



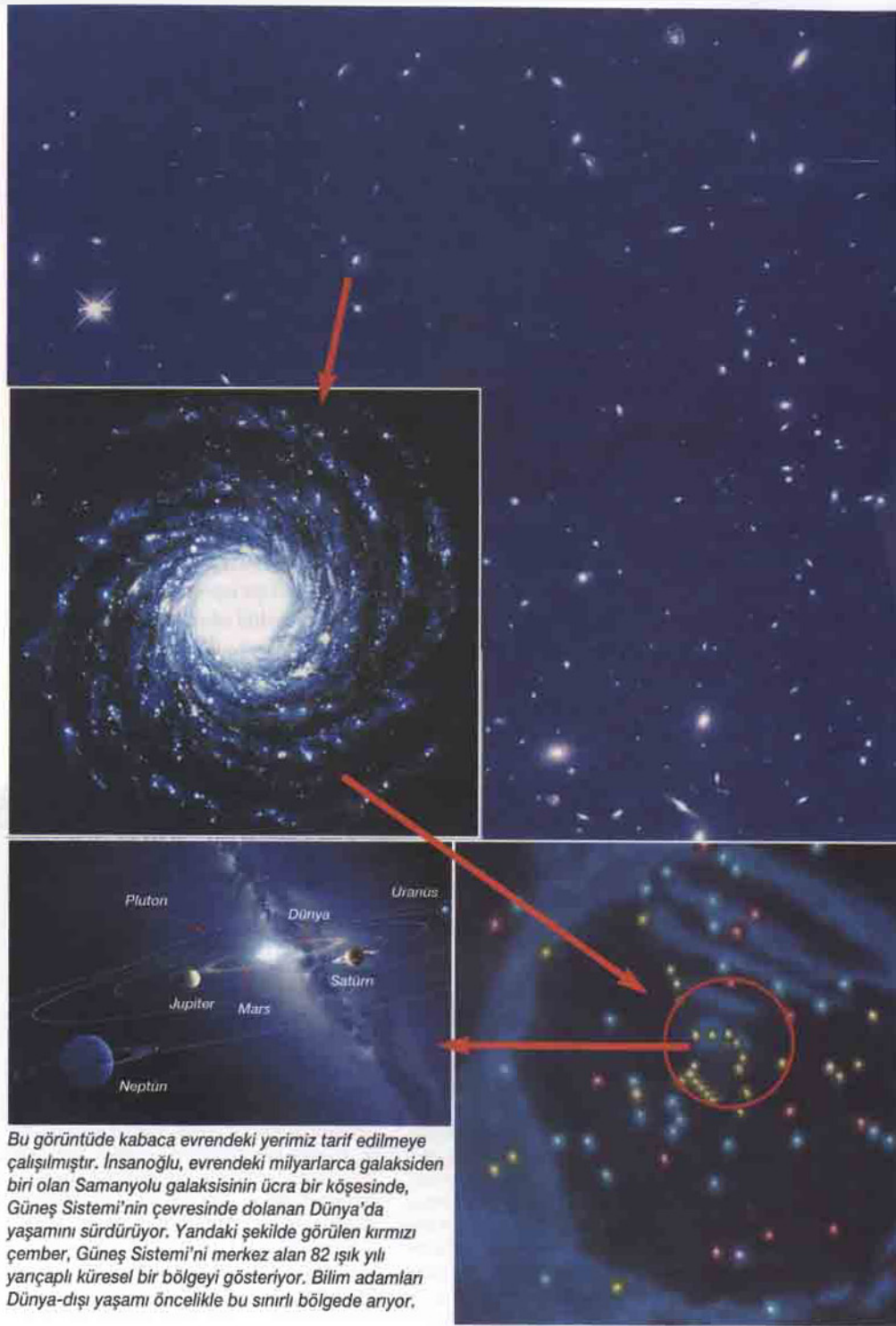
Başka Dünyalar Başka Canlılar!..

İçinde yaşadığımız evren milyarlarca galaksi ve her galaksi de ortalama 200 Milyar yıldız içeriyor. Biz dünyalılar ise bu galaksilerden yalnızca biri olan Samanyolu galaksisinin merkezinde bile yer almıyoruz; evrenin boyutlarına oranla tahayyül edilemeyecek denli minik bir bölgesinde, kendi yıldızımız Güneş'in etrafında dolanan mavi bir gezegende yaşamımızı sürdürüyoruz. İnsan bu bilgiler karşısında ister istemez kuşkuya düşüyor; acaba bu koskoca evrende yaşayan yegâne canlı yaratıklar bizler miyiz?.. İnsanoğlunun gözünü gökyüzüne çevirdiğinden bu yana yanıtını aradığı bu soruyla ilgilenen günümüzün çoğu bilim adamının ortak görüşüne göre, evrenin, hatta içinde yaşadığımız Samanyolu galaksisinin herhangi bir yerinde bizden bağımsız bir yaşamın gelişmiş olma olasılığı çok yüksek. Yine de, bir masal olmaktan öteye gidemeyen UFO fantezileri bir yana, evrende yalnız olmadığımız yönündeki görüşü destekleyecek yeterli bir kanıt henüz elde edilemedi. Ancak insanoğlu, eğer varlarsa, bu uygarlıklarla iletişim kurabilecek teknolojiye sahip. Yüzyılımızın başında Marconi'nin keşfiyle birlikte ortaya çıkan radyo dalgalarıyla iletişim, dünya-dışı uygarlıklarla çok hızlı ve ucuz haberleşmenin kapılarını aralıyor. Dünyanın birçok yerinde bilim adamları, kısaca SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) olarak adlandırılan bir proje kapsamında büyük radyo teleskoplarıyla "kulaklarını" uzaya çevirmiş, içinde yaşadığımız evrenin diğer sakinlerinden gelecek mesajları bekliyorlar...

"Geçmişin arkeolojisi hakkında epey fikre sahibiz. Bir yerleşim alanı, bir harabe ya da mezar yığını buluyoruz ve kazma-kürek alıp kazıya girişiyoruz; eğer şanslıysak olağanüstü güzellikler elde ediyoruz... Ancak, aynı çalışmayı gelecek için de yapabileceğimizi hiç düşünmemiştik! Şimdi biliyoruz ki, bizlerden binlerce ışık yılı uzaklıkta yaşadıklarını sandığımız diğer zekî canlılar eğer isterlerse bize bu fırsatı verebilirler. Kuşkusuz, bu onların geçmişi olacak; ancak bizim için bir anlamda, geleceğimiz için araştırma yapmak anlamına gelecek. Farklı kimyasal yapıya sahip olsalar, biyolojik olarak hiç ortak yanımız olmasa ve bizim yıldız sistemimizi hiç bilmiyor olsalar bile, eğer radyo astronomi bilgileri ve hayal ettiğimiz gibi bir teknolojileri varsa birçok ortak noktamız var demektir.

Belki günün birinde bir uygarlığa rastlarız. Bunun için yalnızca sabır ve çalışma gerek. Elinizde kazma-küreğiniz varsa ve geleceğin "orada" olduğunu biliyorsanız kazmamak çok yanlış olur!" Aynı zamanda bir filozof olan MIT (Massachusetts Institute of Technology)'den fizikçi Philip Morrison'un bu sözleri, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabalarına bilimin ve bilim adamlarının bakışını dile getiriyor. Tabii ki bu sözler, çok önemli bir sorunun da (üstelik bilim adamları tarafından) gündeme gelmesine neden oluyor: Evrende bizim dışımızda zekî bir uygarlık var mı? İnsanoğlunu eskiden beri meşgul eden bu soruyu, teknolojimiz, ancak 20.yy'ın sonlarına doğru yanıtlamaya yetecek düzeye geldi. Bu soruya yanıt arama çalışmalarının genel ismi ise İngilizce Search for Extra Terrestrial Intelligence (Dünya dışı Zekî Canlıları Araştırma) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan SETI. Bu isim, 1960'larda evrenin herhangi bir yerinde zekî bir yaşamın var olup olmadığını araştıran radyo astronomların çalışmalarını ifade etmek için ortaya atılmıştı. Bugün dünyanın birçok yerinden bilim adamları "geleceğimizi kazıp çıkarmak" için bu projeye dahil olmuş ve büyük radyoteleskoplarla evrenin dört bir yanındaki diğer uygarlıklardan gelecek mesajları araştırmaya başlamışlardır.

SETI çok eski bir kavram olmakla birlikte, projenin aktif olarak gündeme gelmesi 20.yy'ın son yarısına denk geliyor. Öykünün başlangıcı 19 Eylül 1959'da İngiliz "Nature" dergisinde yayımlanan, Cornell Üniversitesi fizikçilerinden Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison imza-



Bu görüntüde kabaca evrendeki yerimiz tarif edilmeye çalışılmıştır. İnsanoğlu, evrendeki milyarlarca galaksiden biri olan Samanyolu galaksisinin ücra bir köşesinde, Güneş Sistemi'nin çevresinde dolanan Dünya'da yaşamını sürdürüyor. Yandaki şekilde görülen kırmızı çember, Güneş Sistemi'ni merkez alan 82 ışık yılı yarıçaplı küresel bir bölgeyi gösteriyor. Bilim adamları Dünya-dışı yaşamı öncelikle bu sınırlı bölgede arıyor.

sını taşıyan "Yıldızlararası İletişim İçin Araştırma" başlıklı bir makalenin yayımlanmasına dayandırılabilir. Makalede; doğal nedenlerle açıklanamayan mikrodalga ışınlamaları için yakın çevremizde Güneş benzeri yıldızların taranması tartışılıyordu. Hemen hemen aynı sıralarda, bu makaleden habersiz olan Frank Drake isimli bir diğer radyo astronom da aynı sonuca ulaşmış ve Green Bank'taki (West Virginia) Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde bir dizi deneyi gerçekleştirmekteydi. "Ozma Projesi" olarak adlandırılan bu çalışma, ismini, L. Frank Baum'un bir öyküsünde yer alan, ulaşılması çok güç, çok uzakta ve içinde ilginç yaratıkların yaşadığı "Oz" isimli ülkenin kraliçesinden almaktadır. Ozma projesi ilk SETI çalışması

olarak kabul edilir. Drake, bu çalışmasında iki hafta boyunca yaklaşık 25 metre yarıçaplı radyoteleskopla yakın çevredeki iki adet Güneş benzeri yıldız 1420 MHz'lik (21 cm dalgaboyuna karşılık gelir) "anlamlı" bir frekansta (nötr hidrojen salma frekansı) taradı. Cocconi ve Morrison'un da favorisi olan bu frekans aralığının büyümesi astronomideki öneminden kaynaklanır. Projenin sonunda, Dünya-dışı zekî bir uygarlıktan gelmesi beklenen, hiçbir sinyale rastlanılmasa da Ozma, daha sonra başlayacak olan bir dizi SETI projesinin temelini attı.

1960'larda Sovyetler Birliği SETI projelerinde oldukça dikkate değer çalışmalar yaptı. Disiplinli bir çalışma yöntemi izleyen Sovyetler, gökyüzünde olabildiğince

ce geniş bir alanı kapsayan bir araştırmaya girişerek, radyoteleskoplarını tüm gökyüzüne çevirdiler ve en azından birkaç gelişmiş uygarlığın izini araştırdılar. 1970'lerin başında NASA'nın California View dağındaki Ames Araştırma Merkezi, etkin bir araştırma için gerekli teknoloji üzerinde çalışmaya başladı. Bernard Oliver yönetimindeki bir ekip bu amaçla, Hewlett-Pac-

kard A.Ş'nin de desteğiyle "Cyclops Projesi" olarak bilinen ayrıntılı bir rapor hazırladı. Cyclops raporu, birçok alt çalışmanın da temelini oluşturan SETI için bilimsel ve teknolojik zemin hazırlamaktaydı. Bütün bu gelişmelerin SETI'yi başarıya ulaştırabilecek olması ve gelecek için umut vaat edici hale getirmesi, Amerika'yı bu konunun üzerinde eğilmeye yö-

nettti. 1970'ler süresince de birçok radyo astronom, var olan antenlerini ve alıcılarını kullanarak araştırmalarına hız kazandırdılar. SETI için geliştirilen teknolojileri kullanan bazı çalışmalar da günümüze kadar devam etti. Bunların arasında en önemlileri Planetary Society'nin META projesi, Kaliforniya Üniversitesi'nin SERENDIP projesi ve Ohio State Üniversitesi'ndeki gözlemler sayılabilir.

1970'lerin sonuna doğru, SETI Programları, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi ve Kaliforniya'daki JPL (Jet Propulsion Laboratory)'de hazırlandı. Bu gruplar da daha geniş ölçekli bir SETI projesi için ikili strateji izlediler. Bu çalışmada Ames grubu, "Hedef-seçimli Arama (Targeted Search)" olarak adlandırılan bir yöntemle Güneş benzeri 1000 kadar yıldızdan gelecek zayıf sinyalleri araştırarak, JPL ise "Gökyüzü Taraması (Sky Sur-

SETI Araştırmaları: Radyo Astronomlar Yer-ötesi Yaşamın Peşinde

Mehmet Emin Özel

Prof. Dr. TÜBİTAK MAM, Uzay Teknolojileri Bölümü

SETI konusunun spekülasyon ve fantazi dünyasında 'saygı duyulur' bilimsel uğraşlar alanına 'transfer', radyo teknolojisi ve radyo astronominin 'yeteri kadar' geliştiği 1950'li yılların sonlarına rastlar. 1959'da Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison'un Nature dergisinde çıkan "Searching for Interstellar Communications" (yıldızlararası haberleşmelerin aranması) ve 1960'da, yıldızlararası medeniyetlerin sayısını elde etmede kullanılan ünlü Drake denkleminin kurucusu Frank Drake'in Ozma Projesi adlı mevcut radyo astronomi tekniklerini kullanarak en yakın güneş benzeri 200 yıldız "kısa süreli dinlemeler" şeklinde 'gözetleyen' çalışması, SETI'nin bilimsel arenaya transferinin gerçekleştiğinin habercileri olan olaylardı. Bundan sonra, çoğu Amerikan ve Sovyet kökenli bilimciler tarafından olmak üzere 20 kadar Yer-ötesi Akıllı Yaratılardan Arama (YAYA) programı gerçekleştirildi. Bugün artık, saygın üniversitelerin lisans ve lisansüstü eğitim programlarında SETI konulu dersleri, astronomi kitaplarında SETI konulu bölümleri görebilir, bu konuda iyi tanınmış astronom, fizikçi veya mühendislerce yazılmış çekici ders kitapları ve popüler yayınları bulabilirsiniz.

Yıldızları Dinlemek

Şimdiye kadar yürütülen 'yıldızları dinleme' olarak özetlenebilecek SETI çalışmalarında, 15 m ile 300 m arasında anten çapları, 600 MHz ile 22 GHz arasında çeşitli radyo frekansları 1.5 milihertz ile 30 KHz arasında frekans çözümüleri olan radyo teleskop ve alıcı sistemleri kullanılmıştır. Arama stratejileri de, daha çok 'hedef-seçimli arama' (targeted search) şeklinde, konumu iyi bilinen güneş yakın ve astrofiziksel olarak güneş türünden yıldızları hedefliyordu. Çalışmalarda daha az kullanılan ikinci tür arama stratejisi olan 'hedef-seçimsiz' uzay taraması (sky survey) ise seçilen bir bölgenin tamamının eksiksiz 'dinlenmesi' temelindedir ve ancak SETI çalışmalarının otomatik hale getirildiği 1980'li yıllar sonrasında bazı çalışmalarda uygulanmaya başlanmıştır.

Özellikle 1980'lerin ikinci yarısından sonra NASA'nın bir SETI Araştırma Enstitüsü kurması, uzun

fizibilite çalışmaları sonrasında "Yüksek Çözümlemeli Mikrodalga Uzay Taraması (High Resolution Microwave Survey, HRMS)" projesini başlatması, YAYA çalışmalarından yeni bir evre'nin başlangıcı olmuştur. HRMS'nin odak noktası 32 milyon farklı radyo frekansını aynı anda tarama gücünde, çok ileri bir radyo alıcısının geliştirilmesi ve SETI amaçlı olarak hizmete konmasıdır.

Bu sistem 12 Ekim 1992'de (Amerika'nın Kolombi tarafından bulunmasının 500. yılına adanarak) çalışmaya başlamıştır. NASA'ca planlanan çalışmanın temel gözlem programı hem 'hedef-seçimli arama' hem de, bir süre içinde bütün gökyüzünü belli bir duyarlılıkla taramış olmayı hedefleyen 'uzay taraması' olarak belirlenmiştir. Hedef-seçimli taramada, güneşin 80 ışık yılı yakınında olup spektrumlarında yüksek atom numaralı elementler içeren Topluluk I yıldızları arasındaki F, G, K sınıfları (Güneş ve özellik olarak Güneş'e yakın diğer iki sınıf yıldız) tek yıldızları hedeflenmiştir. Bunların sayısı 800 kadar olup her yıldız 5 dakikadan 15 dakikaya kadar değişen sürelerde, Samanyolu içinde radyo gürültüsünün en düşük olduğu 1 ile 3 GHz frekansları arasındaki bantlı, bu arada 18 cm (OH Çizgisi), 21 cm (H çizgisi), 'su oluşu' bölgesi (18-21 cm arası) gibi 'sihirli' ve özel önemi olan frekansları içermektedir. Kabul edilen Uzay Taraması stratejisi ise 7 yıllık bir plan içinde, her iki yıl kürede, birden fazla radyo teleskopu kullanarak, bütün gökyüzünü 1-10 GHz frekans aralığında, teleskopların çözme gücü büyüklüğündeki bölgeyi 1 saniye süreyle gözlemeyi hedeflenmiştir. Hem hedef seçimli tarama, hem de uzay taraması, bütünü ile otomatik ve bilgisayar kontrolündedir. Tarama sırasında dikkate değer sinyaller bulunduğu anda, araştırmacılar otomatikman uyanmakta, bu bölgelere özel dikkat gösterilmektedir.

Ne yazık ki, NASA'nın HRMS adlı geniş kapsamlı SETI programı tamamlanmadan, Amerikan Kongresi tarafından 1 yıl sonra ödenek ayırmaması nedeni ile kesildi. Ancak, aynı proje bir süre sonra, özel kişileri ve SETI meraklılarının katkıları ile tekrar hayata geçirilmiştir. Projenin şimdiki adı Phoenix (Anka kuşu; kollarından tekrar canlanan efsanevi kuş) olup daha önce tanımlanan programı daha ya-

vaş şekilde gerçekleştirme hedefindedir. İlk kapanma öncesi taramalarda elde edilen 'umut verici' 50 kadar hedef tekrar öncelikle gözlenme durumundadır. (TÜBİTAK-MAM'da bulunan MRT-2 milimetrik radyoteleskopu, SETI'de sihirli bir diğer bölge olan 3 °K Ard alan ışıması maksimumuna (1,4 mm dalga boyu) duyarlıdır. Ancak MRT-2'nin SETI araştırmaları için kullanılması düşünülmüyor.)

Yıldızlarca 'Dinlenmek'

Obur yıldızları dinlemenin bir de Yer-ötesi Akıllı Yaratıklar (YAY) tarafından 'dinlenmek' yanı vardır. Bununla yine 'hedef-belirli dinletmek' ve 'hedef-belirsiz dinletmek' gibi iki farklı tür söz konusudur. 1. türden, bizim doğrudan mesaj gönderip kendimizi 'dinletmek' yolundaki çabalarımız çok fazla değildir. Bunun en iyi bilinen ve belki de tek örneği 1974'te, halen Cornell Üniversitesince işletilen Puerto Rico'daki 300 metrelik Arecibo Radyo Teleskopu kullanılarak yapılan ve Herkül Takımyıldızı bölgesindeki M13 küresel yıldızlar kümesine 3 dakika süre ile gönderilen mesajdır. 21 cm'de hazırlanan bu mesajın 'resmi' diğer sayfalarda verilmiş olup sinyal, defalarca tekrarlanan 1679 adet 1 ve 0'lar (sinyal olarak: var-yok'lar) dizisidir. Bu sinyal 24 000 yıl sonra 200 000 kadar yıldızla sahip bu kümeye ulaşacak ve o anda, bu dalga boyunda güneş yönüne bakmakta olan, (varsayalım) yer-öteiler, güneşin radyo parlaklığının 3 dakika süre ile her zamankinden 10 milyon kat arttığını farkedeceklerdir! Gönderilen mesaj ise, her bir 23 karakter (1 ve 0) içeren 73 satır olarak dizildiğinde, güneş sistemi, yerdeki hayat, insanın yaklaşık görüntüsü, boyu vs. hakkında bilgiler içermektedir. 23 ve 73 ise 1679'un, her kişi de asal olan 2 çarpanıdır. Bu mesaj, M13'ülerin matematik bildiğini varsaymaktadır!

Hedef-belirsiz dinlenmeler konusunda, zaten birşey yapmamıza gerek yoktur. Radyo ile haberleşmenin başladığı 1920'lerden beri, dünyamız, ışık hızı ile genişleyen bir radyo halesi oluşturmaya başlamıştır. Bu hale bu gün 75 ışık yılına kadar genişlemiştir. Bu çevre içindeki yeteri kadar akıllı yaratıklar, (eğer varsa) belki bizim radyo ve TV programlarımızı izliyorlar ve yaptığımız tuhaflıklara gülüyorlardır. Kimbilir?

vey)" çalışmasıyla tüm gökyüzünü sistematik olarak tarayacaktı. 10 yıllık bir çalışma ve ilk verilerin ardından NASA yönetimi, 1988 yılında bu çalışmayı uygulamaya koydu ve mali destek sağlayarak 1992 yılında Columbus'un Yeni Dünya'yı keşfinin 500. yılında gözlemleri resmi olarak başlattı. Ancak bir yıl içinde mali desteğin durdurulması araştırmaların başarı şansını epey etkiledi.

Sonuçta, SETI Enstitüsü bu geniş çaplı programı, özel destek ve finansmanlarla sürdürmeye çalışıyor.

Nasıl İletişim Kuracağız?

SETI'yi önemli kılan; projedeki araştırma yöntemleri ve çabaları, hepimizin merak ettiği Dünya-dışı yaşama ilişkin kanıtlar hakkında elde edilenler ve projeden beklenen olası bilimsel ve toplumsal etkiler olsa gerek. Öncelikle, araştırmacıları Dünya-dışı zekî (teknolojik) yaşamın olması gerektiği inancına götüren nedenleri incelemek gerekiyor.

Astronomi ve fizik alanında oldukça önemli adımların atıldığı bir çağda yaşıyoruz ve ilk bakışta insanı dehşete düşüren uçsuz bucaksız evrenin bir parçası olmaya başlıyoruz. İnsanoğlu için gezegenler artık, gökyüzünde dolanan ışıklar değil. Bilgi dağarcığımız arttıkça, kendi sınırlı çevremizin de dışına çıkıyoruz ve yepyeni keşifler yepyeni fikirleri de beraberinde getiriyor. Kimbilir belki evrenin dışında da başka yerler, hatta bilmediğimiz ilkel ya da gelişmiş yaşamlar vardır... İnsanoğlunu bu düşünceye iten nedenler UFO fantezilerinde olduğu gibi, yalnızca bir umut ve hayal değil. Bunun artık son derece somut bilimsel gerekçeleri var.

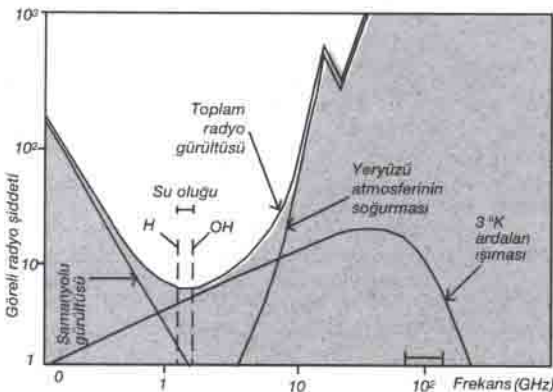
Özellikle astrofizik alanındaki son keşiflere göre, evrende bulunan yıldız sistemlerinin çoğunda bu yıldızlara ait geze-

genlerin varlığı istisnadan çok bir kural. Evrenimizde yaklaşık 100 milyar galaksi ve her galakside de ortalama 200 milyar yıldız bulunduğu göz önünde tutulursa, yaşama ilişkin koşulların yalnızca bizim gezegenimizde oluştuğunu düşünmek çok bencilce bir yaklaşım olur. Bugün biliyoruz ki, Samanyolu galaksisini oluşturan yaklaşık 400 Milyar güneşten biri olan yıldızımız Güneş, diğer yıldız sistemlerine oranla küçük, soğuk ve cazibesiz bir yıldız. Uzayda milyarlarca galaksi olduğunu da hesaba katınca Samanyolu galaksisinin bile hiç de dikkat çekici olmadığı bir evrende, üstelik Samanyolu'nun merkezinden o kadar uzakta ve önemsiz bir yerde yaşayan biz Dünyalılar yaşama şansını elde etmiş yegâne canlılar olamayız. Darwin'in doğal seçiciliğe ışık tutmasından sonra anladık ki, basit organizmalardan insana uzanan karmaşık evrim yollarında birçok canlı türü tamamen yok olmuştur. Bizler evrim sürecindeki birçok rastlantının ürünüyüz. Kısacası evrensel açıdan baktığımızda insanın ilk ya da son veya en iyisi olması için bir neden göremiyoruz. O halde, bizim dışımızda da yaşayan ileri teknolojiye sahip canlıların bulunduğunu ileri süren varsayımı spekülasyon olmaktan çıkartıp, ulaştığımız teknolojiyle deneme alanına sokabiliriz.

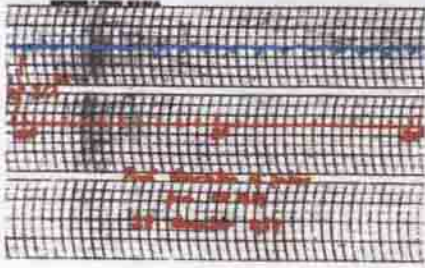
Peki ne yapacağız? Elbette ki onların bize gönderecekleri "UFO"ları beklemeyeceğiz! Tersini düşünerek, yani diğer

uygarlıklar için bizim "UFO" olup olamayacağımızı inceleyerek, bunun nesnel nedenlerini görebiliriz. Bugünkü en iyi roket teknolojimizle, bize en yakın yıldız olan 4 ışık yılı uzaklıktaki Alpha Centauri'ye yapılacak bir yolculuk bile 40 000 yıl alır. Ulaşabileceğimiz daha iyi bir teknoloji dahi, çok yüksek enerji gerektirmesi bir yana, yıldızlararası uzaklığın çok büyük olması nedeniyle hızı çok fazla artırmayacak. Işık hızı ve görelilik gibi fiziksel yasaların evrensel olduğunu biliyoruz. Bu nedenle uzay araçlarımız fiziksel kısıtlamalar gereği hiç bir zaman ışık kadar hızlı gidemeyecek (Işıktan hızlı olduğu iddia edilen "Nur Hızı(!)", "Düşünce Hızı" gibi bilim dışı varsayımlar da saçmaktan başka bir şey değil! Bunun dışında, bilim çevrelerinde tartışılmış ve şimdiye dek hiçbir şekilde gözlenmemiş olan 'takyon' adı verilen parçacıklar da bir süredir bilim dışı çevrelerin ilgi odağı haline gelmiştir. Ancak bu parçacıklar da, yıllarca tüm bilimsel yasalarla test edilerek tamamen doğruluğu sınanmış olan görelilik kuramına aykırıdır). Kabaca bir hesap yaparsak; bizden 100 ışık yılı uzaklıkta bile binlerce Güneş benzeri yıldız var. Uzay araçlarıyla bu yıldızları ve gezegenlerini araştırmak 1 000 000 yıldan daha fazla bir süre gerektiriyor; üstelik dünyanın kaynakları göz önünde tutulduğunda çok pahalıya mal olacak. Aynı fiziksel zorluklar, eğer varlarsa, diğer uygarlıklar için de geçerli olduğundan, uzay araçlarıyla iletişim şimdilik hayalden öteye gitmiyor. Yani ne biz onların, ne de onlar bizim UFO'muz olacak gibi görünüyor.

Dünya-dışı gelişmiş bir uygarlık için Dünya ile iletişim kurmanın çok kolay ve ucuz bir yolu var: Radyo dalgaları. Radyo dalgaları, elektromanyetik dalga spektrumundaki en uzun dalgaboyuna sahip ışınlardır. Elektromanyetik ışınlam (fotonlar) olabilecek en büyük hızla, yani ışık hızıyla hareket ederler. Örneğin, Pioneer 10 isimli uzay aracının Güneş Sistemi'nin



Gökyüzü radyo gürültüsü şiddetinin radyo frekansı ile değişim grafiği: Şekilde görüldüğü gibi, 1-10 GHz arası gürültünün en düşük olduğu bölgedir. "Sihirli" denilen frekanslardan H-çizgisi (1420 MHz), OH-çizgisi (1665 MHz) ve birleşerek su (H₂O)'yu oluşturan bu ikilinin arasındaki "su oluşu" olarak tanımlanan aralık bu bölge içindedir.



Araştırmacılar, 1420 MHz'lik frekansa karşılık gelen 21 cm dalgaboyundaki bölgede (Üstte solda) Dünya-dışı yaşamın izlerini arıyorlar. Soldaki şekilde, araştırmacılarca saptanmış ve henüz ne olduğu kesinleşmemiş bir sinyal görüyor; bu sinyal, evrendeki diğer canlılardan gönderilmiş olabileceği gibi bir pulsara ait de olabilir.



dışına çıkması 9 yıl almıştı, bir radyo sinyali ise bu yolu yalnızca 6 saatte alır. Fotonlar, kolayca üretilebilen ve deşifre edilebilen bilgileri taşıyabilir, üstelik galaktik manyetik alandan etkilenme ve söğürülme olasılığı çok düşüktür. Dolayısıyla çok uzak yerlere bilgi aktarımı için ideal parçacıklardır.

Yüzyıllar boyunca, astronomlar, gök cisimlerinden gelen ışığı inceleyerek gökyüzünü öğrendiler. Çok sayıda gök cisminin radyo dalgası yaydığını ve dolayısıyla radyo astronominin keşfi 1932 yılına rastladı. Bundan sonraki gelişmelerle radyo astronomi, yüzyılımızın son yarısında çok önemli bilgiler edindi. Bugün radyo astronomlar teknolojik ekipmanlarıyla donanmış bir şekilde evreni daha bütün olarak anlayabilecek düzeye eriştiler ve yabancı dünyalardaki uygarlıkların radyo dalgalarını

la aramaya başladılar. SETI projesi de yıldızlararası uzaklıklardan sinyaller arama çalışmalarında radyo astronominin bilgisi ve teknolojisi üzerine kuruldu.

Bütün bunlar için teorik yanı, peki pratikte böyle bir iletişim nasıl sağlanacak? Herşeyden önce, ileri Dünya-dışı uygarlıkların bize doğru radyo sinyalleri gönderdiğine ve elimizde bulunan teknolojinin bunları algılayabileceğine inanıyoruz. Bugün var olan radyoteleskopların en küçükleri bile, bir çalışmaya başlama için yeterli görünüyor. Bundan sonraki en önemli sorun, hangi frekans ya da "istasyon"a yöneleceğimiz. Milyonlarca frekans taranabilir. Ancak o kadar da kötümser olmadan, eğer bizimle iletişim kurmak isteyen bir uygarlık amaçlı olarak sinyal gönderiyorsa, bazı temel bilgilerden haberdar olduklarını düşünebiliriz. Örneğin, sinyal

gönderdiklerine göre radyo astronomi bilimleri, dolayısıyla evrende en bol bulunan atom olan hidrojenin 1420 MHz'de emisyon yaptığını bilmeleri gerek. Ayrıca, onların bunu bildiğini bildiğimizi de bilmeleri gerek vs. Uzay boşluğunda su ve amonyak gibi bol bulunan birkaç molekül daha vardır. Bu maddelerin de kendilerine özgü salma ve soğutrum frekansları var. Bu da ortak bir bilgi olabilir. Böylece araştırılacak frekansların sayısı azalır.

Bilim adamları evreni dinlerken radyoteleskoplarıyla iki tür çalışma izliyor. Bunlardan biri, Güneş Sistemimize yakın, hedeflenen belli bir bölgeyi kapsayan bir kuşağın araştırılması yönünde çalışmaların yapıldığı "Hedef-seçimli Arama". Diğeri ise, 82 ışık yılı yarıçaplı bir küreyi kapsayacak şekilde tüm gökyüzünün tarandığı "Tüm Uzayın Taranması". Bu çalışmalarla 2000 yılına kadar toplam 773 Güneş benzeri yıldız tamamen incelenecek. Araştırmacılar, şimdiye kadar Samanyolu galaksisinden gelen bazı şüpheli sinyaller aldılar. Ancak, sevinç çığlıkları atmak için yine de erken sayılır. Çünkü, henüz hem yeterli kanıt yok hem de bu cızırtılardan bir daha "ses" çıkmadı. Bilindiği gibi, yinelenmeyen sonuçların bilimde pek değeri yoktur, ancak yine de çarpıcı bir dü-

Dünya-dışı Uygarlıkların Sayısı

Evrendeki diğer yıldızlar arasında olaşı teknolojik uygarlıkların sayısını hesaplayabilir miyiz? SETI Enstitüsü'nün şimdiki başkanı olan Frank Drake, West Virginia'daki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevindeki çalışmaları sırasında bu sorunun yanıtı için bir yaklaşım öne sürdü. Drake, bu önerisini, bazı uygarlıkların gelişiminde rol oynayabilecek etkenleri de göz önünde bulundurarak 1961 yılında bugün "Drake Denklemi" (kuantum mekaniğindeki "Dirac Denklemi"yle karıştırılmamalıdır) olarak bilinen, bir formülle somutlaştırdı. Drake denklemi, tek bir çözüme sahip olmamakla birlikte, ortaya koyduğu parametrelerin önemi nedeniyle bilim çevrelerinde genel olarak kabul görmüştür. Denklem aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Eşitliğin sol tarafında bulunan ve Samanyolu galaksisindeki ileri teknik uygarlıkların sayısını ifade eden N sayısı çok sayıda parametreye bağlıdır:

N = Samanyolu Galaksisindeki ileri uygarlıkların sayısı

R^* = Galaksi'deki uygun yıldızların sayısı

f_p = Gezegen sistemleri bulunan yıldızların oranı

n_e = Belirli bir yıldız sisteminde çevresel koşullar

açısından yaşama elverişli gezegenlerin sayısı

f_i = Hayatın başladığı, yaşama uygun gezegenlerin oranı

f_c = Zeki canlılara ait yaşam biçimlerinin geliştiği gezegenler

f_c = İletişim kurulabilecek teknik düzeydeki uygarlıkların geliştiği gezegenler

L = İletişim kurulabilecek uygarlıkların gezegenlerinin ömrü

N'yi bulmak için bu miktarlardan her birinin tahmin edilmesi gerekiyor. Ancak denklemin ilk parametreleri hakkında epey bilgiye sahibiz. Örneğin yıldızların sayısı gezegen sistemlerinin sayısı biliniyor. Fakat, zekânın evrimi ya da teknik toplulukların ömürleri hakkında az şey biliniyor. Drake'in denkleminin en önemli taraflarından birisi, yıldız ve gezegen astronomisinden organik kimyaya, evrimsel biyolojiye, tarihe, siyasete ve psikolojiye kadar alanı içermesi.

Bu denklem için bir çözümü Carl Sagan, Kozmos isimli kitabında bulmuş: Bunun için Galaksimizdeki yıldız sayısı 400 milyar olarak alınmış. Gezegeni bulunan yıldızların oranı yaklaşık 1/3 kabul edilerek galaksideki gezegen sistemlerinin toplam sayısı $R^* \cdot f_p = 1,3 \times 10^{11}$ olur. Herhangi bir gezegen sisteminde yaşama elverişli olan birçok değişik çevre koşulu söz konusu olacağından, pek fazla çözümler davanmadan $n_e = 2$ alınarak yaşama elverişli gezegen sayısı $R^* \cdot f_p \cdot n_e = 3 \times 10^{11}$ elde edilir. Samanyolu'nda yaşamın en az bir kez başlamış olduğu gezegenlerin tümü $f_i = 1/3$ kabul edildiğinde ise $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i = 1 \times 10^{11}$ sonucuna ulaşılır. Bir başka deyişle 100 Milyar adet yaşanan dünyanın var olduğu ortaya çıkıyor. f_i ve f_c için verilecek değerler daha çok tahminden ibaret,

birtakim hesaplarla f_i , f_c için de 1/100 değeri alınarak, hayatın başladığı gezegenlerden yalnızca yüzde birinde teknik uygarlığın geliştiği söylenebilir. Böylece teknik uygarlığın en azından bir kez gün ışığı gördüğü gezegen sayısı $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c = 1 \times 10^9$ yani 1 milyar olarak veriliyor. Ancak bu, teknik uygarlıkların şimdi var olduğu anlamına gelmiyor. Sonuç için L'nin de tahmin edilmesi gerek.

Bir gezegenin ömrünün ne kadarlık bölümü teknik uygarlık içinde geçmiştir? Dünyamız, birkaç milyarlık ömrü süresinde radyo astronominin belirlediği teknik uygarlık dönemini ancak 40-50 yıldır yaşamaktadır. Bu da gezegenimiz için L'nin $1/10^8$ 'den az olması demek. Bunu bir ortalama kabul edersek sonuca ulaşırız: $N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L = 10$. Bunun anlamı, belirli bir zamanda galaksimizde çok az, avuç içi kadar az sayıda teknik uygarlık bulunduğu yolundadır. Ancak tüm bunlar en kötümser tahminleri dile getiriyor. Parametreleri başka etkenleri gözönüne alarak seçersek bu sayı milyonlara ve daha fazlasına yükselebilir. Örneğin aynı hesaplara Drake bu sayıyı 10 000 olarak bulmuştu. Sonuçlardaki bu farklılıklar, Drake denklemindeki, astronomi, organik kimya ve evrimsel biyolojiye ilişkin tahminlerimizin güvenilir olmayabileceği konusundaki endişeler bir yana, asıl güvensizlik duyulan etkenler olan; ekonomi, politika ve yeryüzündeki "insan doğası" terimiyle ifade edilenlerden kaynaklanır. Öyle anlaşıyor ki, eğer kendi kendini yok etme, galaksilerarası uygarlıkların ağır basan kaderi olmazsa, göklerde yıldızlardan gelen mesajlar hızla dağılırdı.

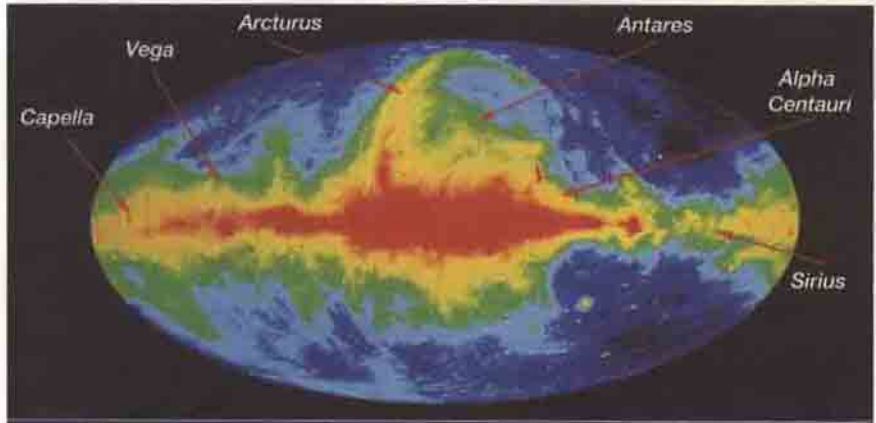
şünce deneyi yaparak bu sinyallerin nereden geldiğini bulmak hoş olabilir.

Mesaj beklerken kaşılaşılabilecek sorunlardan biri de, eğer bir sinyal alınırsa bunun deşifre edilip edilemeyeceği. Ancak araştırmacılar bu konuda oldukça iyimserler, eğer sinyaller amaçlı gönderiliyorsa, deşifre etmenin kolay olacağı görüşündeler. Çünkü, böyle bir sinyali gönderen uygarlıkların, matematik ve fiziğin temel ilkelerini biliyor olmaları gerekiyor. Dolayısıyla bu sinyal, bilimin evrensel dili olan matematik ve fizik ilkelerini temel alan bir dil kullanacaktır.

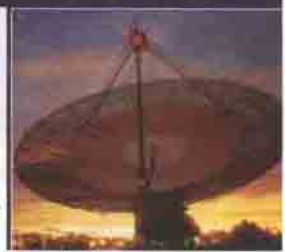
Bir diğer sorun; eğer mesaj alırsak gönderenlerin bundan nasıl haberdar olacakları. Bunun en kolay yolu, mesajı aldığımızı onlara bildirmemizdir. Ancak SETI Enstitüsü'nün yanıt gönderme konusunda bir planı henüz yok. Yani böyle bir yanıt için bütün dünya uluslararası ortak bir karar alınması gerekiyor. Bunun dışında yıldızlararası büyük uzaklıklar nedeniyle radyo dalgaları kanalıyla evrensel bir diyalog kurmamız zaten zor! Çevremizdeki yakın yıldızlardan birinden, örneğin 300 ışık yılı uzaktan olabilir, "Merhaba, nasılsınız?" diye bir mesaj alsak ve buna anında "İyiyiz, siz nasılsınız?" diye yanıt versek bile bu iletişim 600 yıl alacak ki, buna pek de canlı bir görüşme diyemeyiz!

Şimdilik bu uygarlıklarla iletişimi tek taraflı düşünüyoruz. 1974 yılında Porto Rico'daki Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen ve Güneş Sistemi'mizi tanımlayan basit bir resim, yaşam için önemli elementler, DNA molekülünün yapısı gibi bilgiler içeren ve 25 000 ışık yılı uzaklıktaki M13 yıldız kümesine doğru gönderilen sembolik bir mesaj dışında hiç bir mesaj gönderilmedi. Ancak yine de onların bizden haberdar olmalarına yetecek bilgiyi çoktan bilinçsiz olarak göndermiş sayılırız. Marconi ile başlayan ve 1920'den sonra belirgin biçimde artan radyo yayınları gezegenimizin iyonosferinden nasıl olsa uzaya sızdı ve ışık hızıyla yayılıyor. İleri teknolojiye sahip bir uygarlık bu yayınları rahatlıkla izleyebilir.

Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen mesaj: 1) 1'den 10'a kadar olan sayılar. 2) Atom ağırlıkları. 3) Yaşam için önemli olan 12 adet element. 4) DNA'nın yapısı. 5) Bir insanın görünüşü. 6) Güneş ve gezegenler. 7) Mesajın gönderildiği Arecibo teleskopu.



Üstte, Samanyolu Galaksisinin radyo dalgaları ile belirlenen haritası görülmüyor. Dünya-dışı yaşamı araştırmada ve radyo astronomi çalışmalarında kullanılan ABD'deki 70 m çaplı Goldstone (solda) ve Avustralya'daki 64 m çaplı Parkes (sağda) radyoteleskopları ise yanlarda görülmüyor.



Bu durumda, mesaj gönderme konusunda çekingen davranmak ve düşünmek için geç bile sayılabilir. Çünkü radyo ve televizyon yayınlarımızla evrene, varlığımızı ve yerimizi istemeden de olsa bildirmiş bulunuyoruz (korkarız, "Yalan Rüzgarı"nı, hatta güzellik yarışmalarımızı izlemiş ve bu nedenle hakkımızda pek iyi izlenim edinmemiş olabilirler!).

İnsan, diyalog kurulamayacak olmasını üzüntü verici buluyor (Aslında gezegenimizde de yapıcı diyaloglara pek rastlanmadığı düşünülürse bu konu da önemi kaybediyor). MIT'den Philip Morrison, bu tür monologlara insanlık tarihinde çok sık rastlandığını söylüyor; örneğin uygarlığımızı önemli ölçüde etkilediği bilinen Klasik Yunan Uygarlığı zaman içinde tek yönde hareket etmiştir. Bizler Eski Yunan'a bilgi gönderemedik. Yunanlılar ise bize, bilimlerini radyo dalgalarıyla değil de kâğıt ve parşömenlerle ilettiler, ancak temel ilke aynıdır.

Dünya-dışı ileri uygarlıkları arama çalışmaları sırasında hep sorulan bir soru var: Neden araştırdığımız uygarlıkların ileri ve teknolojik uygarlıklar olduğunu düşünüyoruz? Genç bir yıldız olan Güneş'in çevresinde, Dünya'da yaşamın oluşması ve teknolojik olarak ileri bir düzeye gelmesi çok yakın zamanda oldu. Güneş gibi ve Güneş'ten daha genç yıldızların olduğunu düşünürsek, henüz evrim sürecini tamamlamamış canlı oluşumları olabilir kuşkusuz. Ancak bu sorunun çok mantıklı bir yanıtı

var: İlkel canlılar bizimle iletişim kuramazlar. İnsanoğlu henüz, deniz yosunları, böcekler ve bitkilerle iletişim kuramıyor. Dolayısıyla iletişim kurmak istediğimiz Dünya-dışı canlıların da yıldızlararası iletişimde bulunabilecek teknolojiye sahip olmaları gerekiyor.

Bazı bilim adamlarının, Dünya-dışı uygarlıklar bulmanın en iyi yolunun, sıradan astronomi gözlemleri yapmaya devam etmek olduğunu önermelerine karşın, çoğu bilim adamı böylece bir yöntemle başarı olasılığının az olduğunu savunuyor. Yararlı bir araştırma için sıradan gözlemlerin dışında bazı özel şeylerin yapılması gerekiyor, yani belirli yıldızların, frekansların v.b. incelenmesi daha uygun görünüyor.

Ancak yine de, araştırılacak pek çok yıldız ve frekans var. Bu durumda oluşturulacak bir tarama programı çok uzun zamana gereksinim duyacak. Büyük bir teleskop tam gün bu iş için kullanılsa bile, başarıya ulaşmak için en azından onlarca yıl gerekecek. Bu işle uğraşan radyo astronomlar da, ne kadar hevesli olurlarsa olsunlar, başarısızlıkla sonuçlanan yılların sonunda bıkebilirler.

Bu nedenle bazı bilim adamları, bu konuda izlenecek en ideal yolun, büyük bir teleskopun zamanının yarısını uzayda diğer akıllı canlıların radyo sinyallerini aramaya, diğer yarısını ise gezegenler, yıldızlar, pulsarlar, uzay boşluğu molekülleri ve kuasarlar gibi daha klasik konuları incelemeye ayırmak olduğunu düşünüyorlar.

Dev çanak antenler ve alıcılardan oluşan radyoteleskoplar, Dünya'nın son derece hassas kulakları gibi düşünülebilir. Antenler, radyo sinyallerini yakalar ve



305 metrelik çapıyla dünyanın en büyük radyoteleskopu olan Porto Rico'daki Arecibo Radyoteleskopu.

bu elektromanyetik dalgaları bir araya toplarlar. Radyo astronomların şu an için yaptıkları, evrenden gelecek bu türden sinyalleri Dünya'nın birçok yerindeki radyoteleskoplarla yakalamaya çalışmak. Bunlardan en büyüğü Porto Rico adasındadır. Cornell Üniversitesi uzmanlarının ABD Ulusal Bilim Vakfı adına yönettikleri "Arecibo" gözlem çanağının çapı 305 metredir. Arecibo radyoteleskopu, diğer birçokları gibi, uzayın derinliklerinden radyo dalgaları algılar ve bu radyo dalgalarını çanağın tepesindeki antene aktarır. Anten, elektronik bağlantılarla alınan sinyalleri bir kontrol odasına gönderir ve sinyal burada deşifre edilir. Aynı şekilde bir radar vericisi olarak da kullanılabilen teleskop, herhangi bir sinyali uzaya yansıtabilir. Arecibo Gözlemevi, Samanyolu'nun orta yerinde, 15 000 ışık yılı uzaklıktaki bir gezegende kurulmuş benzer bir gözlemeviyle iletişim kurabilir. Yeter ki, radyoteleskopumuzu hangi noktaya yönelteceğimiz bilinsin.

Aslında, astrofizik bilgilerimiz hangi yıldızlara öncelik vermemiz gerektiği konusunda bize bazı fikirler veriyor. Samanyolu galaksisindeki yıldızlar okyanusunda bulunan, Conopus ve Procyon gibi, beyaz yıldızların çoğunun yalnızca 4 Milyon yıllık ömürleri vardır. Dünya'da zeki bir yaşamın oluşması için 5 Milyar yıl geçtiği düşünülürse buralardan pek sinyal beklenmeyeceği görülür. Sirius ve Vega gibi mavî ve yeşil yıldızlar da, Güneşe oranla çok yüksek sıcaklıktadırlar ve ömürleri yalnızca 400 Milyon yıl kadardır. Bu nedenle mavî ve yeşil yıldızlarda da sinyal gönderecek kimsenin olmayacağı söylenebilir. Kırmızı devlerin de yaşama pek uygun olmadığı düşünülürse geriye yalnızca, Arcturus, Alpha Centauri ve bizim güneşimiz gibi sarı ve turuncu renkli yıl-

dızlar kalıyor. Böylece, incelenecek yıldız sayısında önemli bir azalma olur ve araştırmacılar ilgilerini yalnızca belirli yıldızlara yöneltebilirler.

SETI araştırmacıları, her ne kadar mali destekten yoksun bırakılmışlarsa da, Dünya-dışı birçok uygarlığın gezegenimize sinyaller göndermesi olasılığının az olmadığını düşünüyorlar ve araştırmalarını kısıtlı parasal kaynaklarla bunun üzerine yoğunlaştırmış durumdadır. İleri herhangi bir uygarlığın gücüyle sinyal gönderen birkaç yıldız bile olsa, bunları belirleyebilecek teknolojiye sahibiz. Bunun yanı sıra, yakınımızda bulunan ve bizden biraz daha ileri gidebilmiş olan uygarlıkları aynı zamanda komşu galaksilerdeki bizden çok ileri olan birkaç uygarlığı da birçok yıldızın arasında bulmaya çalışabiliriz. Şu anda Dünya'ya birçok yönden yazın dili "Galaksice" olan bir sürü bilgi geliyor olabilir. Fakat dinlemesek bunları duymamıza olanak da yok!

Bir Gün Karşılaşırsak!

SETI araştırmaları, bütün hızıyla Dünya-dışı uygarlıkları aramasına karşın, olası herhangi bir anlamlı sinyal karşısında ne tür önlemler alınacağı ve nasıl bir tavır sergileneceği henüz netlik kazanmış sayılmaz. Bir sinyal alınırsa, bu, bütün Dünya uluslarını ilgilendireceğinden ortak bir karar alınması zorunlu. Ancak, öncelikle alınan sinyalin herhangi bir gök-cisminden gelen sıradan bir radyo dalgası olmadığı konusunda bütün araştırmacıların hemfikir olması gerekiyor. Bunun için de, bütün SETI araştırmacıları tarafından ortaklaşa kararlaştırılan bir bildiriye göre anlamlı bir sinyal yakalayan herhangi bir araştırma grubu ya da araştırmacının bunu hemen diğer SETI gruplarına bildirmesi ve tam olarak sinyali ve nereden geldiği hakkındaki verileri açıklaması isteniyor. Bu sinyalin dış dünyalılarca gönderildiğinden kesin emin olunana dek kamuoyunu yanıltmamak amacıyla, herhangi bir bilgi basın-yayın aracılığıyla açıklanmayacak. Elde edilen sinyale ait kanıtların Dünya-dışı bir uygarlığın mesajı olduğu yeterli delillerle kesinleştikten sonra, keşfi gerçekleştiren araştırmacı önce Birleşmiş Milletler Sekreterliği'ne, ardından da konunun doğrudan muhatabı olan kuruluşlara bilgi vermek zorunda. Bu kuruluşlar ise şunlar: Uluslararası İletişim Birliği, Uzak Araştırmaları Komitesi, Uluslararası Astronomi Federasyonu, Uluslararası Uzak Hukuku Enstitüsü ve Uluslararası Radyo Astronomi Birliği.

Bütün bu formalitelerin ardından, keşfi yapan kişi ya da kuruluşun, keşfini,



Astrofizik bilgilerine göre yaşam için uygun gezegen sistemlerine sahip olabilecek yıldızlar Alpha Centauri ve Antares gibi kırmızı ve turuncu renkli yıldızlar. Sirius, Vega ve Arcturus gibi yıldızlar ömürleri kısa olması ve sıcaklıkları nedeniyle çevresinde herhangi bir yaşamın başlama olasılığı çok düşük.

en açık ve en geniş ifadeyle bilimsel kuramlar ile kamuoyuna basın-yayın yoluyla bildirmesi isteniyor. Ancak yine de, yukarıda saydığımız kuruluşlar ve bilim adamlarınca onaylanan bu bildirinin en önemli maddesi Dünya-dışı bir mesaj söz konusu olduğunda, Dünya genelinde ortak bir karara varılmadan, kesinlikle yanıt verilmemesini söylüyor.

Olası bir mesaja yanıt verip vermeme bir yana, böyle bir durumda Dünya'nın bu gelişmeden nasıl etkileneceği ve insanların ne tür bir kışkırtıya iteceği ayrı bir sorun olarak karşımızda duruyor. Diğer yıldızların uygarlıklarıyla karşılaşma fikri acaba Dünya üzerinde yaşayan insanları dehşete mi düşürür?

Çok farklı değer yargılarına sahip Dünya halklarının inançlarını alt-üst mü eder? Kuşkusuz anlamlı bir mesajla, Dünya halkları tarihteki en büyük keşiflerden biriyle karşı karşıya kalacak. Son on yıldır da, böylesi bir mesajın alınması durumunda, mesajın insanlığına kısa vadede etkileri üzerinde düşünceler üretiliyor. Bunun için de, tarihi benzerlikler ve çağdaş sosyal bilimlerin öğretileri temel alınıyor.

Herşeyden önce, Dünya-dışı bir sinyalin saklanamayacağını söylemek önemli. Daha önce de söylediğimiz gibi uluslararası anlaşmalar gereği mesaj, tüm Dünya'ya bildirilecek. Böylesi bir haberin, tüm zamanların en spekülasyon yorumlarına yol açacağını düşünmek pek de yanlış sayılmaz. Dünya'da önemli bir insan topluluğunun UFO'lara inandığı, medyanın da sürekli olarak bu konuyu işlediği bir dönemde böyle bir mesaj, insanları, UFO'larla ilgili varsayımlara kanıt oluşturduğu gibi yanlış düşüncelere yöneltebilir.

İşin toplumsal yönü üzerinde yapılan öngörülere göre, böylesi bir sinyalin kamuoyuna bildirilmesi, toplumda panik, huzursuzluk ve korkuya da yol açabilir. Özellikle bazı din grupları Dünya-dışı canlı fikrini reddederken, bazılarının kendi inançlarını güçlendireceği kanısıyla bunu bir işaret olarak görecekları belirtiliyor. Kimbilir, bazıları için de dinsel inançlarının sonu olacak. Yani toplumsal bir kargaşayla karşı karşıya kalınabilir.

Bizden üstün bir zekâ ile karşılaşarsak "Dizginleri elimizden kaçırır mıyız?" korkusu gündeme gelebilir. Bu da; entelektüel ve ruhsal yaşantımız, bütün uğraşlarımız, bizden üstün zekalarla karşılaştığımızda alt-üst olabilir demektir. Öyle ya, şimdiye kadar bu evrende yaşayan tek zekî canlı türü olduğumuzu, dolayısıyla evrenin sahibi olduğumuzu düşünüyorduk! Benzer bir kehanette de Amerikalı psikolog Warren H. Jones bulunuyor: "Şok edici ve dramatik olaylar karşısında insanın verdiği temel tepkiler; korku ve öfkedir." Jones bu tür tepkilerin temelinde Dünya vatandaşlarının ortak bir özelliğinin yattığını düşünüyor: "Bu, birçok insanda görü-

cak bu makine daha sonra Dünya'yı yönetimi altına alır. Ancak hiç kimse kötükörüne böyle bir makine yapmaz. Yabancı bir dünyadan gelen mesajı iyice anlayıp her yönüyle değerlendirmeden kimse onun önerilerine hemen uymayacaktır. Mesajın kısa dönemde büyük bir kültür şoku yaratma olasılığının nedeni budur. Böyle bir mesajı sadece almanın bir tehlike yaratacağını sanmıyorum" diye özetliyor.

Bütün bu tartışmalar bir yana, Dünya-dışı uygarlıkları arayan en basit, hatta belki de başarısız bir çalışma onlarca ya da yüzyıllarca sürecek bir programdır. 500 yıl önce gönderilmiş bir mesaj alsak bunun tartışılması, yanıt gönderilmesi ve yeni mesajlar alınması bir 600

yıl daha sürecektir. Bu çeşit bir iletişim, daha önce de söylediğimiz gibi, insan standartlarına göre çok uzun bir zamandır. Yıldızlararası iletişimin kısa vadede insanlığına vereceği pek bir zarar yok gibi görünüyor. Bu, belki de kuşaktan kuşağa devredilecek tarihsel bir görev gibi olacağından, uygarlığımızın ömrünü uzatmakta faydası bile olabilir.

SETI, evrene açılan

kapının anahtarını taşıyor. Başta da söylediğimiz gibi, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabaları artık sadece bir tür şüphe ve merakın ürünü değil; bunun için bilim adamlarının somut bilimsel gerekçeleri var. Artık birçok ülkede ders kitaplarına girmiş olan Dünya-dışı yaşama ilişkin bilimsel teoriler bugünün üniversitelerinde ders olarak okutulmaya başlandı bile. Bilimin tüm disiplinlerini içeren böyle bir çalışmanın, bugüne kadar yalnız yaşadığımız evrenin daha iyi anlaşılmasına da önemli katkıları olacak.

Belki bir gün bizim dışımızda bir yaşam türüne rastlarız, o zaman ne olacağını bugünden kestirmek güç. Ancak kesin olan bir şey varsa o da, böyle bir karşılaşmayı dinsel ya da metafizik bazı inançlarla değil, ancak bilimin evrensel yasalarıyla başarılabileceğimize...

İlhami Buğdaycı

Konu danışmanı: Murat Alev
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Richard, P. "SETI A La Recherche des Extraterrestres", *Science et Vie*, Ekim 1992
Sagan, C. "Kozmik Bağlantı", Çeviri: Mervan Dincer, İstanbul, 1986
Sagan, C. "Kozmos", Çeviri: Resit Açıoğlu, İstanbul, 1990
Scheppach, J. "Können uns die Sterne Hören?", *P.M.*, Ocak 1996
www.seti-ist.de



Bilim adamları Avcı takımyıldızından da birtakım sinyaller aldılar. Bu yıldız okyanusunun bir yerlerinde yaşam gelişmiş olabilir.

len 'Yabancı Korkusu'dur. Aslında kimse sürprizle karşılaşmak istemiyor. Belki, uygun durumlarda sürprizler hoşumuza gidebilir, ama aslında evrenin önceden bilenebilir ve anlaşılabilir olmasını istiyoruz..." Evreni anlama isteğinin insan ruhunun temelini oluşturduğu kesin, ancak Jones'un sözünü ettiği türden bir psikoloji, SETI araştırmalarını baştan reddediyor. Oysa SETI, insanlığın belki bazı gerçeklerle karşı karşıya kalmasını sağlayacak ve birçoklarında bulunan metafizik görüşün sonunu hazırlayacak! Hiç değilse şimdiye dek kanıtlanamayan kör inançlarımızdan vazgeçebiliriz.

Bunların dışında insanlığı doğrudan etkileyecek başka sorunlar da var: Örneğin, mesajın amacı ve niyeti önemli. Belki yardım etmek arzusu içindedirler. Ya da, onlar da bizim kadar meraklıdır. Bu konuda çok sayıda spekülasyon varsayım da yapılabilir. İçeriği haince hazırlanmış mesajlar aldığımızı anlatan bilim-kurgu hikayeleri vardır. Carl Sagan bunu, "Örneğin, bir makine yaratmanızı önerirler, bizse bunu görev kabul etmiş gibi hemen yaparız, an-