

Gökyüzü

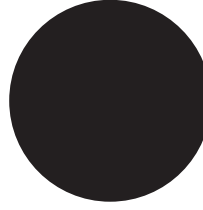
Prof. Dr. Faruk Soyduğan

[fsoyduğan@comu.edu.tr

04 Ocak
Son dördün



11 Ocak
Yeni ay



18 Ocak
İlk dördün



25 Ocak
Dolunay



Gök Bilimi ve Sürdürülebilirlik

İnsanlığın evreni anlama çabalarında önemli yer tutan gök bilimi, gökyüzü gözlemleriyle filizlendi. Yaklaşık 400 yıldır evren araştırmalarının gözlemsel ayağında aktif kullanılan teleskoplar ve bağlı teknolojiler, özellikle son yüzyılda sayıları artan gözlem evlerinde ve ek olarak son 50 yıldır da uzay gözlem evlerinde çok daha etkin laboratuvar araçları olarak yerini alıyor. Bir taraftan tüm bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gözlemsel astronominin gelişimine pozitif ivmeli katkıları her geçen gün daha fazla örnekle izlenirken, diğer taraftan evren meraklılarının hâlâ gök biliminin erken dönemi uygulamalarına benzer tekniklerle gözlemler yaptığına şahit oluyoruz. İleri seviye araştırma merkezleri veya laboratuvarların tümünde olduğu gibi profesyonel araştırma yapılan gözlemleri de çok büyük miktarda maddi kaynak ayrılarak kurulan yüksek teknoloji ekipmanları içeriyor. Başka bir deyişle, bu disiplin de farklı endüstrilerin devasa bütçelerle ürettiği ekipmanları etkin ve limit değerlerde kullanıyor ve dikkate değer bir karbon izinin oluşmasına yol açıyor. Bir yandan çıplak gözle

yapılan amatör gözlemler ve gökyüzünü tanıma çabası, diğer yandan ileri seviye araştırmalar, yüksek teknoloji kullanımı ve gerçekleştirilen çok önemli gök bilimi keşifleri. Sürdürülebilirlik üzerindeki negatif alana her disiplin gibi gök bilimi de ekleme yapıyor. Buna karşın, sürdürülebilirlik yolunda hedeflere ilerlemek için önemli fırsatlar da sunuyor.

İhtiyaçlarımızı gelecek nesillerden ödün vermeden karşılayabilmek sürdürülebilirliğin tanımlarından biri olarak karşımıza çıkıyor. Sürdürülebilirlik, birbirine sıkıca bağlı ekonomi, toplum ve çevre

boyutlarıyla farklı disiplinlerde çeşitli değişkenlerle birlikte değerlendiriliyor ve yaşam kalitemizi tüm ekosistemlerin sınırlarını aşmadan geliştirmemiz için farkındalık oluşmasında tek kelimeyle akılda kalıcı bir vizyon sunuyor. Gök biliminde sürdürülebilirlik kavramı, son yıllarda diğer disiplinlerde olduğu gibi farklı yönleriyle ele alınıyor. Gök bilimcilerin yer aldığı farklı derneklerde ve sivil toplum oluşumlarında sürdürülebilirlik komiteleri kurularak bu alana katkı sunmanın yolları aranıyor.

2015 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 2030 yılını hedef göstererek insanlık için sürdürülebilir bir gelecek oluşturmak amacıyla "17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH)" belirledi. Bu kapsamda, çevrenin korunması, iklim krizine karşı önlemler alınması, refahın

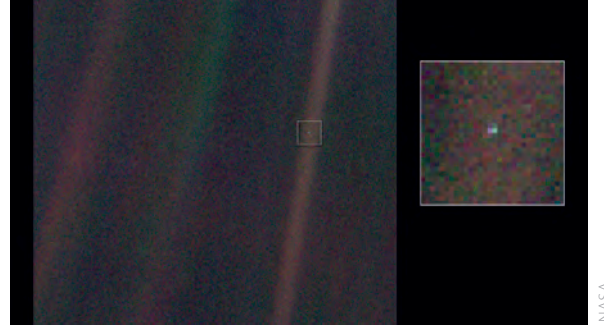


paylaşımı gibi önemli hedefler yer alıyor. Peki, gök bilimi bu hedeflere ulaşmak için nasıl katkı sunabilir?

Gök bilimi, bir bilimsel araştırma disiplini olarak, sürdürülebilirlik açısından çok özel konuma sahiptir. Tüm toplumların ve kültürlerin içinde yer bulmuş, nüfusların önemli bölümünde hayranlık uyandıran ve amatör sevdalısının en fazla olduğu araştırma alanlarından biridir. Gök biliminin ilham verici ve ufuk açıcı yönleri, sürdürülebilirliği teşvik etmek ve hedeflere ulaşmak için onu kullanışlı seçeneklerden biri kılıyor. Bunun yanında, SKH'ye ulaşmak için bilimin farklı disiplinlerinin devrede olması gerekiyor. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics: Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanlarında girdisi düşünülmeyen bir SKH olmadığı söylenebilir. Örneğin "nitelikli eğitim" başlığında bilim okuryazarlığını, bilime erişimi ve çeşitliliği teşvik etme amacı bulunmaktadır. Genel olarak SKH, sürdürülebilir bir dünya için bilimi herkesin kullanımında ana enstrümanlardan biri olarak görüyor. Bu ilerleyişte, temel bilimler, inovasyon için temel bir gereklilik olarak kendine yer buluyor. Ayrıca, çok disiplinli araştırmanın ve bilimde çeşitliliğin sürdürülebilir kalkınma için kritik olduğu vurgulanıyor. SKH için çözüm arayışlarında, her alanda bilim okuryazarlığını ve bilimde kapasite geliştirmeyi arttırmak için fen eğitiminin güçlendirilmesi ihtiyacı vurgulanıyor. Bu faktörler, bilime yatırımların arttırılmasını ve sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarını ele alan ve bilgi çeşitliliğine önem veren entegre bir bilimsel yaklaşımın teşvik

edilmesinin neden önemli olduğunu gösteriyor. Peki, sürdürülebilirliğin büyük resminde bilimin önemi açıkken gök bilimi burada kendine nasıl yer bulur?

Gök bilimi, bizleri uzayda ve zamanda yolculuğa çıkarırken aynı zamanda gezegenimize farklı bir açıdan bakmamızı sağlar. Yer'i uzayın karanlığında kaybolan soluk mavi bir nokta olarak görmek bizi gezegenimize nasıl bakmamız konusunda düşünmeye zorluyor. İnsan ölçeğinde büyük görünen Yer gezegeni, sınırlı kaynaklara sahip olduğu gerçeğiyle beraber evrende son derece küçük görünüyor. 1968'de Apollo 8 ekibi tarafından çekilen, Dünya'nın Ay manzarası üzerinden yükselişini gösteren fotoğraf hâlâ hayranlıkla seyrediliyor. Bunu takip eden yıllarda uzaydan çekilen Dünya fotoğrafları, gezegenimizin güzelliği yanında kırılğanlığını da ortaya çıkarmaya başladı ve bu görüntüler çevre bilincinin arttırılması için de sembol fotoğraflar oldu. 1990 yılında Voyager uzay aracının yaklaşık 40 Astronomik Birim mesafeden (1 Astronomik Birim: Yer-Güneş uzaklığına karşılık gelir ve yaklaşık 150 milyon kilometredir) çektiği fotoğraf ve Dünya için "soluk mavi nokta" tanımlaması, gök bilimci ve eğitimci Carl Sagan'ın cümleleriyle beraber hâlâ çok etkin olarak kullanılıyor. Güneş sistemi dışında keşfedilen gezegen (ötegezegen) sayısı 5.500'ü aşmış durumda ancak araştırmaların sonuçları dikkate alındığında hâlâ Dünya'nın benzersiz veya eşine az rastlanacak özelliklere sahip bir gezegen olduğu yönündeki görüşler azımsanmayacak derecede güçlü.



Voyager uzay aracının 1990 yılında yaklaşık 6 milyar km uzaktan çektiği Dünya fotoğrafı: soluk mavi nokta (NASA)

Diğer bilim dallarıyla karşılaştırıldığında gök biliminin, ilham verici ve hayal gücünü geliştiren taraflarıyla insanlarla bağlantı kurmada ve bilimi toplumla buluşturmada öne çıkan alanlardan biri olduğu söylenebilir. Burada evrenin gizemi, gece gökyüzünde gözlenen binlerce yıldız ve evrendeki yerimizin farkına varmaya çalışmak etkili oluyor. Bunların hepsi gök bilimini insanlara ulaştırabilmenin ve günlük yaşamın akışında onların farklı şeyler deneyimleyip farklı düşüncelerinin sağlaması için kullanılan yollardandır.



Apollo 8 ekibi tarafından 1968'de Ay manzarasıyla birlikte çekilen Dünya fotoğrafı (NASA)

Gök bilimi alanında araştırma yapanlar, SKH'ye ulaşmaya yardımcı olabilecek becerilere sahiptir. Fizik ve gök bilimi gibi alanlar, bugün gezegenimizi araştırmak için kullanılan önemli teknolojilerin gelişmesini

ve uzmanlıkların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Farklı dalga boylarında gözlem yapabilen uydular sayesinde, artık Dünya çok farklı şekillerde gözleniyor ve takip ediliyor. Ayrıca gök bilimciler, Güneş sistemi ve ötesindeki diğer nesnelere inceleyerek bu verilere sıra dışı bir bakış açısı getiriyorlar. Gök bilimciler, evrensel araştırma hedefleri nedeniyle yüzyıllardır birlikte çalışma deneyimini etkin şekilde kullanıyorlar. Bu disiplinlerdeki araştırmacılar, farklı düşünme ve karmaşık sorunlara yenilikçi çözümler üretme konusundaki güçlü yetenekleriyle tanınırlar. Bu yetenekler, SKH'ne ulaşma yolunda etkin şekilde kullanılabilir.

Sürdürülebilirlik hedefleri için gök bilimi ve gök bilimcilerin katkısının iki ana kategoride gerçekleşeceği öngörülmüyor: eğitim ve araştırma. Astronomi eğitimi herkese Dünya'yı ve üzerinde yaşayanları farklı şekilde görme konusunda katkı sunma potansiyeline sahiptir. Kökenine bakılmaksızın tüm insanların eşit olduğu fikri, Dünya'ya uzaydan baktığımızda açıkça ortaya çıkıyor. Bu bakış açısını yakalamak, insanların birbirine karşı daha fazla empati kurmasına yardımcı olabilir ve herkes için daha yaşanabilir koşullara sahip olunmasına yol açabilir. Hepimiz Dünya gezegeninin vatandaşlarız anlayışı (veya küresel vatandaşlık), tüm insanların koşullarını iyileştirmeyi amaçlayan herhangi bir SKH ile ilişkilendirilebilir (örneğin; kaliteli eğitim).

Dünya, sonsuz büyümeyi sürdüremeyecek, sınırlı kaynaklara sahip bir gezegen. Geçtiğimiz yüzyılda hem nüfusumuz hem de teknolojik etkiler büyük oranda arttı. Bu durum kaynakların sınırlı olduğu konusunda

Quadrantid (Dörtlülük) Gök Taşı Yağmuru

Quadrantidler Ocak ayının başlarında kuzey kürede gözlenen meteor yağmurlarından biridir. Yağmurun kaynağının Güneş'in çevresindeki turunu yaklaşık 5,5 yılda tamamlayan ve 3 km çapa sahip olan Asteroid 2003 EH1 olduğu biliniyor. Bu gök taşı yağmurunun 3-4 Ocak gecesinde maksimum etkinliğine ulaşması bekleniyor. Çoğu gök taşı yağmurlarının aksine, Quadrantidler'in yoğun dönemi sadece birkaç saat sürüyor. Gün doğumundan önce, yağmurun çıkış noktası kuzeydoğu ufkunun üzerinde 60 derece yüksekliği geçmiş olacak. Meteor yağmurları genellikle yayıldıkları bölgede yer alan takımyıldızın adıyla anılmasına karşın Quadrantidler'in çıkış noktası Bootes Takımyıldızı'nda bulunur. Quadrantid yağmuru için saat başı görülebilecek meteor sayısı yaklaşık 100 mertebesinde iken hem Ay ışığı hem de yapay ışık kaynaklarının neden olduğu ışık kirliliği nedeniyle, gözlem yapılan yere bağlı olarak bu sayıların büyük oranda değişebileceği unutulmamalıdır. 4 Ocak gününün ilk saatlerinde, ilkdördün evresindeki Ay'ın ışığı, parlak meteorlar dışındakilerin gözlenmesini zorlaştıracaktır.

hatırlatmalar yapılmasına ve insan yaşamının sürdürülebilirliği konusunda endişeler oluşturmaya başladı. SKH'lerden biri olan iklim aksiyonu (beraberinde temiz su, temiz enerji ve diğer bağlantılı hedeflerle beraber), gök bilimcilerin katkı sunabilecekleri bir alan. Bu alandaki araştırmacılar; iklim değişikliği, nedenleri, Dünya'nın kaynakları ve bunların yaşamın devamlılığı için önemi konusunda kozmik ölçekte sahip oldukları kazanımlarını kullanarak eğitimlere destek olabilirler.

Gök bilimciler, Dünya'nın yanı sıra Güneş sistemindeki ve diğer yıldızlar etrafındaki gezegenler üzerine yaptıkları araştırmalarla onlarca yıldır insanların gezegenimizi ve önemini anlamalarına yardımcı oldular. Örneğin, Venüs'teki sera etkisinin anlaşılması veya Dünya'ya benzer boyut ve kütleyle sahip gezegenlerin modellenmesi, Dünya gezegeninin kırılgan dengesinin farkına

varmamıza büyük katkı sundu. Bunun yanında, gök bilimciler, neden oldukları karbon ayak izinin azaltılması için farklı girişimlerde bulunmaya başladılar. İnşa edecekleri yeni gözlemlerinde ve araştırma merkezlerinde SKH'yi dikkate alarak önemli etki oluşturabilirler.

Sonuç olarak, gök bilimciler SKH'ye uyumlu olarak daha sağlıklı ve daha refah bir Dünya için katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Gök bilimcilerin araştırmalarında, yeni proje planlarında, gözlemleri projelerinde, verdikleri astronomi eğitimlerinde ve uzay farkındalığı çalışmalarında "sürdürülebilirlik" bağlantılarını kurmak için çaba göstermeleri (tüm disiplinler için geçerli olmak üzere) artık geldiğimiz noktada elzem görünüyor. "Önce Dünya, sonra Ay, Mars, Titan ve ötesi" diyerek sürdürülebilirlik konusunda gök bilimcileri ve tüm insanları etkili iş birlikleri yapmaya davet ediyoruz.

- Sarah M. Wagner, Beatriz Mingo, Fatemeh Z. Majidi vd., "A more sustainable future for astronomy", Nature Astronomy, 7, 244-246, 2023
- Canadian Long-Range Plan for Astronomy and Astrophysics White Papers, LRP2020.
- (Online at <https://www.zenodo.org/communities/lrp2020>, id.27)
- <https://ras.ac.uk/poster-contest/maria-alejandra-diaz-teodori>
- <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>
- <https://scientiamag.org/sustainability-in-astronomy-a-conversation-with-dr-leonard-burtscher-from-astronomers-for-planet-earth/>

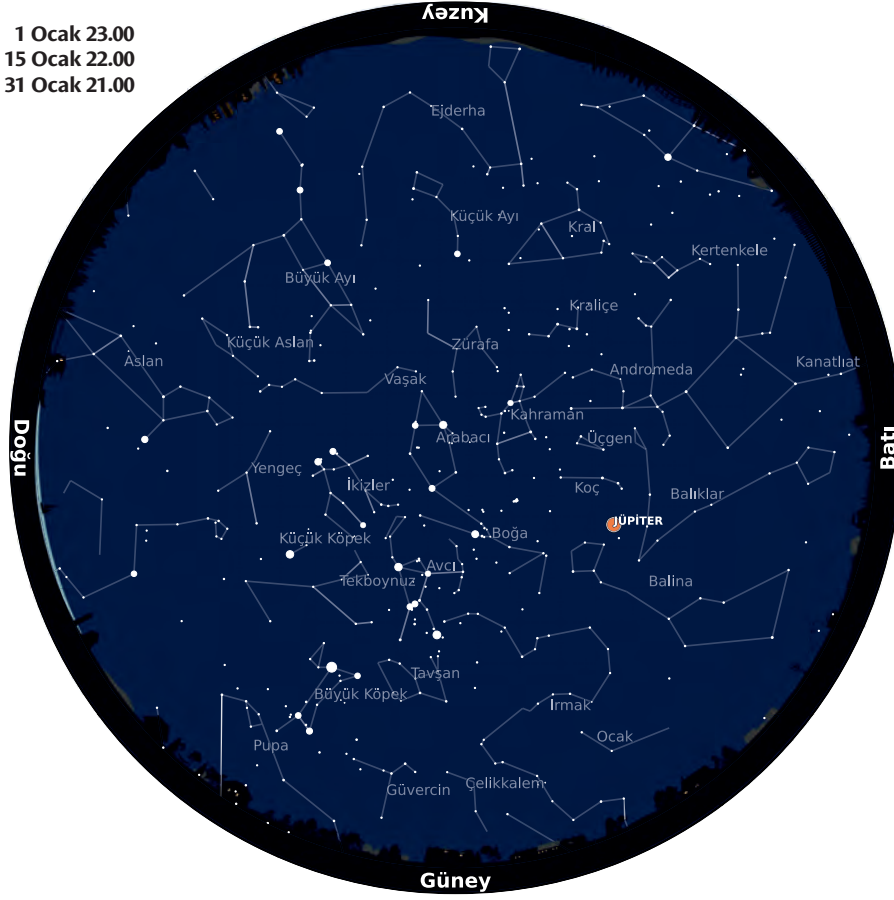
Ayın Önemli Gök Olayları

- 01 Ocak** Ay, Yer'e en uzak konumunda (404.911 km)
03 Ocak Yer, Güneş'e en yakın konumda (147,1 milyon km)
03 Ocak Quadrantid (Dörtlük) gök taşı yağmuru maksimum etkinlikte
09 Ocak Merkür, Antares ve Ay birbirlerine yakın görünümde
10 Ocak Ay ve Mars gün doğumunda birbirlerine yakın konumda
13 Ocak Ay, Yer'e en yakın konumunda (362.264 km)
14 Ocak Ay ve Satürn gün batımından sonra batıda birbirlerine yakın görünümde
18 Ocak Ay ve Jüpiter birbirlerine yakın görünümde
27 Ocak Merkür ve Mars gün doğumunda birbirine yakın görünümde
29 Ocak Ay, Yer'e en uzak konumunda (405.781 km)



09 Ocak gün doğumunda doğu gökyüzü

1 Ocak 23.00
15 Ocak 22.00
31 Ocak 21.00



Gezegenler

Merkür: Yılın ilk günlerinde Güneş'e yakın bir görünümde olmasından dolayı gözlenmesi zor olacak Merkür, ay boyunca Güneş'in batısında yer alacak. Özellikle 7 Ocak sonrası gezegen gökyüzünde ufku üzerinde nispeten yüksek bir konumda. Gezegen, Güneş doğmadan hemen önce doğu gökyüzünde gözlenebilir. 15 Ocak'tan sonra gün geçtikçe gökyüzünde Güneş ile daha yakın görünümde olsa da hâlen gözleme uygun olacak. Ay sonuna doğru gün doğumundan hemen önce Mars ve Venüs ile beraber gözlenebilecek.

Venüs: Yıla sabah gökyüzünde parlak olarak gözlenecek şekilde giren Venüs, Güneş'ten yaklaşık üç saat önce doğuyor ve doğu ufkunda yükseliyor. Gökyüzünde Güneş'e bir hayli yakın konumda olan Merkür ve Mars'ın batısında yer alıyor. Gezegen, 9 Ocak'ta sabaha karşı, Merkür, kırmızı dev Antares ve son hilal evresindeki Ay ile yakın görünümde olacak. Ay sonuna doğru gökyüzünde Güneş'e hafifçe yaklaşmasına rağmen

rahat bir şekilde gözlenebilecek fakat gün doğumu ile gezegenin doğuşu arasındaki zaman farkı iki saatin altına inmiş olacak. Teleskopla gözlem yapmak isteyen bir gözlemci, ay boyunca Venüs'ü şişkin evrede rahatlıkla görebilir.

Mars: Yılın ilk günlerinde, gökyüzünde Güneş'e olan yakınlığı sebebiyle çıplak gözle gözlenemeyecek olan kızıl gezegen, doğu ufkunu gören yüksek bir yerden dürbün veya teleskop aracılığıyla çok kısa bir süre gözlenebilir. Gezegen, gün geçtikçe batı uzanımı artan gezegen, Güneş'ten uzaklaşmaya devam ediyor. Mars, 10 Ocak'ta son hilal evresindeki Ay'a yakın bir konumda, gün doğumundan önce doğu ufkunda bulursa da ufuk yükseklikleri az olduğu için ikilili şehir içinden görmek zor olabilir. Gezegen, 27 Ocak'ta sabaha karşı doğu ufkunda Merkür ile yakın görünümde olacak.

Jüpiter: Jüpiter, yılın ilk günlerinde 2024 yılı boyunca erişeceği en parlak hâline yakın bir parlaklıkla akşamın ilk

saatlerinde güneydoğu gökyüzünde gözlenebilecek. Güneş battıktan yaklaşık 2,5 saat sonra meridyene (güney noktasına) ulaşacak olan gezegen, ocak ayı boyunca gözlem için çok uygun durumda. 18 Ocak akşamı ilk dördün evresindeki Ay ile yakın görünümde olan gezegen, astrofotoğrafçıların ilgisini çekebilir. Gün geçtikçe Jüpiter Güneş'e yaklaşmaya devam edecek.

Satürn: Halkalı dev gezegen yılın ilk günlerinde Güneş battıktan sonra, 4 saat daha gökyüzünde görülebilecek. Gün batımının ardından batı ufkunun yaklaşık 30 derece üzerinde kolayca bulunabilir. 14 Ocak'ta hilal evresindeki Ay'a yakın bir konumda görünüyor. Ayın son günlerinde görünür konumu itibarıyla Güneş'e yaklaştığı için gözlenebilme süresi ayın ilk günlerine göre daha az olacak. 31 Ocak'ta Güneş battıktan yaklaşık 2 saat sonra Satürn de batacak.