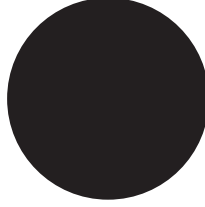


Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

[fsoydugan@comu.edu.tr

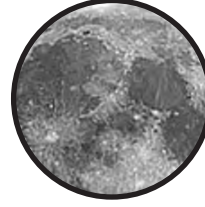
4 Aralık
Yeniay



11 Aralık
İlkdördün



19 Aralık
Dolunay



27 Aralık
Sondördün



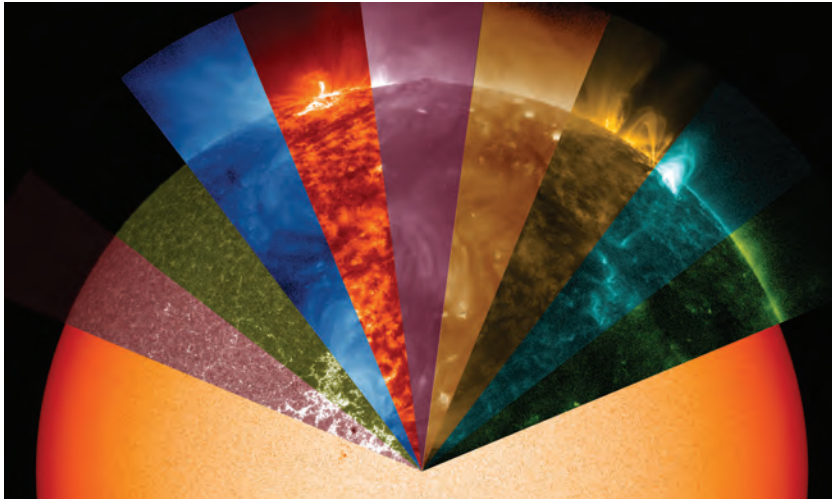
Rengârenk İncilerden Renkli Mesajlar

Evrende yayılan ışığın birkaç kaynağı olsa da en önde gelen kaynak yıldızlardır. Yıldızlar gökyüzünde rengârenk inciler gibi yayılmış ve bizlere göz kırpmıyor gibi görünürler. Gece gözlerinizi karanlığa alıştırıp bakarsanız farklı renklerdeki yıldızları görebilirsiniz. Yıldızın rengi onun yüzeyinin ne kadar sıcak olduğuyla ilişkilidir. Bu yüzden gök biliminde renk ile sıcaklık arasındaki ilişki çok önemlidir. Genel olarak soğuk yıldızlar kırmızı, sıcak yıldızlar mavidir denilebi-

lir. En soğuk kırmızı yıldızların yüzey sıcaklıkları 2.500 °C civarındadır. En sıcak olan mavi yıldızlarda ise yüzey sıcaklığı 50.000 °C'lere yaklaşır. Gökadamaızdaki yıldızların neredeyse %75'inin kırmızı ve soğuk yıldızlardan oluştuğunu söyleyelim. Bu yazıda yıldızların renklerinden ve renkli mesajlarından bahsedeceğiz.

Siyah fona sahip gökyüzünü yakalayabilirsek (şehir ışıklarından kaçıp karanlıkla buluşmak kolay değil!), soğuk kırmızı yıldızlardan, sarı ve daha sıcak mavi-beyaz yıl-

dızlara uzanan bir renk yelpazesi ile karşılaşmamız mümkün. Avcı Takımyıldızı'ndaki Betelgeuse ve Boğa Takımyıldızı'ndaki Aldebaran parlak kırmızı yıldızlardır. Çoban'ın turuncusu Arcturus'u, Arabacı Takımyıldızı'nın sarımsı Capella'sı ve Avcı'daki mavi-beyaz Rigel kendilerini parıldayan inciler gibi gösterir. Gökyüzünün en parlak yıldızlarından olan Akyıldız, diğer adıyla Sirius ise beyaz renkli yıldızların âdeta simgesi gibi parlar. Bu arada, Ülker veya diğer adıyla Yedi Kız Kardeş açık yıldız kümesinin mavi parlak yıldızlarının da renklerini ayırt edebiliriz. Ancak gökyüzüne baktığımızda özellikle parlak yıldızlar, Dünya'nın atmosferinin bozucu etkileri nedeniyle farklı renk arasında titreşiyormuş gibi görünür. Bu durum, daha çok Sirius ve Capella gibi çok parlak yıldızlarda daha belirgindir. Eğer atmosfer etkileri olmasaydı parlak yıldızların renklerini çok daha iyi ayırt edebirdik. Bu arada, yıldızlar sönükleştikçe çıplak gözle renklerini ayırmakta zorlanacağımızı da söylemek gerekiyor.



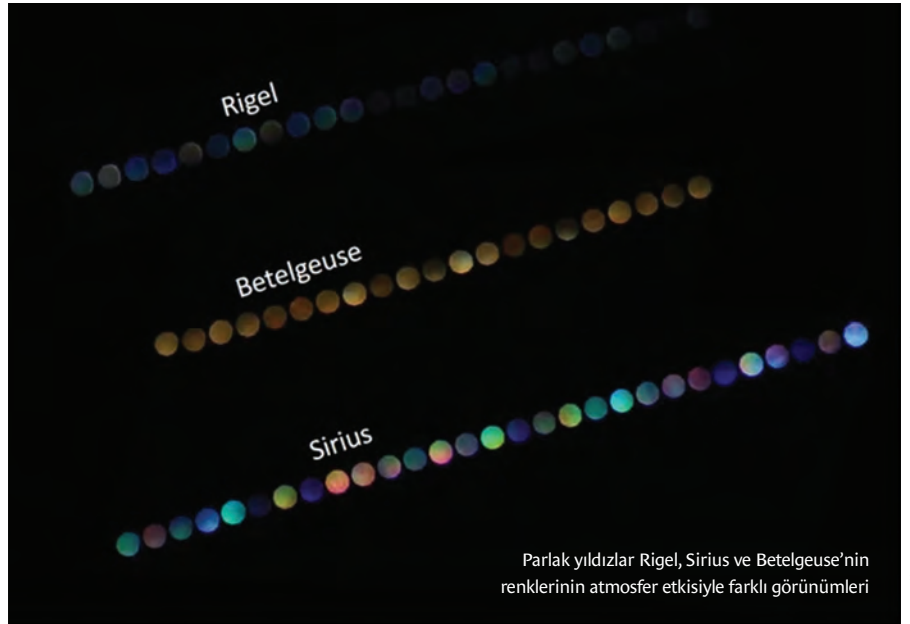
Güneş'in farklı enerji bantlarında NASA SDO (Solar Dynamics Observatory) aracılığıyla elde edilmiş görüntülerden oluşturulan bir kolaj

Fiziksel süreçleri tam olarak işin içine kattığımızda yıldızların gerçek renklerini göremediğimizi anlarız. Atmosfer, yıldızlardan gelen ışığın bir kısmını engeller (yüksek enerjili ışık demeti) ve giren ışığı da soğurma ve saçılma süreçleriyle bir miktar değişikliğe uğratar. Bunun yanında, gözümüzün algılayabildiği enerji aralığı da sınırlıdır. Tüm bunlara rağmen, özellikle parlak yıldızlar için, görünen veya algılanan renkler, yıldızların gerçek renkleri ve sıcaklıkları hakkında bilgi verir. Peki, bu durumda Güneş hangi renktir? Bu soruya hangi renk görüldüğü ile yaklaşsak -yukarıdaki nedenlerle- cevap çoğunlukla sarı, bazen de turuncu, hatta kırmızıya yakın olacaktır. Bu tamamen kısa dalga boylu ışığın (yeşil, mavi ve mor) atmosferde saçılmasıyla ilişkilidir. Ancak atmosfer dışında yapılan gözlemlerde Güneş'in beyaz görüntüsü karşımıza çıkar. Güneş ışığını prizmadan geçirdiğimizde tüm ana renklerle karşılaştığımızı hatırlayarak gökkuşağının nasıl oluştuğunu ve içerdiği renkleri düşünelim. Güneş'in farklı fotoğraflarda gördüğümüz farklı renkleri ya doğal atmosfer filtresi nedeniyle ya da ışığın istenilen enerji aralığı dışındaki dalga boyları filtrelendiği için ortaya çıkar.

Görünen renkleri ile gerçek renkleri farklı olabilen yıldızlar, ışıklarıyla birlikte bizlere çeşitli bilgiler de gönderiyor. Bu bilgileri, üretip yaydıkları ışık paketleriyle iletiyorlar. Yıldızların merkezinde füzyon reaksiyonlarıyla üretilen enerji, yıldız yüzeyine fotonlar ve konvektif madde aktarımı ile ulaşır. Işık taneciklerinin yüklendiği bilgi, yıldızın yüzeyine veya atmosferine ulaşarak buradan yola çıkar ve uzayda yayılır. Bu ilerleme sırasında, yolda uğradığı ve geçtiği ortamlardan da edindiği bilgileri heybesine alan ışık taneciklerinden bazıları Dünya'ya da ulaşır. Amatör ve profesyonel gök bilimciler, araştırmak istedikleri yıldızlara teleskoplarını çevirerek gelen bu ışık taneciklerini toplamak isterler. Yıldızın ışığında sakla-



Serpent yıldız oluşum bölgesindeki genç yıldızlar (NASA).



Parlak yıldızlar Rigel, Sirius ve Betelgeuse'nin renklerinin atmosfer etkisiyle farklı görünüşleri

narak gelen bilgi; bazen teleskoplarda ışık taneciklerini sayarak, bazen de ışığı renklerine ayırarak elde edilme-ye çalışılır. Yıldızın konum ve uzaklığı da ışığından yola çıkılarak hesaplanır. Bu bilgiler birleştirilerek yıldızın sıcaklığı, boyutu, toplam enerjisi, atmosferinin kimyasal içeriği, uzaydaki hareketi ve dönme hızı gibi verilere ulaşmak mümkündür.

İkizler (Geminid) Gök Taşı Yağmuru

Dünya'nın bu ay karşılaşıcağı uzay kayaçlarının kaynağının 3200 Phaethon isimli asteroit olduğu düşünülüyor. Bu asteroit, Güneş etrafında 1,4 yılda bir tur atıyor. 3200 Phaethon'a "ölü veya kayaç kuyruklu yıldız" da deniyor çünkü bu kayaç parçası kuyruklu yıldızlar gibi oldukça basık bir elips yörüngede hareket ediyor. Ancak bu kayaçtan kopan ve Geminid gök taşlarını da oluşturan parçaların yoğunluğu, kuyruklu yıldızlardan kopan parçalardan birkaç kat fazla; bu durum da biraz kafaları karıştırıyor. Phaethon küçük bir asteroittir ve çapı yaklaşık 5,1 km'dir.

Geminid veya İkizler gök taşları Aralık ayı ortalarına doğru (13-14 Aralık) maksimum sayıya ulaşıyor ve yaklaşık olarak 4-17 Aralık tarihleri arasında gözlenebiliyor. En yoğun gök taşı yağmurlarından olan Geminidler sırasında, hava şartları uygunsa, saatte 120 kadar meteor gözlenebileceği ifade edilse de daha gerçekçi tahminler saatte 60 kadar gözlenebileceğini söylüyor. Gemini veya diğer adıyla İkizler Takımıyl-



Çin'de Erenhot civarındaki bir göl üzerinde, 2018'de Geminid göktaşı yağmuru sırasında alınan bir görüntü.

dızı bölgesinden çıkıyor görünecek bu gök taşlarının Dünya'ya giriş hızları saniyede 35 km olacak. Gece ortasına doğru başlayacak gözlemede, karanlık bir yerde uzanıp

gözümüzü parlak bir yapay ışığa maruz bırakmadan (örneğin telefon ekranı) karanlığa alıştırsak çok daha iz bırakıcı bir gözlem gerçekleştirebiliriz.

Daha fazla bilgi için yıldızın ışığının değişimini ortaya çıkarmak gerekebilir. Tüm yıldızların ışığı değiştiğinden bu değişim bizlere onların temel özellikleri ve çevreleri ile etkileşimleri hakkında bilgi sunar. Bu noktada, ışık değişiminin zaman ölçeği ve değişim genliği önde gelen faktörlerdendir. Örneğin, Güneş yaşamı boyunca enerjisini farklı evrelerde, farklı olarak uzaya yayar ancak nükleer reaksiyonlardan kaynaklı bu değişimler çok uzun zaman ölçeklerinde meydana gelir. Buna karşın, Güneş'in sismik titreşimlerinin zaman ölçeği dakikalar mertebesinde ve bu değişim günümüzdeki hassas optik araçlarla (teleskop, bağlı alıcı kameralar vd.) gözlenerek Güneş'in iç yapısına ilişkin bazı bilgilere (yoğunluk, dönme hızı vb.) ulaş-

mak mümkündür. Yıldızların yüzeyinde Güneş'teki lekeler benzer karanlık bölgeler (etrafından daha soğuk) ve parlak alanlar (etrafından daha sıcak) bulunur. Bu bölgelerdeki parlaklık değişimleri de bize yıldızın manyetik davranışı hakkında önemli bilgiler sunar.

Yıldızların ikili ya da üçlü olarak birbirine bağlı olduğu çoklu sistemlerdeki değişimler bazen çok daha düzgün olabilir ve bize daha duyarlı parametrelere ulaşma şansı verebilir. Örneğin, Ay ve Güneş tutulmasına benzer olarak, birbirine kütle çekimi kuvvetiyle bağlı iki yıldız, ortak kütle merkezleri etrafında dolarken birbirlerini örttüklerinde, Dünya'dan onları izleyen bizler bu örtülme olayını ışıkta değişim olarak gözleriz.

Eğer yıldızların küresel yapıları bozulmamışsa ve çevrelerinde etkileştikleri madde veya ortam yoksa bu ışık değişimi çok düzgün olur. Gök bilimciler bu ışık değişimlerini yıldızların tayfindan elde ettikleri hız değişimlerini de göz önünde bulundurarak analiz ederler ve böylece bu iki yıldızın kütle, sıcaklık, boyut, enerji ve uzaklık gibi temel özelliklerini duyarlı bir biçimde elde edebilirler.

Kaynaklar

<https://solarsystem.nasa.gov/asteroids-comets-and-meteors/meteors-and-meteorites/geminids/in-depth/>

<https://earthsky.org/tonight/can-you-see-the-different-colors-of-the-stars/>

<http://solar-center.stanford.edu/SID/activities/GreenSun.html>

Ayın Önemli Gök Olayları

- 04 Aralık** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (356.800 km)
- 07 Aralık** Ay, Jüpiter ve Venüs gün batımından sonra batıda birbirlerine yakın görünümde
- 09 Aralık** Ay ve Jüpiter birbirlerine yakın görünümde
- 18 Aralık** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.300 km)
- 21 Aralık** Kış gün dönümü (en uzun gece, en kısa gündüz)
- 29 Aralık** Merkür ve Venüs gün batımından sonra batıda birbirlerine yakın görünümde
- 31 Aralık** Ay ve Mars gün doğumundan önce doğuda birbirlerine yakın görünümde



- 1 Aralık 23.00**
15 Aralık 22.00
31 Aralık 21.00



Gezegener

Merkür: Geçtiğimiz ay sonu Güneş'in doğusuna geçen gezegenin gün batımında gözlenebilmesi için ayın son haftasını beklemek gerekiyor. Parlaklığı uygun olan gezegen yine de ufuktan fazla yükselemeyecek. Bu yüzden gözlenebilmesi için temiz bir gökyüzü ve yüksek bir gözlem yeri gerekiyor.

Venüs: Yılın son ayında, ulaşabileceği en yüksek parlaklıkta gökyüzünde âdeta bir pırlanta gibi ışılıyor. Gün batımından sonra batı gökyüzünün hâkim gezegeni Venüs, ayın ortasından sonra gökyüzünde yavaş yavaş Güneş'e doğru yaklaşmaya başlıyor. Güçlü teleskopları ve kameraları olan amatör gökbilimciler 11 Aralık akşamı aynı karede Venüs ve Plüton'u görüntülemeye çalışabilirler.

Mars: Terazî (Libra) Takımyıldızı'na geçen gezegen gün doğumundan önce bir saat kadar doğuda gözlenebilir. Parlaklığı hafifçe artan gezegen günler ilerledikçe Güneş'ten ayrılığını artırsa da ufuktan fazla yükselemeyecek ve ayın sonuna doğru gözlem süresi bir saatin üzerine çıkacak.

Jüpiter: Ayın ilk günlerinde gün batımında güneyde olan gezegen günler geçtikçe batıya doğru ilerliyor ve gözlem süresi kısalıyor. 9 Aralık akşamı Ay ile yakın görülecek. Parlaklığı geçtiğimiz aya göre biraz azalmış olsa da gecenin en parlak gezegeni olmaya devam edecek. Ayın son haftasında gözlem süresi gün batımından sonra dört saate inmiş olacak.

Satürn: Yılın son ayına girildiğinde gezegenin gözlem süresi dört saat civarına düşmüş durumda. Ayın ilk haftası gün batımında güneyde bulunan gezegen günler ilerledikçe gökyüzünde Güneş'e doğru yaklaşmaya devam edecek. Parlaklığı biraz daha azalmış olan gezegen ayın son haftasına girildiğinde yaklaşık iki saat gökyüzünde kalacak.