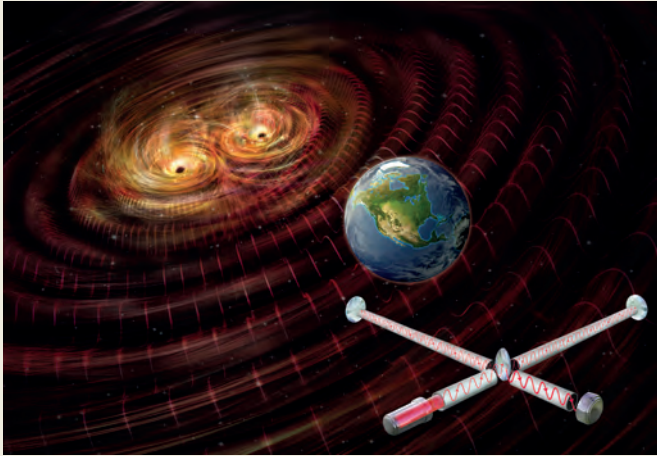


Kütleçekimsel Dalgaların Kaynağı Nasıl Biliniyor?

Mahir E. Ocak

Genel görelilik kuramı, ışık hızıyla yol alan ve uzay-zamanın dokusunda değişikliklere sebep olan kütleçekimsel dalgaların varlığını tahmin eder. Ancak bu dalgaları doğrudan gözlemlemek çok zordur. Çünkü uzayzamanındaki etkileri çok zayıftır. Örneğin Dünya ile Güneş'in arasından geçen kütleçekimsel dalgalar iki gök cismi arasındaki mesafenin atom çekirdeği ölçeğinde değişmesine sebep olur. Bu yüzden Einstein, genel görelilik kuramını ilk geliştirdiğinde kütleçekimsel dalgaların hiçbir zaman gözlemlenemeyeceğini düşünmüştü.



Yıllar içerisinde kütleçekimsel dalgalarla ilgili pek çok çalışma yapıldı. Dalgaların varlığına işaret eden ilk veriler doğrudan değil dolaylıydı. Russell Huse ve Joe Taylor bir yıldız çiftinde kütleçekimsel dalgalar yayılması sonucunda meydana gelecek değişiklikler hakkında ayrıntılı hesaplar yaptı ve sonuçların gözlemlerle uyum içinde olduğunu gösterdi. Araştırmacılar bu başarıları için 1993 yılında Nobel Fizik Ödülü'yle onurlandırıldı.

Kütleçekimsel dalgaların doğrudan gözlemlenmesi ancak yakın zamanlarda mümkün oldu. LIGO detektörlerinde çalışan araştırmacılar 2016'nın Şubat ayında iki kara deliğin birleşmesi sırasında yayılan kütleçekim-

sel dalgaları doğrudan gözlemlediklerini açıkladı. Ayrıca açıklamada birleşmenin 1,3 milyar ışık yılı uzaklıkta gerçekleştiği, birleşen kara deliklerin kütesinin Güneş'inin 36 ve 29 katı, oluşan yeni kara deliğin kütesininse Güneş'inin 62 katı olduğu belirtildi. Kütleçekimsel dalgaların doğrudan gözlemlenmesi hiç şüphesiz 2016'nın en önemli bilimsel gelişmelerinden biri oldu. Ancak bu gelişme zihinlere bazı sorular da getirdi. Kütleçekimsel dalgaları elektromanyetik dalgaların (ışığın) aksine doğrudan "göremiyoruz". Peki öyleyse gözlemlenen dalgaların kaynağı nasıl biliniyor?

Kütleçekimsel dalgaların kaynağının belirlenmesini sağlayan kuramsal hesaplardır. Araştırmacılar uzun zamandır Einstein alan denklemlerini kullanarak çeşitli fiziksel süreçler sırasında yayılacak kütleçekimsel dalgalarla ilgili benzetimler yapıyordu. LIGO detektörlerinde gözlemlenen dalga örüntüsünün iki kara deliğin birleşmesinden kaynaklandığı da daha önceleri yapılan bu benzetimlerin sonuçlarından yararlanarak belirlendi. Kütleçekimsel dalgaların uzayın hangi bölgesinden geldiğinin belirlenmesini sağlayan şeyse farklı konumlarda iki ayrı detektör bulunması. Farklı detektörler tarafından kaydedilen sinyalleri karşılaştırarak dalgaların kaynağı olan fiziksel olayın uzayın hangi bölgesinde gerçekleştiği belirlenebiliyor.

Bir İnsanın Kan Grubu Değişebilir mi?

Tuba Sarıgül

Kan grubu kalıtsal olarak belirlenen özelliklerimizden. Kırmızı kan hücreleri üzerindeki antijenlerin ve kan plazmasındaki antikorların türüne göre kan grubu sınıflandırma çeşitleri var. Bunlardan en bilineni ABO sistemi ile Rh sisteminin birlikte kullanıldığı sınıflandırma.

Kan hücrelerinin büyük kısmı bazı kemiklerin içindeki boşluklarda bulunan ve süngerimsi bir yapıya sahip olan kemik iliği tarafından üretilir. Kemik iliği nakli bazı kan ve kemik hastalıkları ile bazı kanser türlerinin tedavisinde kullanılan bir yöntemdir. Bir insanın kan grubu kemik iliği nakli sonrası değişebilir. Kemik iliği naklin-

de hastaya önce yüksek dozda kemoterapi ya da radyasyon verilerek kendi kemik iliğinin işlevini kaybetmesi sağlanır ve hastalıklı kan hücreleri yok edilir. Daha sonra vericiden alınan kemik iliği kök hücreleri hastaya nakledilir. Kan hücreleri nakilden sonra vericiden gelen kemik iliği tarafından üretildiği için hastanın kan grubu birkaç hafta içinde vericinin kan grubuna döner.

Kemik iliği nakli için hasta ile verici arasında doku uyumu olması çok önemlidir. Bunun için kan gruplarının değil, beyaz kan hücrelerinin yüzeyinde bulunan antijenlerin (HLA) uyumlu olup olmadığına bakılır.

İlik naklinin yanı sıra çok nadir de olsa bazı hastalıklar kan grubunun değişmesine neden olabilir. Ayrıca sonuçları 2015 yılında *Journal of the American Chemical Society* dergisinde yayımlanan bir araştırmada bilim insanları kırmızı kan hücrelerinin yüzeyindeki A ve B antijenlerini uzaklaştıran bir enzim keşfetti. Bu gelişme gelecekte kan grubunun yapay olarak değiştirilebileceği anlamına gelebilir.

Kitap okumayı genellikle akşam saatlerine ya da yorucu, enerji gerektiren etkinliklerin ve işlerin sonrasına bırakırız. Bu anlar aynı zamanda büyük olasılıkla yorgun hissettiğimiz anlardır. Derken, rahat bir koltuğa oturur ya da yatağımıza uzanır, kitabımızı okumaya başlarız. Bir yandan vücudumuzun rahat konuma geçmesi ve kaslarımızın gevşemesi, diğer yandan yorgunluk, uyku için gerekli ortamı hazırlamış olur. Bir de elimizdeki kitap sürükleyiciyse kendimizi kitabın hayal dünyasına kaptırır, kaygı ve sıkıntılarımızdan uzaklaşmış olarak uykuya geçeriz.

Okurken uyuyakalmamıza yol açtığı düşünülen bir diğer neden ise gözlerimizin sayfanın bir yanından diğer yanına düzenli olarak gidip gelmesi ve bu sırada beynimizin sözcükleri anlamlandırmaya çalışması. Göz kaslarımızın ve beynimizin yorulmasına neden olan bu durumun da bizi dinlenmeye, dolayısıyla uyumaya yönlendirdiği düşünülüyor.

Kaynaklar

<http://wonderopolis.org/wonder/why-does-reading-make-you-sleepy/>

<http://www.sciencefocus.com/article/human-body/why-does-reading-make-you-sleepy>



Bir şey Okurken Neden Uyuyakalırız?

Pınar Dünder

Uzmanlara göre bir şey okurken uyuyakalmanın pek çok nedeni olabilir. İşte bunlardan bazıları.

Acıkınca Neden Sinirleniriz?

Pınar Dünder

Yediğimiz besinlerde bulunan karbonhidrat, yağ ve proteinler sindirim sürecinde yapı taşlarına ayrılır ve yaşamımız için gereken enerji bu yapı taşlarından sağlanır. Ancak en son yediğimiz andan itibaren bu yapı taşlarının kandaki oranı yavaş yavaş azalmaya başlar. Bunlar arasında özellikle karbonhidratın yapı taşı olan glikoz, beynimizin işlevlerini yerine getirmesi açısından çok önemlidir.

Uzun süre aç kaldığımızda vücudumuzun direnci azalır. Kandaki şeker seviyesinin düşük olması dikkatimizi toplamamızı zorlaştırır, hatta kimi durumlarda konuşurken sözcükleri karıştırmamıza neden olur. Bunların yanı sıra beynimiz, kandaki glikoz miktarını yükseltmek amacıyla bazı organlara hormon salgılamaları için emir verir. Bu hormonlar arasında stres hormonu olan adrenalin de vardır.