (3)

Bu satırlardan "Işık" ile iletilen "Bilgiler" in, "Bitkiler'de Suyun Korunması" informasyonu'nu yarattığı ve buna uygun olarak da, bitkilerin, "Su'yu Koruyacak Bir Biçimde, Kök Adındaki Uzantılarını Toprağın İçine Salarak, Denge Kurmaya Çalıştığı", açıkça yüzeye çıkmaktadır. Ancak, "Kök Salma" işlemi, "Bitkilerin Yeryüzünde Hareketsizliği" ne neden olduğundan, bu kez, yine aynı "Bilgi Alış-Verişi" yolu ile, kuş, arı ve böceklerin, bu işleri üslenecek bir biçimde harekette bulunmaları sağlanmakta ve böylece

çipek tozlarının, bu yol ile birbirlerine ulaştırılması imkânı doğmaktadır. Yalnızca, şu olay, "Güneş Işınları" ile iletilen "Bilgiler" in, Yeryüzünde, ne çeşit "Denge Durumları Kurulması" na neden olduğunu, açıkça göstermektedir. Aynı olayı izleyecek olursak, "Kök Salma" nedeni ile "Toprağın Havalandırılmadığı" nı, bu nedenle "Solucan" adındaki varlıkların, bu işi üstlenmek üzere, toprağın içinde ve toprağı yiyerek yaşayan bir biçimde yaratılarak, devreye sokulduğu ve solucanların, toprağın içindeki hareketleri nedeni ile de toprağın "Havalandırılması" nın sağlandığı, kolayca kavranılacaktır.

Konu'ya "Bilgi İletimi" ve "Denge Kurma" işlemleri olarak bakılınca, değerlendirmenin de, nasıl, yepyeni bir biçim aldığı, şu örneklerle, açıkça belirlenmektedir.

Tam burada, okuyucu, "— Biyo-Kimya ve Biyo-Fizik olayların meydana gelmesini, "Bilgi İletimi" ve "Denge Durumu" olarak değerlendirmeye kalkışmak, bilime ne kazandırabilir ki? "Etki ve Tepki" yerine, "Bilgi İletimi ve Karşılık Akımlar" adını vermekle, bu olaylar çözümlenebilir mi?.."

diye eleştiride bulunabilir. İlk bakışta, böyle bir eleştiri, haklı da görülebilir.

Ancak, konuyu, böyle bir açıdan ele alınca, değerlendirmenin de o ölçüde farklı olacağı, kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Şöyle ki; yukarıda, Biyo-Kimya ve Biyo-Fizik bilimlerinin birleştirilmesi ile "Moleküler Biyoloji" biliminin meydana getirildiğine değinmiştik. Şimdi, bu bilim dalında çalışan bilgilerin, bir "Moleküler" yapıyı incelemeye çalıştıklarını düşününüz. Bu moleküler yapıya, dışarıdan "radyasyon" ya da "vibrasyon" biçiminde, bazı, foton ya da elektron darbecikleri (impulsları) ile birçok etkilerin yapılmakta olduğunu, varsayınız. Konuyu "Etki ve Tepki Durumları" olarak ele almaksızın, "Bilgi İletimi" olarak ele alacağınızdan, herşeyden önce, bu "Vibrasyon" ya da "Radyasyon" ların, en küçük "Bilgi Birimleri" nin ne olacağını, araştırmak zorunda kalacaksınız demektir. Böyle bir araştırma, sizi, o moleküler yapıya, dışarıdan etki yapan "Vibrasyon" ya da "Radyasyon" un, en küçük "Bilgi Birimleri" ni saptamaya ve o "Bilgi Birimleri" nin, ne çeşit bir "Sembol" taşıdığını bilebilmeye zorlayacaktır. Bu ufacık "Elektron" ya da "Foton" darbeciğinin, taşıdığı "Sembol" ün saptanabilmesi, bu "Sembol" e karşılık, o moleküler yapı'dan ne gibi karşılıkların verildiğini de öğrenmeye zorlayacaktır. O zaman, konu, "Moleküler Yapı" nın davranışları olarak değil, "Belirli Sembollere, Belirli Sembollerle Karşılık Verme" olarak değerlendirilecektir. Böylece de "Moleküler Yapı" ya iletilen

"Bilgiler" in, o yapının, hangi bölümünde ve nasıl değerlendirildiği hususlarının bilinebilmesi olanağı da doğacaktır. "Sembol" ün ne olduğu bilinince, (tekrar ediyorum, "Tepki" nin değil "Sembol" ün) aynı "Sembol" ün, yapay olarak nasıl elde edilebileceğini araştırabilme imkânı da doğacaktır. Bu araştırma sonucu, o "Sembol" ün ne olduğu ve yapay olarak nasıl edilebileceği, saptanabildiği anda, o "Moleküler Yapı" nın, nasıl karşılıklar verebileceği, ne gibi denge durumları kurabileceği de anlaşılacaktır. Böylece, aynı "Moleküler Yapı" nın, "Biyolojik Evrimi" nin safhaları da bilinebilecek ve ileride ne gibi "Evrimler" geçirebileceği ve "Hangi Bilgiler" karşısında, "Ne Gibi Aşamalara Uğrayacağı" da kestirilebilecektir.

Özetle, "Biyolojik Evrim" in, "Geçmiş" te, hangi "Bilgiler" in iletimi ile, ne gibi safhalar geçirdiği anlaşılabilirceği gibi; "Gelecek" te, hangi "Bilgiler" in iletilmesi halinde, ne gibi aşamalara da uğrayabileceği de, bugünden anlaşılacaktır. Hiç kuşku yok ki, böylesine ayrıntılı bir durumun saptanabilmesi, ancak, çok duyarlı elektronik aygıtlarla mümkün olacaktır. Bütün bunlara rağmen, "Doğa", kendi yapısı içinde süre gelen "Bilgi Alış-Verişi" ni, bizlere, pek kolayca göstereceği benzememektedir. Sibernetik bilimin babası Wiener,

"Doğa, kendi şifresinin çözülmesine, direnişte bulunur. Ancak, bizim, dış dünya ile Bilgi Alış-Verişi kurmamız için yeni metodlar ve çözüm yolları bulmamızı, önleyici hareketler göstermez." (4) sözleri ile, Sibernetikçileri, "Doğadaki Bilgi Alış-Verişini Çözme Metodları ve Yolları Aramaya" yöneltmiştir.

Acaba, "Dünyamızın Oluşumu" anında, "Güneş Işınları" ile "Yeryüzü" arasında, ne çeşit "Bilgi Alış-Verişleri" olmuştur? Fiziksel Bilgi Alış-Verişleri, Biyolojik Bilgi Alış-Veriş ve Oluşumları'na nasıl dönüşmüştür. Tam burada, günümüz ünlü Astro-Fizik bilgini Carl Sagan'ın görüşlerini almamız, sanırım, çok yerinde olacaktır. Carl Sagan, son kitabında, "Dünyamızın Oluşumu" anında süre gelen işlemleri, şöylece sıralıyor :

"Bundan 4.6 milyar yıl önce, Gezegenimiz, yıldızlararası gaz ve tozların sıkışmasından oluşan bir durumda idi. Yıldızlar arası maddelerin son kalıntılarının, Yeryüzüne düşüp çarpması ile, büyük kraterler oluşuyordu. Gezegenimizin sıcaklığı, iç kısımda, çekim gücünün oluşturduğu potansiyel enerji ve buna ek olarak da radyoaktif bozulmalardan meydana geliyordu. Sıvı haldeki Demir'in yayılmasından, Gezegenimizin üstü Silikat bir kabuk ve örtü ile örtülüyordu. Zengin Hidrojen gazları ve yoğun bir durumda bulunan

Su, iç kısımdan, yüzeye doğru dağılıyordu. Bir süre sonra, "Yıldızlararası İlk Organisma" olan "Kosmik Organik Kimyasal Ürünler" den "Karmaşık Moleküller" oluşmaya başladı. Yıldızlararası alandan gelip çarpan ufak parçalar, gitgide azalırken, akan sular ve yükselen dağlar ve diğer jeolojik işlemler, Gezegenimizin yüzeyini, silip süpürüyor ve çehresini, durmaksızın değiştiriyor; genç yalçın kayalar, orijinal yüzeyi, meydana getiriyordu. Hareket halindeki gazlarla, Gezegenimizin bütün yüzeyini kapsayan ısı, bir yandan, diğer yana iletiliyordu. Ve, yükselen kıtaların kenarlarından başlayıp bütün gezegeni dolduran sıcak okyanus suları ile yüzey kaplanıyordu. Yüzeyde, hareket halindeki plakların sıkışması ile büyük sıra dağlar fıskırıyor ve kara ve denizlerin, genel biçimleri oluşuyordu. Ancak, tropik ve kutup bölgeleri, durmaksızın değişiyordu. Bu arada, "Doğal Ayıklanma" nedeni ile, "Tür" lerin yapıları, durmaksızın değişiyor, yeni oluşumlar meydana geliyor ve "Moleküler Sistemler", gelişme boyunca, değişikliklere uğrayarak, en uygun durumunu alıyordu. Bitkiler ise, "Su" yu, Hidrojen ve Oksijen'e ayırmak için, "Güneş Işınları" nı kullanmaya başlıyor ve Hidrojen, Atmosferin kimyasal kompozisyonunu oksidasyona uğratarak uzaya gidiyordu. Ve.. böylece, ilk "Gerçek Organisma", vasat (orta) bir şuur yapısında, ortaya çıkıyordu." (5)

Carl Sagan'ın bu satırlarından, milyarlarca yıl önce, Dünyamız geliştiren, "Güneş Işınları" yolu ile "Bilgi Alış-Verişi" nin sağlandığı; ve böylece "Orta Bir Şuur Yapısı" nda, "İlk Organismal Yapı" nın oluşabildiği'nin anlatılmakta olduğu, görülmektedir. Carl Sagan, daha önce I. S. Shklovskii ile birlikte yazmış oldukları "Evrendeki Şuurlu Hayat" (Intelligent Life In The Universe) adlı kitaplarında, organismal varlık meydana geldikten sonra, bu varlığın "Aynı Tür'ünü Devam Ettirmesi" ni de bir "Bilgi İletimi" ve "Bilgi Sembölü" olarak ele almıştı. O kitaplarında, Sagan, şöyle yazmıştı:

".. Tür'ün aynı biçimde devamı, iki yönlü bir problem olarak ele alınmalıdır. Bunlardan biri: "Kalıtıma ilişkin Bilgiler'in, bir Tür'den diğer Tür'e nasıl iletildiği'dir?" Diğeri de "Yeni Organismaların gelişmesinde, bu "Bilgiler" in, nasıl hareket haline dönüştüğüdür?" Bu iki soru, bir başka biçimde şöyle de ifade edilebilir: "Kalıtım'ın "Şifresi" (Code) nedir? Ve, Organismanın gelişiminde, bu "Şifre", nasıl çözülebilecektir.." (6)

Ünlü Astro-Fizik bilgini Carl Sagan'ın bu görüşleri, kendisinin, incelediğimiz konuya ne ölçüde katkılarda bulunduğunu, açıkça göstermektedir.

Gezegenimizin, böylece "Bilgi Alış-Verişi" ile "Ayarlamalar Yaparak" çeşitli "Denge Durumları" kurmuş olan "Yapı" sına karşı, acaba, bizler, nasıl davranıyoruz?.. Bu "Sibernetik denge Durumu" nu, korumaya çalışıyor muyuz?

Bu konuda da, Maurice Messègue'nin "tabiat Haklıdır" adlı kitabından, bir kaç satırı, hiç bir yorumda bulunmaksızın, buraya aynen almakla yetiniyoruz:

"..Vücudumuz için gösterdiğimiz dikkati, topraklarımıza da uygulamalıyız. Tarlalarımızı ilaçlarken "Doğal Denge" sine, zarar vermemeliyiz. Günün birinde, haksız yere, bazı hayvanların, zararlı olduklarına ve ortadan kaldırılmalarına karar verildi. Yırtıcı kuşlar da, bunlar arasında idi. Silahını kapan, ava çıktı. Tek bir Şahin vuran, tebrik edildi, kimi yerde paralar, ödülleri bile verildi. Daha, bir kaç yıl öncesine kadar, bizim oraların köylerinde, çantasına öldürdüğü Şahinleri asıp, cakalı dolaşan avcılar gördüm. Bu hizmetlerine karşılık da, ona, yumurta, tavuk, kavurma gibi, ufak tefek hediyeler verilerdi. Kümeslerimizi, yırtıcı kuşlara karşı koruyordu, yetmez miydi?.. Ama, sonunda ne oldu? Yırtıcı kuşların, askü kurutulunca, tarla farelerine gün doğdu. Bu kez de fareleri öldürdüler. Fareler ortadan silinince, tarlaları, sümüklüböcekler sardı. Oysa, sümüklüböcekleri, fareler; fareleri de şahinler yiyordu. Tabiat, işini bilmez mi?.. Hatalarımız, saymakla bitmez. Orman altlarını, çalı ve çırpıdan temizleyelim derken, milyonlarca karıncayı öldürdük. Bu minnacık böceklerin, ormanlarımızın koruyucusu olduğunu, unuttuk. Oysa, karıncalar, çam, meşe ve karaçam'lara dadanan, asalakları yiyordu.." (7)

- (1) ASIMOV Isaac *GUIDE TO SCIENCE 2 THE BIOLOGICAL SCIENCE*, Penguin Books Ltd. Middlesex, England, 1972, Say. 1-2.
- (2) HUXLEY Julian *EVOLUTION IN ACTION*, Mentor Books, New York, 1957, Say. 74.
- (3) BLOOMFIELD Harold H. - CAIN Michael Peter - JAFFE Dennis T. - KORY Robert B. *TRANSCENDENTAL MEDITATION*, Dell Publishing Co. New York, 1975, Say. 17-18, Türkçe çevirisi Milliyet Yayını, İstanbul, 1979, Say. 16-17.
- (4) WIENER Norbert *THE HUMAN USE OF HUMAN BEINGS*, Sphere Books Ltd. London, 1968, Say. 84.
- (5) SAGAN Carl *BROCA'S BRAIN*, Random House Inc. New York, 1979, Say. 149-150.
- (6) SHKLOVSKII I.S. - SAGAN Carl *INTELLIGENT LIFE IN THE UNIVERSE*, A Delta Book, New York, 1966, Say. 188.
- (7) MESSEGUE Maurice *CEST LA NATURE OUI - A RAISON* (Tabiat haklıdır), Çeviren: Safa M. Yurdanur, İstanbul, 1974, Say. 41-42.