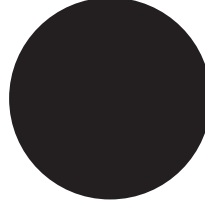


Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

[fsoyduğan@comu.edu.tr]

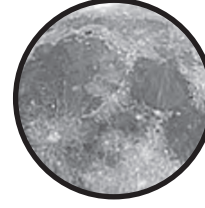
7 Eylül
Yeniay



13 Eylül
İlkdördün



21 Eylül
Dolunay



29 Eylül
Sondördün



Gözle Gözlem

Her bir birey doğal optik sistemi olan bir gözlemevi gibi düşünülebilir. Tarih bazı insanların bu durumun farkına varıp ekipmanlarını bilimsel araştırmaya adanması konusunda önemli örnekler içeriyor. Astronomi alanında teleskobun keşfinden önce yapılan çok sayıda keşifte farklı aletler kullanılsa da gözle yapılan gözlemler ve ölçümler önemli rol oynadı. Son yıllarda gök biliminde kullanılan teknolojik altyapı çok güçlenmesine karşın gözünü yukarıya çevirip gökyüzünü keşfet-

menin önemi hâlâ devam ediyor. Erken yaşlarda başlayacak bu farkındalık, bilimsel heyecan ve merakın sürüklemesiyle, ilerleyen dönemde gök bilimi ve ona bağlı olan veya bağlı olmayan disiplinlerde önemli bilim insanlarının yetişmesinin önünü açıyor.

Göz, açıklığı 2 mm ile 8 mm arasında değişen küçük mercekli bir teleskop. Hatta hemen yanında aynısından bir tane daha var. Bu nedenle her insan iki teleskop, optik sistem ve yorumlayıcıdan meydana gelen teçhizatlı bir gözlemesine sahip. Göz kapakları da

istenmeyen veya hedef dışı görüntülerin oluşmaması için gözlem olmadığı zamanlarda âdetta gözlemevlerinde teleskopların bulunduğu kubbe-lerin kapakları gibi isteğe bağlı kapatabiliyor. Optik görüntüleme sistemi ve sensörlerden meydana gelen bu karmaşık gözlemevindeki yapı, saniyenin yaklaşık 1/15'i kadar sürede görüntü oluşturmak için ışık topluyor. İki gözümüzün olması, aynı anda iki teleskopla tek bir cisme odaklanmaya benzer olarak, görüntülerde derinliğin hissedilmesini sağlıyor. Bilim insanları buna benzer bir mantıkla dün-



Fotoğrafta VLT teleskobunun yanı sıra çıplak gözle görülebilen iki gök ada yer alıyor. Fotoğrafın orta sol kenarına yakın bölgede Andromeda Gök Adası (M31), hemen üst sağ çaprazında parlak Mırac Yıldızı (Beta Andromedae) ve aynı çizgi üzerinde üst tarafta M33, yani Üçgen Gök Adası görülebilir



Mars'ın gökyüzünde yıldızlara göre yaptığı görünür hareket. Bu görsel, farklı tarihlerde alınmış çok sayıda görüntünün birleştirilmesiyle oluşturuldu. (NASA)



Galler üzerinden Uluslararası Uzay İstasyonu'nun geçişi

yanın sekiz farklı yerinde bulunan radyo teleskopları M87 gök adasının merkezindeki kara delik bölgesine odaklandılar ve bugüne kadar elde edilmiş bir kara delik çevresinin en hassas görüntüsüne ulaştılar. İki gözün veya teleskobun aynı anda bir cisime odaklanması daha yüksek çözümleme gücü sağlıyor. Optik olarak iyi bir gözün çözümleme gücü, yaklaşık 1 km uzaklıktan bir defteri ayırt etmeye (yaklaşık 1 açı dakikası) karşılık geliyor. Gözümüzle gökyüzünde gördüğümüz alan ise $160^\circ \times 175^\circ$ dir (1 derece 60 açı dakikasına, 1 açı dakikası 60 açı saniyesine karşılık gelir).

Gözümüzle gökyüzüne bakıp gözlem yapsak neler gözleyebiliriz? Anlık görüntüler olarak karşımıza çıkan ve yaklaşık $3.500 \text{ \AA} - 7.000 \text{ \AA}$ dalga boyu aralığındaki fotonları algılayarak oluşturduğumuz görüntüde ışık kaynaklarının çok büyük bölümü nokta şeklinde görünüyor. Bu nokta ışık kaynakları, gök adamızdaki

yıldızlara karşılık geliyor. Güneş ve birkaç süper dev yıldız dışında, çok büyük çaplı teleskoplarla bile nokta ışık kaynağı olarak görüntülenen yıldızlar, bu görünüşleri ile bizden ne kadar uzakta yer aldıklarını gösteriyorlar. Farklı tahminlere dayalı kaynaklar, Aysız bir gecede ve ışısız bir ortamda, çıplak gözle bir yarım kürede 2.500 ile 5.000 arası yıldız görülebileceğini söylüyor. Ancak ışık kirliliği varsa bu rakam 100'ü bile bulamayabiliyor.

Gökcisimlerinin parlaklıkları kadir biriminde ifade edilir ve kadir değeri sayısal olarak büyüdükçe kaynağın daha sönük olduğu anlaşılır. Gözümüzle en fazla 6 kadir civarında parlaklığa sahip gökcisimlerini (en fazla 5 bin kadar) gözleyebiliriz. Yeryüzünde bulunan büyük çaplı teleskoplar ile uzun poz süreleri kullanılarak +28 kadir parlaklığındaki sönük cisimler bile gözlenebildi. Bu rakam atmosferin dışında bulunan

Hubble Uzay Teleskobu'yla +31,5 kadir değerine kadar ulaştı. Güneş'in parlaklığı yaklaşık -27 kadirken, Ay'ın dolunay evresinde parlaklığı -13 kadire çıkıyor. 15 Eylül 2021 tarihinde gökyüzünde gözlenebilen Venüs'ün parlaklığı -4,1 kadir, Jüpiter'in ise -2,8 kadir olacak. Sirius yıldızı -1 kadir, Kutup Yıldızı yani Polaris ise yaklaşık 2 kadir parlaklığında gözlenecek.

Gökyüzünü çıplak gözle tanımak için insanlar çok uzun yıllardır, belirli şekillere benzeterek oluşturdukları takımyıldızları kullanıyorlar. Her ne kadar bugün insanların önemli bir bölümü şehirlerde ve ışık kirliliği altında bu takımyıldızları bulmakta zorlansa da karanlık bir yerde mevsimine göre görünen bu takımyıldızlar bize rehber oluyor. Örneğin, eylül ayında akşam saatlerinde Herkül, Kuğu ve Kanatlı At takımyıldızları ile yaz üçgeni, sabah Güneş doğmadan önce ise Avcı, Boğa ve İkizler takımyıldızları ile

Eylül 2021 İlimi

Güneş'in yıl boyunca gök küresinde takip ettiği yol tutulum çemberi olarak adlandırılır. Bu çember, Ekvator'la iki noktada yaklaşık olarak 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerinde kesişir. Bu noktalara ilim veya ekinoks noktaları denir. Bu tarihlerde Güneş ışınları Ekvator'a dik olarak gelir ve gece gündüz süreleri eşitlenir. Kuzey Yarım Küre'de 23 Eylül sonbahar ilımı, Güney Yarım Küre'de ise ilkbahar ilımı olarak adlandırılır. Bu tarihte Güneş ışınları öğle vakti Ekvator'a dik düştüğünden burada gölge boyu sıfırdır. 23 Eylül'den itibaren gündüzler kısalmaya, geceler ise uzamaya başlar. Bu tarih, astronomik açıdan, Kuzey Yarım Küre'de sonbahar, Güney Yarım

Küre'de ise ilkbahar başlangıcıdır. 23 Eylül tarihi Kuzey Kutbu civarında altı aylık gecenin, Güney Kutbu'nda ise altı aylık gündüz periyodunun başlangıcına karşılık gelir. Ekinokslar kutup ışıklarının gözlenmesi için en önemli zamanlardır. Jeomanyetik faaliyetler ilkbahar ve sonbaharda, yaz veya kış mevsimine göre iki kat daha fazla meydana gelir. Bu yıl eylül ilımı, 22 Eylül tarihinde Türkiye saatiyle 22:21'de gerçekleşiyor.



takım uydular şeklinde geçen Starlink uydu dizileri de gökyüzünde farklı görünümler meydana getiriyor.

<https://www.heavens-above.com/web> adresinden bulunduğunuz yerin konum bilgilerini girerek çıplak gözle gözleyebileceğiniz yapay uyduların parlaklık, yükseklik ve görülme zamanlarını listeleyebilirsiniz.

Gökyüzündeki güzellikleri gören ve kendi gözleminden gözlem yapma keyfini alanlar, genellikle bu alışkanlıklarını geliştirerek devam ettiriyorlar. Kendi teleskoplarımızla bile gözlenecek ve takip edilecek ne kadar çok gök cismi ve olay bulunuyor. İlk olarak Güneş ve Ay'ı gözlemekle ve hareketini anlamakla başlayan bu gözlemler, detaylanarak ve meraklarımıza cevap arayarak devam ediyor. Bir dürbünle sadece gözleyeceğimiz gök cisimlerinin sayısı artmıyor, onların beraberlerinde getirdiği sorular ve araştırmalar da artıyor. Gözlemleri ve gözlem şenlikleri gökyüzüyle bulduğumuz mekânlar ve etkinlikler olmaya başlıyor. Galiba gökyüzü bize rehber oluyor ve yönümüzü bulmamıza yardım ediyor. Mesleğimiz ve çalıştığımız alan ne olursa olsun gök bilimi hobimiz olsun ve gözümüz yukarıda olsun!

Kaynaklar

Wandell, B. (1995). "Foundations of Vision." Sinauer, Sunderland, MA as cited in *Neurobiology of Attention*. (2005). Eds. Laurent Itti, Geraint Rees, and John K. Tsotsos. Chapter 102, Elder, J.H. et al. Elsevier, Inc.

Bara, S. (2014), "Naked-eye astronomy: optics of the starry night skies" *Proceedings Volume 9289, 12th Education and Training in Optics and Photonics Conference*; 92892S

https://en.wikipedia.org/wiki/Naked_eye#cite_note-2

<http://websites.umich.edu/~lowbrows/guide/eye.html>

<https://astronomy.com/news/2020/11/7-naked-eye-supernovae-throughout-human-history>

kış çemberi gökyüzünde kolaylıkla bulunabiliyor. Kutup Yıldızı civarında neredeyse her zaman görülebilen takımyıldızların konumları da bize mevsimleri, ayları hatta saatleri onlar üzerinden izleme veya tahmin etme imkânı sağlıyor.

Gözümüzle nokta ışık kaynakları olarak görünen yıldızlar dışında, az da olsa başka gök cisimlerini veya ışık kaynaklarını da gözlemek olasıdır. Bunlar arasında Ay ve tarihine göre sayısı değişse de beş gezegeni (Venüs, Jüpiter, Mars, Satürn ve Merkür) başta saymalıyız. Diğer yandan, Aysız bir gecede ve karanlık bir yerde gök adamızın yoğun yıldız, gaz ve toz barındırdığı küçük kol parçalarını bulut görünümünde gözlemek de olasıdır. Örneğin, bize 2,5 milyon ışık yılı uzaklıktaki komşu gök adamız Andromeda (görsel parlaklığı yaklaşık 3,5 kadir), sonbaharda çıplak gözle gözlenebilir. Devasa kayaç parçaları olan asteroitlerden ise sadece Vesta, en parlak olduğu dönemde (yaklaşık 5 kadir parlaklığında) gözle gözlenebilir. Çıplak gözle görülen bazı yıldız kümelerine örnek olarak Pleiades, Hyades, M13, Çift

Küme (NGC 869 ve 884) sayılabilir. Avcı Bulutsusu'nu önce çıplak gözle bulmak sonra da bir dürbün veya teleskopla ayırtılarıyla izlemek gök bilimi severlere ayrı bir keyif verir.

Çıplak gözle görülebilen cisimler/olaylar zamanla değişiklik gösterse de bunlara kuyruklu yıldızlar, meteorlar, zodyak ışığı ve kutup ışıkları da eklenebilir. Tarihî kayıtlar ve bilimsel araştırmalar, farklı tarihlerde çıplak gözle gözlenen süpernova patlamalarını gözler önüne seriyor. Bunlara örnek olarak Süpernova RCW 86, Süpernova G3473-0.5, SN 1006, SN 1054 ve Süpernova 3C58 verilebilir. Şu anda Dünya çevresinde binlerce yapay uydu bulunuyor. Bunlardan bazıları da gökyüzünde kendini gösterebiliyor. Bu uydulardan bazıları, gökyüzünde zaman zaman iridyum parlamaları da denilen kısa süreli aydınlanmalar oluştururlar. Özellikle, bulunduğumuz yerin konumu ve tarihine göre yörüngesi bizim gökyüzümüzle çakıştığında, Uluslararası Uzay İstasyonu'nu çıplak gözle bulmak ve seyretmek oldukça heyecan vericidir. Son dönemde

Ayın Önemli Gök Olayları

- 10 Eylül** Ay ve Venüs gün batımından sonra batıda yakın görünümde
- 11 Eylül** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (368.450 km)
- 14 Eylül** Merkür en büyük doğu uzanımında (27°)
- 17 Eylül** Ay, Satürn ve Jüpiter birbirlerine yakın görünümde
- 22 Eylül** Sonbahar ılımlı (gece ve gündüz süreleri eşit)
- 27 Eylül** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.650 km)



17 Eylül gün batımı sonrası güneydoğu ufku

1 Eylül 23.00
15 Eylül 22.00
30 Eylül 21.00



Gezegener

Merkür: Gezegenin Güneş'ten ayrılığı artmış olsa da ufka yakınlığı sebebiyle ay boyunca görülmesi çok zor olacak. Yine de ideal hava koşullarında, yüksek bir gözlem yerinden ve gün batımından hemen sonra batı ufku yakın bir konumda el dürbünü yardımıyla görülme imkânı var.

Venüs: Gökyüzünde Güneş'ten ayrılığını daha da artıran gezegen yine de ufuktan fazla uzaklaşmıyor, dolayısıyla gözlem süresi bir saat civarında. Parlaklığını hafifçe artırmaya devam eden gezegen ay boyunca gün batımından sonra batı gökyüzünde etkileyici bir şekilde parlamaya devam edecek.

Mars: Geçtiğimiz ayın sonuna doğru gökyüzünde Güneş'e yaklaşmaya başlayan gezegenin bu hareketi devam edecek ve bu ay görülmesi mümkün olmayacak.

Jüpiter: Gün batımında doğudan yükselmiş gezegen ulaşabileceği en yüksek parlaklıkta olacak ve gün doğumundan iki saat öncesine kadar gökyüzünde kalacak. Günler ilerledikçe daha erken doğmaya başlayacak ve ay boyunca Oğlak (Capricornus) Takımyıldızı'nda gözlemlenecek.

Satürn: Gözlem süresi yavaş yavaş kısalmaya başlayan gezegen gün batımında daha parlak Jüpiter ile doğudan yükselecek. 17 Eylül akşamı Ay ve Jüpiter ile yakın görünmesi gökyüzü fotoğrafçılarının ilgisini çekebilir. Günler ilerledikçe daha erken doğmaya başlayan gezegen, ayın son günlerinde artık gece yarısından yaklaşık bir saat sonra batmaya başlayacak.