

Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

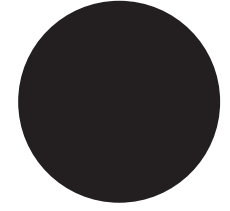
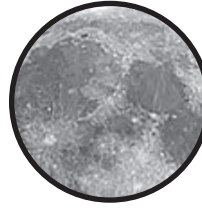
[fsoydugan@comu.edu.tr

07 Haziran
İlkdördün

14 Haziran
Dolunay

21 Haziran
Sondördün

29 Haziran
Yeniay



Komşu Yıldızlar

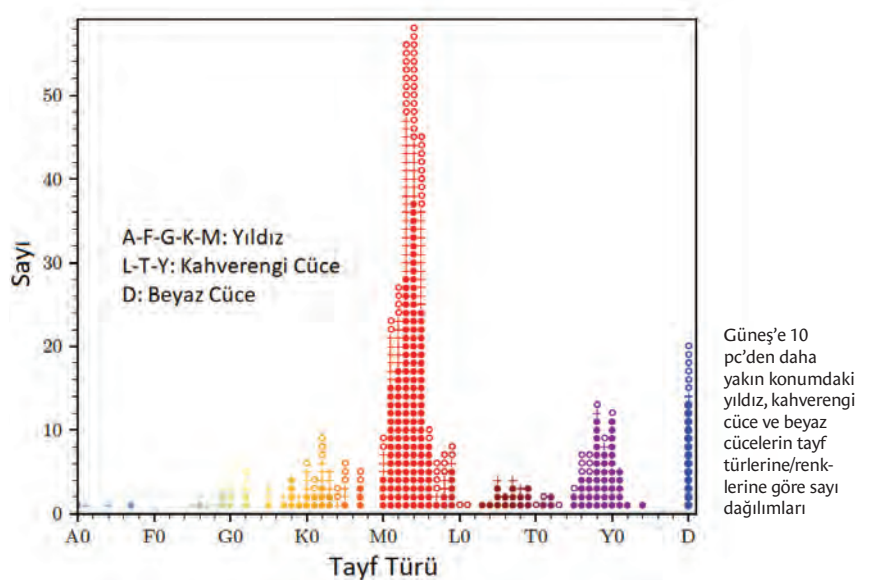
Günlük hayatımızda karşımıza çıkan nesnelere çokluğunu “dünyada kum tanesi, gökte yıldız kadar” ifadesiyle anlattığımız oluyor. Ancak bazı bilim insanları evrendeki yıldız sayısının dünyadaki kum tanelerinden çok daha fazla olduğunu söylüyor. Yıldızları da kum tanelerini de saymak imkânsız. Bu yazıda sayılması daha kolay olan ve daha bilindik bir çevrede yer alan Güneş sisteminin yakınındaki komşu yıldızlara odaklanacağız.

Gök adamızdaki yıldız sayısının 200 milyarın üstünde olduğu tahmin edilse de bu devasa kozmik yapıda yıldızlar arası mesafeler çok büyüktür. Gök adamızın hacmi ile Dünya'nın hacmi karşılaştırıldığında gök adamıza yaklaşık 10^{39} adet Dünya sığabilir. Kütle ve hacmi dikkate alındığında, gök adamızın ortalama yoğunluğu ise belirsizlikler olsa da kabaca 10^{-24} g/cm³ olarak tahmin ediliyor. Bu durumda çok büyük ve çok küçük rakamlar karşımıza çıkıyor ve büyük boşluklardan oluşan bir gök

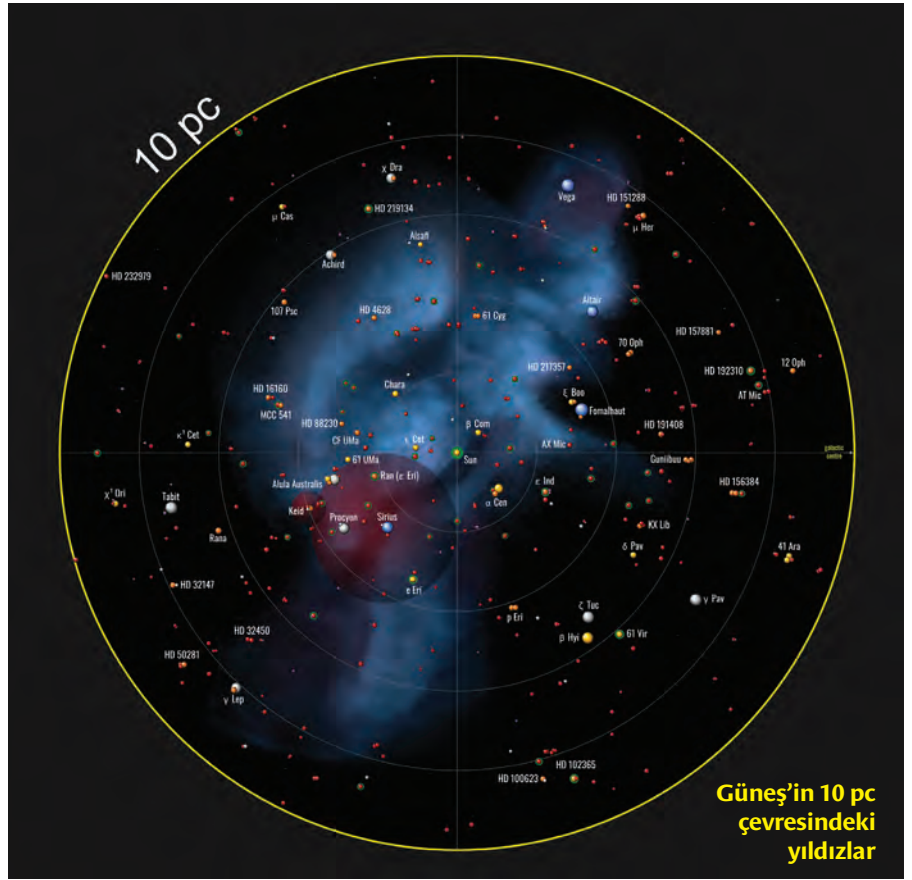
ada ve evren içinde olduğumuz anlaşılıyor. Bestesi Teoman Alpay'a, güftesi Hikmet Münir Ebcioğlu'na ait nihâvend makamındaki eserde yer alan “gökyüzünde yalnız gezen yıldızlar” ifadesi kozmik çerçevede bu açıdan bakıldığında anlam buluyor! Peki yıldızlar gerçekten yalnız mı geziyor? Bu soruya en azından komşu yıldızlar açısından değineceğiz.

Güneş sistemi civarında bir mahalle seçsek ve bu mahalledeki gök cisimlerini inceleysek nelerle karşılaşırız?

Merkezde Güneş olmak üzere, yarıçapı 10 parsek (pc) olan bir küre seçelim. Güneş'in gök ada merkezine olan uzaklığının 8.000 pc olduğu dik-kate alındığında, seçtiğimiz bu balon aslında Güneş'in yakın komşuluğudur. (1 pc, 3,26 ışık yılına ve yaklaşık 30 trilyon km'ye karşılık gelir.) 300 trilyon km yarıçaplı bu küre, bizim mahallemiz olsun. Gök adamız içinde bu bölge gazın ve tozun çok az bulunduğu, ışığın yol alırken çok çok az soğurmaya uğradığı temiz sayılabilecek bir bölgedir.



Güneş sisteminden uzaklaşmaya başlayınca bu mahallede karşımıza çıkacak ilk yıldız Proxima Centauri (V645 Centauri) olup uzaklığı 1,30 pc veya 4,24 ışık yılıdır. Aynı uzaklıkta kabul edebileceğimiz bu kapı komşusu yıldızın üç gezegeni (Proxima Cen b, c ve d) vardır. Hemen yakınında yine Centauri ailesinin iki yıldızı (Alfa Cen A ve Alfa Cen B) yer alır. Bu ikilinin bize olan uzaklığı ise 1,35 pc'tir. Güneş sistemine en yakın olduğu belirlenen bu üç yıldız ve üç gezegen, kuzey küreden gözlenemez ancak Alfa Cen A ve B, güney kürede çıplak gözle görülebilecek parlaklıklara sahiptir. Yola devam edersek, bize uzaklığı 1,83 pc olan kırmızı Barnard Yıldızı ile karşılaşırız. Gözle görülemeyecek kadar sönük (görsel parlaklığı yaklaşık 9,5 kadir) olan bu yıldız, bilinen en yüksek öz harekete sahiptir ve gökyüzünde diğer yıldızlara göre çok hızlı konum değişirir. Güneş'ten sonra yaklaşık 6 ışık yılı yarıçaplı bir küre hacimde sadece dört yıldız bulunur. 6-10 ışık yılı aralığındaki (veya 1,8-3,1 pc arası) küresel hacimde ise 10 yıldız daha karşımıza çıkar. 10 ışık yılı (yaklaşık 95 trilyon km) yarıçaplı devasa bir kürede, Güneş hariç, sadece 14 yıldız bulunur. Peki bu devasa kürede



Güneş'in 10 pc çevresindeki yıldızlar

yer alan yıldızlardan kaçını kuzey küreden çıplak gözle görebiliriz? Sadece birini ki o da gökyüzümüzün beyaz incisi Sirius, yani Akyıldız'dır. Mahallenin biraz daha derinliklerine bakacağız ancak önce "Yakın komşuları tanımak neden bu kadar önemli?" sorusuna cevap vermeye çalışalım.

Öncelikle mahalledeki yakın yıldızları ve özelliklerini bilmek, kendi yıldızımız olan Güneş hakkındaki bilgilerimizi de artırıyor. Yakın yıldızlardan gezegenleri olanları ve özellikle Dünya benzeri yaşanabilir bölgede bulunan gezegenlerin varlığını bilmek de son derece önemli. Yakın yıldızların galaktik yörünge özellikleri de takip ediliyor. Örneğin, Gliese 710 (HIP 89825) turuncu cüce yıldızın yaklaşık 1,3 milyon yıl sonra yörünge hareketi nedeniyle bir süreliğine Güneş sistemine en yakın yıldız olacağı tahmin ediliyor. Ya-

kın geçişte Güneş'e olan uzaklığının yaklaşık 19,3 AB (AB: Güneş-Dünya uzaklığı olup 150 milyon km'ye karşılık gelir) olacağı ve Oort Bulutu içinde bazı çekimsel rahatsızlıklar oluşturacağı öngörülüyor. Güneş ve Güneş sisteminin oluşumundan yapısal özelliklerine kadar önemli araştırma alanlarındaki cevapsız sorulara, yakın yıldızlar araştırılarak cevap bulunmaya çalışılıyor.

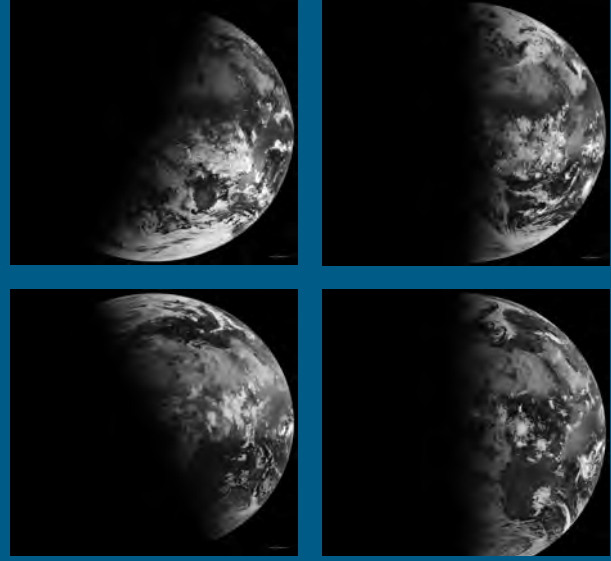
Güneş'ten biraz daha uzaklaşınca karşımıza çıkan ve çıkmayan yıldızlara bakmaya devam edelim. 10 pc yarıçaplı küreden oluşturduğumuz yakın mahallede çok sıcak ve enerjik yani O ve B tayf türünden yıldızlar (yüzey sıcaklıkları 10.000 K'den büyük) bulunmaz. Çevremizde bu tür yıldızların olmaması çok önemli çünkü o kadar büyük enerji üretilip uzaya yayarlar ki etraflarındaki ortamı hızla değiştirirler ve bu yüz-



Komşu yıldızlardan bazıları (200 trilyon x 200 trilyon km²lik veya yaklaşık 21 x 21 ışık yılı²lik bir bölge)

Astronomik Yaz Başlangıcı

21 Haziran'da kuzey küre için yaz gün dönümü gerçekleşir ve astronomik anlamda yaz başlar. Bu tarihte Güneş ışınları, Yengeç Dönencesi'ne (23,4 derece kuzey enlemi) dik açıyla düşer. Aynı tarih, kuzey kürede gölgelerin en kısa olduğu, gündüzlerin ise en uzun olduğu zamana karşılık gelir. Kuzey kürede yaz gün dönümü yaşandığında, kutup daireleri olarak adlandırılan enlemlerde 24 saat gündüz yaşanır. Güney kürede kutup bölgesi yani Antarktika'da ise 24 saat boyunca gecedir. Diğer gün dönümünün yaklaşık 21 Aralık'ta gerçekleştiğini ve bu tarihte Güneş ışınlarının güney küredeki Oğlak Dönencesi'ne (23,4 derece güney enlemi) dik geldiğini hatırlatalım. Güneş sistemindeki Merkür hariç tüm gezegenler, dönme eksenleri eğik olduğundan ekinoks ve gün dönümüne sahiptir.



Gün dönümü ve ekinoks tarihlerinde uzaydan Dünya'nın görünümü (NASA)

den buldukları yerde yaşam alanlarının oluşması ve/veya kararlı kalması olası değildir. Diğer bir deyişle bu kadar enerjik komşuların olması çok iyi değil! En yakın B yıldızı 79 ışık yılı, O yıldızı ise 400 ışık yılı uzaklıkta, yani bizim mahallemizde değiller.

Güneş'e 10 pc'den daha yakın belirlenebilen tüm gök cisimlerinin sayısı 540. Bunların 373'ü yıldız, 85'i kahverengi cüce, 77'si ötegezegen, 20'si beyaz cüce. Yıldızların 69'u çift, 19'u üçlü, 3'ü dörtlü ve 2'si beş yıldızdan oluşan çoklu sistemler. Yıldız sistemlerinin çoklu olma oranı %27 civarında ve gök ada diskine göre bizim çevrede yalnız gezen yıldızların oranının daha fazla olduğu görülüyor. Mahallemizdeki yıldızların yaklaşık %60'ı düşük enerji üreten soğuk, kırmızı yıldızlar. Başka bir deyişle, yaklaşık %80'i Güneş'ten daha soğuk yıldızlardan oluşan bir mahalledeyiz. Bu durumda, bizim yıldızımız mahallenin parlak yıldızlarından biri.

Galaktik mahallemizde, Sirius ile birlikte, kuzey yarıküreden çıplak gözle görebileceğimiz bilinen bazı yakın yıldızlara

örnek olarak, her ikisi de yaklaşık 3,5 pc uzakta olmak üzere, Procyon ve 61 Cyg A verilebilir. Gökyüzüne baktığımızda çıplak gözle gördüğümüz yıldızların sadece birkaç tanesi bizim mahallemizde (10 pc'den yakında) yer alıyor. Diğer yıldızlar onlarca, yüzlerce, hatta birkaç bin ışık yılına varan uzaklıklarda bulunuyor. Sahip olduğumuz iki küçük teleskopla (gözlerimiz) mahallemiz dışındaki birkaç dış mahalleden de yıldızları gördüğümüzü söylemek gerekiyor. Gök adamızın yarıçapının 15.000 pc'i aşan bir küresel hacim kapladığını ve şu anda sadece 10 pc yarıçaplı bir kürenin içindeki yıldızlara baktığımızı da unutmamalıyım.

Kozmik ölçekte yakın sayılabilecek çevremizde bugüne kadar Güneş sistemindeki 8 gezegen haricinde 77 ötegezegen keşfedildi. Bunların 15'i kayaç ve yıldız etrafında yaşanabilir bölgede (suyun akışkan kalabileceği uzaklıkta) dolanıyor. Bunlardan bize en yakını ise, en yakın yıldız komşumuz olan kırmızı cüce yıldız Proxima Centauri'nin etrafında dolanıyor. Başka bir deyişle, en yakın komşumuzu ziyarete gidebilirsek bize uygun alanlar var görülüyor.

Sonuç olarak, Güneş'in yakın çevresindeki yıldız yoğunluğu, galaktik diskin geneline kıyasla, düşük diyebiliriz. Ayrıca, yakın galaktik çevremizde Güneş'ten çok daha soğuk ve küçük kütleli yıldızların bulunduğu ortaya çıkıyor. Çok büyük kütleli ve çok sıcak yıldızların yakınımda bulunmaması da son derece önemli. Komşu yıldızlarımız genellikle düşük enerjili ve daha soğuk ama bazen de patlamalar gösterecek kadar manyetik etkinlik gösteriyorlar. Yalnız bu patlamalı halleri genellikle çekirdek aile içinde etkili oluyor. Güneş ve mahallemizdeki komşu yıldızları daha iyi tanımaya ihtiyacımız var, sonuçta onlarla beraber yaşıyoruz!

Kaynaklar

C. Reyle, K. Jardine, P. Fouque ve ark., "The 10 parsecsample in the Gaiaera", *Astronomy and Astrophysics*, Vol. 650, A201, 2021.
<https://gruze.org/10pc/resources/>
<https://spacemath.gsfc.nasa.gov/universe/5Page65.pdf>
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_nearest_stars_and_brown_dwarfs
<https://astronomy.com/magazine/2019/10/meet-the-stars-next-door>
<https://www.timeanddate.com/calendar/june-solstice.html>

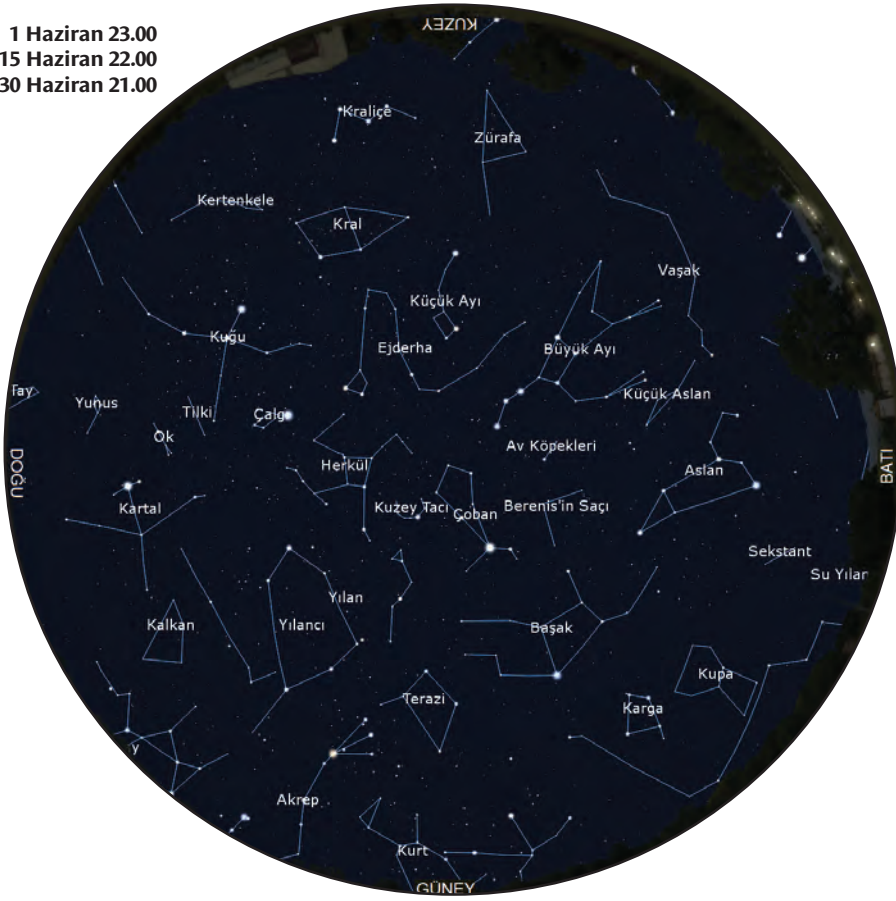
Ayın Önemli Gök Olayları

- 02 Haziran** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.200 km)
- 15 Haziran** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (357.400 km)
- 16 Haziran** Merkür en büyük batı uzanımında (23°)
- 18 Haziran** Ay ve Satürn gece yarısından sonra birbirlerine yakın görünümde
- 21 Haziran** Yaz gün dönümü (en uzun gündüz, en kısa gece)
- 21 Haziran** Ay ve Jüpiter gece yarısından sonra birbirlerine yakın görünümde
- 22 Haziran** Ay ve Mars gece yarısından sonra birbirlerine yakın görünümde
- 26 Haziran** Ay ve Venüs gün doğumunda birbirlerine yakın görünümde
- 29 Haziran** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.600 km)



23 Haziran gün doğumunda doğu ve güney yönünde gökyüzü

1 Haziran 23.00
15 Haziran 22.00
30 Haziran 21.00



Gezegener

Merkür: Gün doğumunda doğuda bulunan gezegen, ayın ilk yarısında ufka oldukça yakın ve görülmesi son derece zor. Ayın ikinci yarısına doğru gökyüzünde Güneş'ten yavaş yavaş uzaklaşacak olsa da gezegenin parlaklığı fazla olmadığı için ancak temiz ve doğu ufku açık bir gökyüzünde gözlenebilir. Gezegen ay sonuna doğru gökyüzünde Güneş'e tekrar yaklaşmaya başlayacağından gün doğumundan önce kısa sürelerle gözlenebilir olacak.

Venüs: Ay boyunca gün doğumundan önce iki saate varan sürelerle parlak bir şekilde doğu ufku gözlenebilir. Günler ilerledikçe gökyüzün-

de Güneş'e doğru yaklaşmaya başlayacak olan gezegen ayın 12'sinde Uranüs ile yakın bir konumda görünecek. Kuvvetli bir el dürbünü veya teleskobu olan gözlemciler için ilginç bir görüntü olabilir.

Mars: Ayın başında gün doğumundan önce doğuda Jüpiter'in hemen yanında üç saate yakın süreyle görülecek. Günden güne konumu doğuya doğru değişecek ve ayın 23'ünde Ay ile gökyüzünde yakınlaşacak. Gezegenin parlaklığı hafifçe artmış durumda.

Jüpiter: Ayın ilk haftasında sabaha karşı doğuda Mars'ın yakınında olan gezegen gün doğumuna kadar gökyü-

zünde. Günler ilerledikçe gözlem süresi artacak ve ay sonuna doğru gece yarısından yaklaşık bir saat sonra doğudan yükselecek.

Satürn: Artık gecenin ikinci yarısının hâkim gezegeni olmaya başlayan Satürn, gece yarısından sonra doğudan yükseliyor. Ayın 19'unda Ay ile yakın görünecek. Bu görüntü gezegen çok parlak olmasa da teleskoplu gözlemcilerin ilgisini çekebilir. Ay sonuna doğru gece yarısından yaklaşık bir saat önce doğudan yükselecek ve gün doğumuna kadar gökyüzünde kalacak.