

# $N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$

## Matematik Gözüyle Dünya Dışı Yaşam

Artık öylesine alıştık ki, neredeyse o harıl harıl aradığımız dünya dışı uygarlıklardan bir haber gelse, kimse dönüp bakmayacak bile. Öyle ya, her yıl olmasa bile ikide bir Han Solo ile izbe bir uzay barında kafa kafaya verip kadeh tokuşturuyoruz. Etrafımızda her türden, her kılıktan canlılar. Tüylüsü, tüysüzü, dört gözlüsü, antenlisi, boy-nuzlusu. Yeşil renklisi, pembesi, grisi... Gerçi prenseslerimiz arada sırada kaçırılıyor, kara renkli düşman gemilerinden gelen lazer ışınları sağımızdan solumuzdan geçtikçe sinemadaki koltuğumuzda sağa sola kıvrılıyoruz. Ama olsun. Biliyoruz ki Jedi şövalyeleri "Güç"le bütünleştiler mi iş tamam. Beyaz giysili savaşçılarımız da nasıl olsa düşmanı tepeleyecekler. Ben bile havaya girmiyorum desem yalan olur. Müjde verildi: Dördüncü "Yıldız Savaşları" pek yakında sinemalarda. Gene gişe rekorları kırmaya aday. Bir sonraki rekor ise eminim, 5. Yıldız Savaşları'nın olacak. Çünkü, yönetmenler, yapımcılar servetlerine servet katmanın sihri buldular. İnsanları haftalarca sinema kuyruklarında bekleten yalnızca kalp durdurucu efektler değil. Giderek artan yalnızlık duygumuz. Bu öylesine açık ki: Bizim çocukluğumuzda bir uzaylıyı ele veren özellikler, kulaklarının biraz sivri, kaşlarının uçlarının kalkık olmasıydı. Şimdilerde ise Ademoğlu daha "çirkin" uzaylıları da bağrına basmaya hazır. Yeter ki birileri olsun; yeter ki, şu uçsuz bucaksız Evren'de yalnız olmayalım...

Bu garip bir duygu. Biraz paradoksal. Bilim ufuklarımızı geliştirdikçe, rahatsızlığımız, tedirginliğimiz artıyor. Örneğin biliyoruz ki Güneş daha 4.5-5 milyar yıl daha yaşayacak. Bir kırmızı

dev haline gelip dünyamızı yutmasına daha en azından birkaç milyar yıl var. Üstelik kendi kendimizi de biliyoruz. Bizim uygarlığımız, hele bu gidile, birkaç on bin yılı deviremez. Gene de, ne kadar uzak olursa olsun, bizler çoktan yok olsak bile doğduğumuz, büyüdüğümüz Dünya'mızın göğü kaplayan bir ateş tarafından yutulması, beynimizin derinliklerinde bir yerde bastıramadığımız bir dehşet duygusu uyanıyor. Artık biliyoruz ki bir kaç trilyon yıl sonra son yıldızların da sönmesiyle Evren tümüyle karanlık, soğuk bir mezarlık olarak sonsuza kadar genişleyecek. Birer insan olarak bizim ömrümüz ise birkaç on yıl ile sınırlı. Gene de, bir gece başını gökyüzüne kaldırıp da o ışıkların görkemini fark

etmiş biri için ebedi karanlık kabul edilemeyecek bir durum. Bunun trilyonlarca yıl sonra olacağını bilerseniz bile gene de içiniz buruluyor.

Bu duyguya fanteziyle değil de, bilimle yanıt vermek isteyenlerin öncüsü ABD'li gökbilimci Frank Drake. Kendisinin 1961 yılında, Evren'de akıllı varlıkların bulunma olasılığı konusunda geliştirdiği denklem, bugün bile geçerliliğini koruyor. Ancak aradan geçen bunca yıl süresince bilgi dağarcığımızdaki muazzam genişleme, denklemin parametrelerini etkiledi

haliyle. Böyle olunca da ilk baştaki iyimserlik yerini giderek bir karamsarlığa bıraktı. Akıllı "evrendaşlarımız"la muhabbet ayrıcalığını şimdilik Harrison Ford'a bırakıp, Drake Denklemi'nin eski ve yeni önerilerini karşılaştıralım isterseniz.

Aslında Drake, aralarında merhum Carl Sagan'ın da bulunduğu gökbilimciler, radyo teknisyenleri ve biyologlardan oluşan 10 kişilik bir ekibi akıllı varlıklar arayışı için bir yöntem belirlemek için toplantıya çağırıldığı sıralarda geliştirdiği denklemde uygulama alanı olarak yalnızca kendi gökadamızı, yani Samanyolu'nu belirlemişti. Denklemi hatırlayalım:

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

Görüldüğü gibi, Samanyolu'ndaki uygarlıkların sayısı olarak tanımlanan N, bir dizi bilinmeyen çarpımı olarak ortaya çıkıyor.



Frank Drake



Burada R, Samanyolu içinde her yıl kaç yıldız oluştuğunu gösteriyor. Yani yıllık yıldız oluşum hızı da diyebiliriz.  $f_p$ , bu yıldızlar içinde gezegen sistemlerine sahip olanların oranı.  $n_c$  ise, tipik bir güneş sistemi içinde Dünya benzeri gezegenlerin ortalama sayısı.  $f_i$ , bu gezegenler arasında üzerinde yaşam ortaya çıkanların oranı.  $f_j$ , yaşama sahip gezegenler arasında biyolojik evrimin akıllı bir tür ortaya çıkardıklarının oranı.  $f_e$ , bu türler arasında yıldızlararası radyo haberleşmesi yapabilecek ölçüde gelişmiş olanlarının oranı. Nihayet L de, bu yetiye sahip bir uygarlığın ortalama yaşam süresi.

Drake denkleminin çekiciliği, olağanüstü basitliğinde yatıyor: Denklem, büyük bir bilinmeyeni, daha küçük, cevaplanması daha kolay sorulara bölerek Dünya dışı uygarlıklar için başlatılan arayışı hem daha gerçekçi, hem de daha umut verici bir platforma oturtuyor. Bu denklem Dünya Dışı Akıllı Varlıklar Araştırması (SETI) projesine de, somut bir çerçeve kazandırdı.

Drake ortaya atalı beri gökbilimciler olsun, biyologlar olsun denklemi değerlendirmek için uğraşıyorlar. İyimser bir yaklaşımla çok kolay olan çözüm, daha gerçekçi yaklaşımlara ise direnmeye devam ediyor. Dahası, o gündün bugüne astrofizik alanındaki kuramsal ve gözlemsel ilerlemeler ilk beklentilerin en azından aşırı iyimser olduğunu ortaya koydu. Bazı bilinmeyenler ise hala gizlerini koruyorlar.

R değeri, yani gökadamızda her yıl kaç yıldız oluştuğu konusundaki önermeler çelişkili. Bunu yalnızca bir yıldız olarak verenler de var, 10'a kadar çıkanlar da. Haydi bir diyelim; yani  $R=1$ . Bundan sonraki faktör, yani  $f_p$  birden küçük olmalı. Her yıldızın gezegen sistemine sahip olduğunu sanmıyoruz. Ama bir yıldızın gezegenleri varsa, bunlardan en az bir kaç tanesinin ya da aylarının, üzerlerinde yaşam barındırmaya uygun olduklarını varsayabiliriz. O halde  $f_p$  ile  $n_c$  nin çarpımı 1'in fazla altında olmayacaktır. İyimserlere göre hayat, olanak bulunduğu her yerde fişkırmaya hazır; bu ise  $f_i=1$  demek. Gene onlara bakarsanız Darwinist evrim modelinde, yaşamın akıllı canlı varlıklara evrimi kaçınılmaz. O halde  $f_j = 1$ . Ve de, akıllı bir uygarlık radyoyu ve onun



*İnsanın yalnızlık duygusu arttıkça daha "değişik" uzaylıları da kucaklama eğilimine girdiği görülüyor.*



aracılığı ile haberleşme becerisini edinmezse, uzun süre varlığını sürdürmesi olanaksız olacağından, gene  $f_e=1$  olmalı. Meğer denklem ne kadar basitmiş... Değerleri yerine oturtunca kalıyor elimizde  $N=L$ . Yani, gökadamızdaki akıllı uygarlıkların sayısı, bu uygarlıkların yaşam süresine eşit. Tabii, kendi uygarlığımızın ne kadar süreceğini bilemediğimiz için, L konusunda sağlıklı bir önermede bulunamayacağız. Diyelim (çok, çok iyimser bir varsayım) akıllı uygarlıklar varlıklarını ortalama 10,000 yıl sürdürürler. Bu durumda yalnızca gökadamızda birbirleriyle vızır vızır haberleşen 10,000 akıllı uygarlığın bulunması gerekiyor. Yani 20-30 milyon yıldızda bir uygarlık... Bu bile yıldızlararası postanemizdeki santallerin tıkanması anlamına gelmiyor. Çünkü sayı doğru olsa bile muhtemelen bize en yakın uygarlık, 1000 ışık yılı ötede olacak. Cevaplı bir telgraf için, insanlığın bilinen tarihinin neredeyse tümü kadar bir zamana gereksinim duyacağız. Ama tek taraflı bir mesajı duyabilmemize engel yok.



Gelin görün ki, radyo-teleskop aygıtlarında, sinyal zaptetme tekniklerinde ve bilgisayarların hız ve veri işleme yeteneklerinde 60'lı yılların başından bu yana kaydedilen akıl almaz ilerlemelere karşın, SETI çalışmaları bir sonuç verebilmiş değil. Gerçi SETI araştırmaları çok çeşitli radyo frekansları, radyo kaynaklarının gökyüzündeki yerleri, sinyal şiddeti v.b. gibi unsurlardan oluşan "parametre uzayı" dediğimiz şeyin yalnızca çok ufak bir bölgesini kapsadığının farkındayız. Ama artık şunu biliyoruz ki gökadamız bize anlayabileceğimiz türden sinyaller vermek için parçalanmış radyo vericileriyle kaynamıyor. Oysa 1961 yılında bunu bilmiyorduk.

O zaman Drake Denklemindeki bazı parametreler abartılmış mıydı? Teknolojik uygarlıkların ömürleri acaba sanıldığından çok daha kısa mı? Yoksa gökbilimciler, daha önemli bazı unsurları gözden mi kaçırdılar? Anlamanın yolu, yeni verilerin ışığında denklemin faktörlerine yeniden bir göz atmak:



Samanyolu'nda her yıl 1- 10 arasında yeni yıldız oluştuğu sanılıyor.

## Kaç Yeni Yıldız? $R$

Samanyolu'nda her yıl kaç yıldız oluştuğu konusunda görüşler farklı. Son yıllarda bu sayının 10 olduğu konusunda önermeler olsa da, gelin çoğunluğun kabul ettiği gibi yılda ortalama bir yıldız oluştuğu görüşünü kabul edelim. Sayı konusundaki tartışmaların varlığına karşın bu parametre, gene de en sorunsuz olanı.

## Kaç Gezegen Var? $f_p$

İkinci değişkenimiz, yani  $f_p$  yıldızların gezegen sahibi bölümü. Son yıllarda gözlenen (gezegen yatağı) gaz ve toz diskleriyle çevrili genç yıldızlar, hatta erişkin yıldızların çevresinde varlıkları saptanan gezegenler, bize gökbilimcilerin ötedenberi kuşkulandıkları şeyin doğru olduğunu gösteriyor: Gezegenler olağan gökcisimleri. Yoğun bir yıldız oluşum bölgesi olan Orion Bulutsusu üzerinde yapılan gözlemler,

yeni doğan yıldızların yarısının gezegene sahip olduğunu ortaya koydu.

Varlığı gerçekten saptanan gezegenlere gelince, bu işin piri olarak iki ekip gösteriliyor: Birincisi araştırmaları Avrupa'dan yürüten Michel Mayor ve Didier Queloz. ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki meslektaşları ise Geoffrey Marcy ve R. Paul Butler. Bu iki ekip 200 tek yıldız kapsayan bir grup üzerinde yaptıkları gözlemler sonucu 10 gezegen bulmuşlar. Bu durumda  $f_p$  0.05 oluyor. Ama burada dikkat edilecek husus, elimizdeki gözlem araçlarının şimdilik yalnızca , yıldızın neredeyse burnunun dibinde dönen dev gezegenleri ortaya çıkarabilmesi. Henüz bizim Güneş sistemimizin eşlerini bulabilmiş değiliz. Ama herhalde gezegenlere sahip Güneş-benzeri yıldızların oranı da yüzde beşten yüksek olsa gerek. Kimbilir, bu oran belki de yüzde 50, hatta yüzde 100 bile olabilir.

Bütün bunlara baktığımızda  $f_p$  için kesin bir değer veremiyoruz. Ama şu-



Son yıllarda giderek artan sayıda gözlenen yıldız oluşum diskleri, gezegenlerin yaygın bir olgu olduğunu düşündürüyor.

rası da açık görünüyor: Bu değer oldukça yüksek ve denklem için bir darboğaz oluşturmuyor.

## "Uygun" Gezegenlerin Sayısı $n_e$

Denklemin bundan sonraki değişkenine geldiğimizde, yani yaşama uygun "Dünya benzeri" gezegenler arayışına girdiğimizde işler biraz çatallaşıyor. Yaşama uygun dediğimizde ister istemez "kendi yaşamımızı" kastediyoruz. Bunun için de en azından kayalık bir gezegen ve sıvı durumunda su gerekli. Drake, 10 uzmanla 1961 yılında yaptığı toplantıda egemen olan görüşün  $n_e$  değerinin 1 ile 5 arasında olduğunu bildiriyor. Yani her gezegen sisteminde en az bir Dünya benzeri gezegen bulunacak. Bu iyimser yaklaşım, kendi Güneş sistemimizin, gezegenlerinin sayısı, büyüklükleri ve dağılımı ile "tipik bir güneş" olduğu varsayımından kaynaklanıyor. Aslına bakılırsa Dünya dışında Mars ve Jüpiter'in ayı Europa'nın da eskiden canlı barındırabilmiş olabileceğinden bahsediliyor. Bu anlamda, Drake Denklemi kıstaslarına göre kendi sistemimizde canlı barındıran gezegen sayısını üç olarak kabul edeceğiz. Ama gene de bu, iyimserlerin haklı olduğu anlamına gelmiyor. Çünkü öteki yıldızların çevresinde keşfedilen gezegenler, hiç de bizimkine benzemiyor. Bir kere olması gerekenden çok büyükler, bazıları Jüpiter'in birkaç katı. Üstelik yıldızlarına fazla yakınlar. Örneğin Kanatlı At takımyıldızındaki 51 Pegasi yıldızı (Güneş türü) çevresinde saptanan Jüpiter büyüklüğündeki gezegenin yıldızına olan uzaklığı, bizim Güneş'e olan uzaklığımızın yalnızca beşte biri. 51 Peg B diye de adlandırılan gezegenin yüzey sıcaklığının en az 1 000 Kelvin olması gerekiyor. Bu Jüpiter gibi bir gaz devi mi, yoksa Dünya'mız gibi sert kabuklu bir gezegen mi, hangisi olursa olsun, yaşam (ya da sıvı halde su) için fazla sıcak. Zaten şimdiye kadar bulunan gezegenlerin en soğuğu da 80 derece Celsius, yani "çay" sıcaklığında. Bütün bunlar, çok sayıda dünya ve aya sahip, bunların hepsinin dairesel, kararlı yörüngelerde döndüğü Güneş sistemimizin, tipik bir örnekten çok bir istisna olduğunu düşündürüyor.

## Yaşamın Temelleri

### Çok mu? *f*

Yaşama uygun gezegenler arasında üzerinde gerçekten de yaşamın geliştiği gezegenlerin sayısı konusunda bilim adamları, geçmişe kıyasla daha da iyimserler. Bir nedeni, yıldızlararası boşlukta, meteor ve meteoritlerde, bulutsularda, kuyruklu yıldızlarda gözlenen karmaşık hidrokarbon moleküllerinden oluşan organik maddelerin, hatta amino asitlerin bolluğu. Gerçi organik moleküller ve amino asitler yaşam demek değil, ama yaşamın tuğlaları oldukları kesin.

Yaşamın yaygınlığı konusundaki iyimserliğin ikinci bir nedeni ise, son yıllarda fark edilen bir olgu. Kısaca, yaşamın, Dünya'yı oluşturan büyük çarpışmaların hemen ardından ortaya çıkması. Dünya daha birkaç yüz milyon yaşındayken (kozmozolojik ölçekte göz açıp kapayıncaya kadar) ortaya çıkan organizmaların fosilleri, en eski kaya örneklerinde bulundu. Bilim adamlarına göre bu, yaşamın güç koşullarda bile kolay ve yaygın biçimde ortaya çıkabildiğinin kanıtı. Eğer yaşam nadir ve zor gerçekleşen bir şey olsaydı, Dünya'da böylesine erken oluşmazdı deniyor. O halde gerçekten yaşam, koşulların uygun olduğu her yerde ortaya çıkabiliyorsa, *f* gerçekten de 1 olmalı.

### Zekâ *f*

Kalıyor geriye daha zorlu bilinmeyenler. Dünya dışında akıllı varlıkların ortaya çıkma olasılığı ne? Bunların radyo dalgalarıyla haberleşme becerisini kazanıp kazanmadıklarını, üstelik buna istekli olup olmadıklarını nasıl bileceğiz.?

İyimserlere göre yaşam bir kere ortaya çıktıktan sonra gerisi kolay. İş Darwinist evrim kuramına bırakıp beklemek yetiyor. Bizde olduğu gibi eninde sonunda akıllı varlıklar ortaya çıkacaktır. Ancak yaşambilimciler başka gezegenlerde ortaya çıkan yaşamın gelişim modelinin bizimkisi gibi olacağı görüşünü toy bir yaklaşım olarak değerlendiriyorlar. Dünyada bile Homo Sapiens türü insanların ortaya çıkmasına dek varan evrim sürecinin, sürekli tekrarlanabilecek bir model olduğun-

dan kuşku duyuluyor. Harvard Üniversitesi paleontologlarından Stephen Jay Gould, "varlığımızı büyük ölçüde mutlu tesadüflere borçluyuz" diyor. Bandı geriye sarıp evrimin akışını yeniden başlatacak olursak insanların yeniden ortaya çıkmasının olanaksız olduğunu vurguluyor.

"Ama" diyor karşı görüştekiler, "biz Homo Sapiens aramıyoruz ki... Hatta küçük yeşil adamları ya da benzerlerini bulmayı beklemiyoruz. Bizim aradığımız alet kullanmasını bilen, karmaşık bir toplum oluşturmuş, ve elektronun ilkelerini keşfedecek ölçüde enformasyon işleme becerisi kazanmış organizmalar arıyoruz." İyimserler, Dünya dışı zekanın, yeryüzünde değişik hayvan türlerinde (insan dahil) bağımsız olarak gelişmiş zeka ve anlamlı davranış biçimlerinden nitelik bakımından değil, ancak nicelik bakımından farklı olabileceğini söylüyorlar. Fakat Gould yaşamın tercihli bir yönü ya da bir gelişme modeli olmadığını belirtiyor. Ona göre biyolojik çeşitlilikteki artışın mutlaka zihni melekelerin artmasına yol açacağı yolundaki inançlarımız tümüyle dayanaksız. Eğer bazı hayvanlar geçmiştekilere oranla daha büyük ve daha akıllı ise, bu sadece bağımsız bir rastlantıdır. Hele insanın planlama ve teknoloji konusundaki becerileri, daha da büyük bir istisna olabilir diyor Gould.

Gerek iyimserler, gerekse de kötümserler –ya da kendilerinin istediği biçimde "gerçekçiler" diyelim—tezlerini aynı gözleme dayandırıyorlar: Dünya'da akıllı varlıkların 4 milyar yıl sonra ortaya çıkmaları... Gerçekçilere bakarsanız, başlı başına bu uzun süre, akıllı yaşamın bir oldu bitti olarak kabul edilmesine engel. İyimserlere göre ise, bu süre, Evren'de başka akıllı varlıklar olabileceğinin en inandırıcı kanıtı. İyimser kamp bu inancını şöyle açıklıyor: Güneş bir kırmızı dev haline gelip Dünya'yı yutmaya başlamadan önce daha en az bir milyar yıl vaktimiz var. Bu süre ise, ilk sürüngenlerin denizden çıkıp karaya yayılmaya başlamaları için geçen sürenin iki katından da fazla. "O halde" diyor iyimserler, "insanların kurduğu bir uygarlık yok olsa bile, sıfırdan başlayıp teknolojiye erişecek daha bir kaç tur uygarlık için bol bol zaman var. Kötümser-gerçekçi

*Jüpiter gibi "gaz devleri", bildiğimiz türden yaşama uygun değil. Son yıllarda uzayda varlığı saptanan gezegenlerin hepsi bu türden.*

taraf şöyle karşılık veriyor: "Diyelim yeni uygarlıklar için zaman var. Dünya ikliminin hep böyle ılıman kalacağını kim söylüyor?"

Dolayısıyla *F* değişkeni için yapılan önermeler radikal uçlarda kalıyor. Kötümserlere göre bu değer neredeyse sıfır kadar. İyimserler kulübü ise bu değeri her zaman 1'e yakın buluyor. Bir orta nokta yok. SETI araştırmalarında kutuplaşmanın en yoğun olduğu nokta bu.

Ama tartışmaya son bilimsel verilerle bakacak olursak ibre kötümserlerin tarafına, değişkenin değeri de sıfır noktasına doğru kayıyor. Güneş benzeri gezegen sistemlerinin kararlılığı ve iklimi konularında yapılan araştırmalar bunu açıkça ortaya koyuyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) bilim adamlarından Fred Rasio ve Eric Ford tarafından gerçekleştirilen bilgisayar simülasyonları, Jüpiter benzeri bir ya da daha fazla dev gezegene sahip güneş sistemlerinin uzun süre kararlı kalamayacaklarını gösteriyor. Dünya benzeri gezegenler, dev ağabeylerinin kütleçekim etkileriyle ya uzayın dondurucu derinliklerine fırlıyor, ya da tepe üstü kızgın yıldızın içine düşüyorlar.

Buna karşılık, dev gezegenlerden yoksun sistemler de yaşama elverişli gezegenlerin oluşmasına ya da ayakta kalabilmelerine elverişli değil. Washington'daki Carnegie Enstitüsü'nden George Wetherill, Jüpiter'in, Güneş sistemi için dev bir elektrik süpürgesi işlevi görüp Dünya yörüngesi ile çakışan göktaşları ve kuyruklu yıldızların çok büyük bir bölümünü ortamdan temizlediğini vurguluyor. Wetherill'e göre, Jüpiter olmasaydı, her 100 000 yılda bir Dünya'ya düşen ve 65 milyon yıl

önce dinazorların yok olmasından sorumlu göktaşları, bize 1000 kat daha fazla sıklıkla çarpacaktı. Bu darbeler ise kuşkusuz, yaşamın basit biçimlerden akıllı türlere doğru evrimine büyük sekte vuracaktı.

Gezegen sistemlerinde olağan bir durum da eksen kaymaları. Paris Meridyen Bürosu bilim adamları Jacques Laskar ve Philippe Robutel, Dünya benzeri kayalık gezegenlerin eksenlerinin sık sık büyük oynamalar gösterdiğini ve bunun da çok aşırı ölçeklerde iklim değişikliklerine yol açtığını gösterdiler. Ne mutlu tesadüf ki, Dünyamızın bir ayı var, ve bu uydu, büyük kütlesi ve çekimi ile Dünya ek-

seninin sabit tutuyor. Eğer Ay olmasaydı, Dünya'nın eksenini de Mars'inki gibi 20 derece ile 60 derece arasında değiştirebilen kaymalara uğrayacaktı. Dünyamızın 770 ve 550 milyon yıl önceleri muazzam iklim değişikliklerine uğradığı ve tüm okyanusların yüzeyini donduran soğukun canlı türlerinin çoğunu öldürdüğü bilim adamlarınca öne sürülüyor. Doğru, bu kitlesel ölümleri, yaşam patlamaları takip etti ve yeni canlı türleri ortaya çıktı. Buna "stres motorlu evrim" de deniyor. Ama Ay olmasaydı, iklim değişimlerinin geriye dönüşsüz bir toplu ölüme yol açması, yabana atılamayacak bir olasılık olurdu.

O halde, iyimserler ne derse desin, yaşamımızı ve aklımızı 1961'de kimse-nin bilemeyeceği bir takım rastlantılara borçlu olduğumuz açık.

## Dostlarımız Mesaj Göndermeye Hevesli mi?

Varsayalım Dünya dışı akıllı uygarlıklar, sayıları fazla olmamakla birlikte gerçekten var. Peki bunların bizle radyo aracılığıyla, bizim saptayabileceğimiz sinyaller yoluyla haberleşmek isteyecekleri ne malum? Bir başka deyişle,  $f_c$  değişkeninin değeri ne kadar? SETI taraftarlarına göre bu değer bir hayli yüksek. Bunların öngörülerine göre her teknolojik uygarlık, radyo dalgalarının büyük astronomik mesafeleri aşabilmek için çok uygun bir



*Dünya ve dünya dışında ortaya çıkan akıllı uygarlıkların "şanslı" olmaları gerekiyor. Çünkü güneş sistemlerini çevreleyen kuyruklu yıldız ve asteroid gibi artıklar milyon - larca yıllık evrimi bir anda sona erdirebilirler.*

araç olduğunu fark edecek ve bu olanığı kullanmak isteyecektir.

Ancak bu sağlam bir varsayım mı. Yaşam, mutlaka tek hücreli mikro-organizmalardan başlayıp büyük radyoteleskoplar inşa eden varlıklar arasında uzanan düz bir çizgi mi? Belki de biyolojik evrimin gerçek çeşitliliğinin farkında bile değiliz. Ayrıca insanların farkında bile olmadıkları, ya da yeterince araştırmadıkları bilim ve teknolojiler olamaz mı? Belki de radyo, henüz keşfetmediğimiz farklı bir aracın yanında çok ilkel kalacaktır.

## Uygarlıkların Yaşam Süresi

Denklemin  $f_i$  ve  $f_c$  değişkenlerine, uzlaşabildiğimiz bir değer bulamadık, Kaldı elimizde  $L$ , yani akıllı varlıkların oluşturduğu uygarlıkların yaşam süresi. Ne yazık ki, iyimserler ve kötümserler arasındaki savaş burada da sürüyor. İyimserlere göre kararlı, akıllı bir uygarlığın, sonsuza kadar olmasa bile on milyonlarca yıl ayakta kalmaması için bir neden yok. Bu tablo, Drake'in orijinal denkleminin karşı karşıya kaldığı darboğazların etkilerini götürebilecek gibi görünüyor.

Gel gelelim kötümserler de şuna işaret ediyorlar: İnsanlık radyo haberleşmesini yalnızca birkaç on yıl önce buldu. Ve o zamandan bu yana da teknolojik savaş ya da çevre kirlenmesi nedeniyle kendi kendini yoketme noktalarına geldi.

## Sonuç: Başarı Kesin Değil

Yeniden gözden geçirdiğimiz değerler bizi ve denklemi nereye getirdi? Hâlâ  $N=L$  diyebiliyor muyuz? Herhalde hayır. Peki o zaman  $N=0$  mı? Baştaki yalnızlık duygumuzu hatırlayın. İnsanlar koca evrende kendilerinden başka kimsenin olmadığını kabullenebilir mi? Kuşkusuz hayır. Ama Evren de herhalde kendini bizim umut ve beklentilerimize göre ayarlıyor değil.

Sonucu şimdilik kesin olarak bilemiyoruz. Kimbilir, belki de bazılarının dedikleri gibi Evren'de hiçbir şey tek olmaz. Belki de gerçekten Dünya dışı uygarlıklar bir yerlerde var ve kendilerini radyo dalgaları yoluyla tanıtmaya uğraşıyorlar. Ama bütün bunların ışığında, bu uygarlıkların sayısının herhalde pek fazla olmadığını söyleyebiliriz.

Zaten Drake bile eskisi kadar iddialı değil. Ünlü kitabı "Orada Kimse Var mı?" için yazdığı önsözde çalışmasının amacını, insanları "2000 yılına kadar bulacağımızdan emin" olduğu ve Dünya'mızda büyük değişikliklere yol açacak "mesaja" hazırlamak olarak tanımlamıştı.

İtalya'nın Capri tatil kentinde 1996 yılında yapılan biyoastronomi kongresinde ise aynı Drake "Belki de aşırı iyimser bakmış olabilirim her şeye; başarının garanti olduğunu söyleyemeyiz" diyordu.

Ama daha Drake ünlü denklemini ortaya atmadan, 1959 yılında Nature dergisinde yazdıkları bir makale ile radyo-teleskopların uzayda akıllı uygarlıklardan gelecek mesajları zaptedebilecek kadar hassas hale geldiklerine işaret ederek, sinyallerin 21 cm bandında aranması uyarısında bulunan fizikçiler Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison, bu durumu bugünden 40 yıl önce öngörmüşlerdi. "Başarı olasılığını belirlemek gerçekten güç; ama öte yandan hiç aramazsak da hiçbir şey duyamayız."

Raşit Gürdilek

Kaynaklar:  
Schilling, G., "The Chance of Finding Aliens (Reevaluating the Drake Equation)" *Sky & Telescope*, Aralık 1998