

Amonyaktan enerji elde etme süreci. Amonyak parçalanarak azot ve hidrojen gazları üretiliyor. Ortaya çıkan ürünler yakılarak elektrik üretiliyor. Arta kalan amonyak ve yan ürünler bir katalitik dönüştürücüden geçirilerek çevreye zararlı kimyasal maddelerin atmosfere salınması engelleniyor. Yan ürün olarak sadece azot ve su ortaya çıkıyor.

yoğunluğu çok düşük olduğu için hidrojen gazını depolamanın zor olması. Bir diğer neden de parlayıcı ve patlayıcı bir gaz olan sistemleri güvenli hâle getirmenin zorluğu. Bu sorunları aşmanın yollarından biri, hidrojen gazını depolamak yerine anlık olarak üretip tüketmek.

Hidrojen gazı elde etmek için kullanılacak maddelerden biri de amonyak (NH<sub>3</sub>). Hidrojen gazı yerine amonyak depolamanın çeşitli avantajları var. Birincisi hidrojen gazından enerji kaynağı olarak yararlanabilmek için ya sıcaklığını -253 °C'a kadar düşürüp sıvılaştırmak ya da üzerindeki basıncı atmosfer basıncının 700 katına çıkarmak gerekiyor.

Amonyak ise ya sıcaklığı -33 °C'a düşürülerek atmosfer basıncı altında ya da üzerindeki basınç atmosfer basıncının 9 katına çıkarılarak 20 °C'ta depolanabiliyor. Ayrıca amonyağı bir yerden başka bir yere nakletmek hidrojen gazına kıyasla çok daha kolay.

Fraunhofer Mikromühendislik ve Mikrosistemler Enstitüsünden bir grup araştırmacı, Avrupa genelindeki 13 ayrı grupta iş birliği içinde dünyanın amonyakla çalışan ilk gemisini üretmek için çalışmalar yapıyor. Amonyaklı kullanarak elektrik üretmek için önce amonyak bileşenlerine ayrıştırılıp hidrojen gazı (H<sub>2</sub>) ve azot

gazı (N<sub>2</sub>) elde ediliyor. Daha sonra hidrojen gazı oksijenle (O<sub>2</sub>) yakılarak suya dönüştürülüyor ve bu sırada açığa çıkan enerji elektrik üretiminde kullanılıyor. Araştırmacılar çevreye zararlı azot oksitlerin atmosfere salınmasını engellemek için katalitik dönüştürücü kullanıyorlar. Tüm süreç optimum verimle gerçekleştiği takdirde yan ürün olarak sadece su ve azot gazı ortaya çıkıyor.

Araştırmacılar geliştirdikleri sistemin önce ufak sonra daha büyük bir prototipini üretmeyi, 2023'ün sonlarına doğru da bir gemiyi amonyakla çalışır hâle getirmeyi planlıyorlar. ■

## Yapay Zekâ Yardımıyla Kuasarlar Keşfedildi

Mahir E. Ocak

Bir grup gökbilimci makine öğrenmesi yöntemlerinden yararlanarak kütle çekimsel mercekleme

nedeniyle dört ayrı noktada görüntülenen kuasarlar keşfetti. Kuasarlar, aşırı derecede parlak gök ada çekirdekleridir.

Uzak gökcisimlerini gözlemleyen teleskoplar bazen bir gökcismini aynı anda birden fazla konumdaymış gibi görüntüler. Bu durumun nedeni kütle çekimsel merceklemedir.

Teleskoplar tarafından gözlemlenen bir gök cisiminden yayılan ışığın devasa kütleli bir cismin (örneğin bir gök adanın) kütle çekimi etkisiyle yön değiştirmesi, gök cisminin olduğundan daha büyük görünmesine neden olur. Merceklerin cisimleri olduğundan daha büyük göstermesine benzediği için kütle çekimsel mercekleme olarak adlandırılan bu olgu, bazen de birden fazla görüntü oluşmasına yol açar (bkz. yan sayfadaki çizim). Böyle bir durumda bir gök cisimi iki nadiren de dört ayrı noktada görülebilir.

Geçtiğimiz 40 yılda aynı anda dört ayrı konumda görüntülenen yaklaşık 50 kuasar tespit edilmişti.

Dr. Daniel Stern ve arkadaşları kısaca kuad olarak da adlandırılan bu kuasarlardan 12 tane daha keşfettiler.

Araştırmacılar kuasarlara keşfederken çok sayıda yer ve uzay teleskobunun topladığı verileri kullandılar ve yapay zekâdan yardım aldılar. İlk olarak NASA'ya ait, görece düşük çözünürlüklü, kısaca WISE olarak

adlandırılan kızılötesi teleskobun topladığı verileri inceleyerek olası kuasarlara tespit ettiler. Sonra Avrupa Uzay Ajansına (ESA) ait, yüksek çözünürlüklü Gaia teleskobunu kullanarak bu kuasar görüntülerinin hangilerinin kuad olabileceğini belirlediler. Daha sonra bu kuad adaylarının gerçekten de kuad mı olduğu, yoksa sadece birbirine yakın konumlardaki

farklı gök cisimleri mi olduğu hakkında fikir edinmek için makine öğrenmesi tekniklerinden yararlandılar. Son olarak vardıkları sonuçların doğruluğundan emin olmak için çeşitli teleskoplarla uzayın aynı bölgesini yeniden gözlemlədiler.

Keşfedilen kuadların evrenin genişleme hızını ölçmek ve karanlık maddenin doğası gibi çeşitli konularla ilgili araştırmalarda yararlı olacağı belirtiliyor. Konu ile ilgili detaylı bilgiye *Astrophysical Journal*'de yayımlanan makaleden ulaşabilirsiniz. ■

## Kalp Atışları Bilincin Açık Olup Olmadığını Gösterebilir

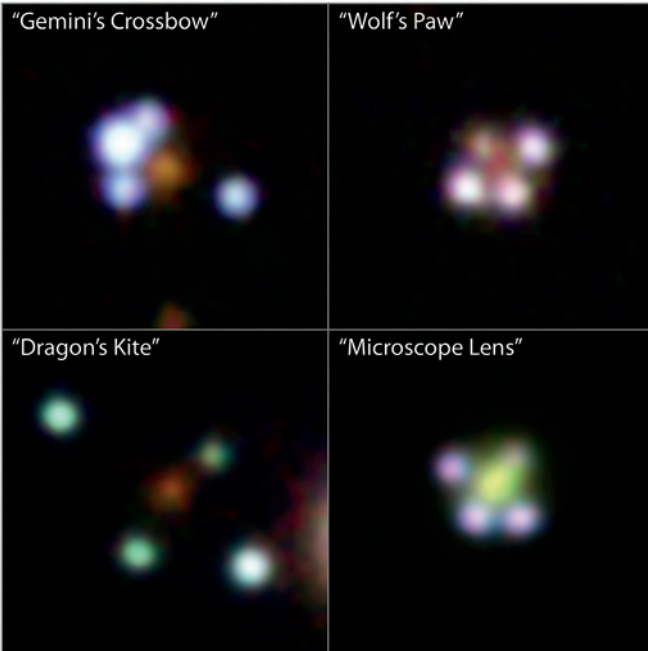
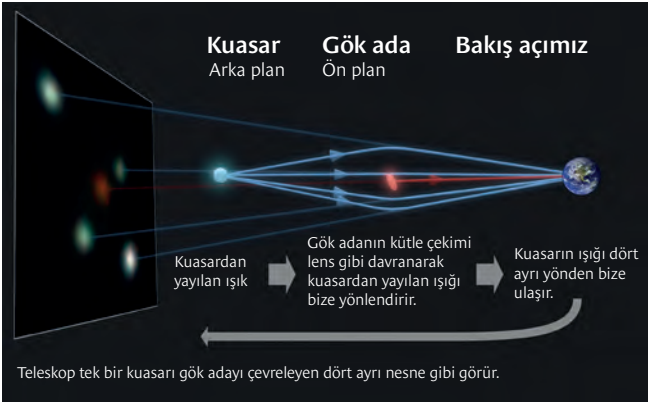
Tuncay Baydemir

İnsanın bilincinin açık olduğunu, fiziksel veya zihinsel olarak belirli bir görevi yerine getirmesini istemeden anlamak mümkün olabilir mi? Bu sorunun cevabının evet olması bilinç bozukluğu olan hastaların tanısında uzmanlara çok yardımcı olabilir.

Liege Üniversitesi (Belçika) ve Ecole Normale Supérieure-PSL (Fransa) üniversitelerinden araştırmacılar tarafından ortaklaşa yürütülen yeni bir çalışma, beyindeki elektriksel aktivitenin incelenmesi yöntemi olan elektroensefalografi (EEG) ile ölçülen beyin-kalp etkileşimlerinin bilinç bozukluğu olan hastaları teşhis etmek için kullanılabilirliğini gösterdi.

Sağlıklı bireylerde beyin kalp atışlarına olan tepkisinin algısal, bedensel ve öz bilinçle ilgili olduğu bilim insanları biliniyor. Geçtiğimiz yıllarda bilinç bozukluğu olan hastaların teşhisi için önemli birkaç gelişme kaydedilse de iletişim kuramayan hastalardaki öz bilinci ölçmek büyük bir zorluk olmaya devam ediyor. Ancak *Journal of Neuroscience*'ta yayımlanan bu yeni çalışma ile araştırmacılar, bilinç bozukluğu olan hastalardan klinik olarak anlamlı bilgiler elde etmeyi başardıklarını bildirdi.

Araştırmalar bilinç bozukluğu olan ve iki farklı tanı grubuna ayrılan 68 hasta üzerinde



Keşfedilen kuadların dördü