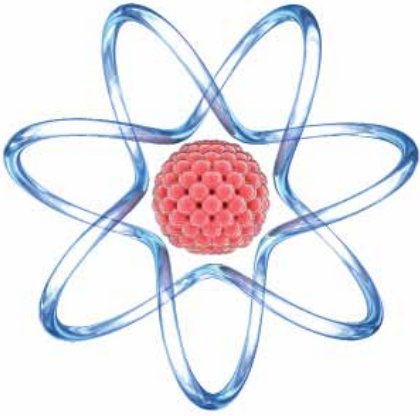


# Yüzyıllardır Doğrulan Fizik Yasasının İhlali

Zeynep Ünalın

Bir metalin ısı iletkenliğini elektrik iletkenliğine oranladığımızda, sonuç Lorenz sayısı denen bir sabit sayı ile metalin sıcaklığının çarpımına eşit çıkıyor. Bu deneysel gözlem 1800'lü yıllardan beri değişik metaller kullanılarak tekrarlanmış ve hep aynı sonuç bulunmuş. Wiedemann-Franz yasası olarak bilinen yasanın temeli 20. yüzyılda elektronun keşfine ve kuantum fiziğinin gelişimine kadar anlaşılammış. Elektron  $1,6 \times 10^{-19}$  Coulomb'luk elektriksel yüke ve kuantum mekaniksel bir özellik olan spine sahip. Artık hem ısı hem de elektrik iletiminin elektronun metal içindeki hareketinden doğduğunu biliyoruz. Elektrik iletimi elektronun elektriksel yükünün hareketinden doğarken, ısı iletimi hem yükün hem de spinin hareketinden kaynaklanıyor.



Ancak 1950'lerde Joaquin Mazdak Luttinger ve Sin-Itiro Tomonaga bir boyutlu sınırlanmış elektron hareketinin Wiedemann-Franz yasasını ihlal edeceğini kuramsal olarak öngördüler. Kurama göre hareketi tek boyutlu sınırlanan elektronun spini ve yükü birbirinden bağımsız hareket ediyor, sadece spin taşıyan (spinon) ve sadece elektrik yükü taşıyan (holon) iki bileşene ayrılıyor. Spinon tek boyutlu atom zinciri boyunca rahatça ilerlerken, atomlardan kolayca yansması nedeniyle holonun hareketi engelleniyor. Bu da elektrik iletiminin yavaşlaması, ısı iletiminin ise hızlanmasıyla sonuçlandı için Wiedemann-Franz yasası ihlal edilmiş

oluyor. Elektron hareketi substratlar üzerinde oluşturulan tek boyutlu atom zincirleri boyunca ya da iki boyutlu grafen yüzeyde sağlanmaya çalışılsa da atomlar arası etkileşimler sebebiyle hiçbir zaman tam olarak tek boyuta indirgenememiş.

Bristol Üniversitesi'nden Nigel Hussey ve ekibi mor bronz ( $Li_{0,9}Mo_6O_{17}$ ) üzerindeki elektron hareketinin, sıcaklık arttıkça Wiedemann-Franz yasasından sapma gösterdiğini gözlemişler. 19 Temmuz 2011 tarihli *Nature* dergisinde yayımladıkları sonuca göre ısı iletkenliği elektrik iletkenliğinden 100.000 kat daha fazla hale gelmiş. Bu ise  $Li_{0,9}Mo_6O_{17}$  atom diziliminin bir şekilde elektronun tek boyutta hareketine olanak sağladığını gösteriyor. Ekibin şimdiki hedefi elektronun tek boyutta hareket kabiliyetini artırarak spin ve yük durumlarını incelemek. Bu tür çalışmalar ısı iletiminin mümkün en yüksek seviyeye çıkarıldığı malzemelerin geliştirilmesi açısından önem arz ediyor.

## Sünger Bob Bir Mantarın İsim Babası Oldu

İlay Çelik

Borneo ormanlarında keşfedilen ve ünlü çizgi film kahramanı Sünger Bob'un orijinal adından esinlenilerek adlandırılan *Spongiforma squarepantsii* adlı (Sünger Bob'un lakabı "square pants" Türkçe'ye kare şort olarak çevrilmişti) yeni mantar türü, neredeyse adaşı kadar tuhaf özellikler sergiliyor.

San Francisco Üniversitesi'nden araştırmacı Dennis Desjardin'e göre bu keşif, mantar krallığındaki en karizmatik üyelerin henüz keşfedilmediğini düşündürüyor.

Şekli bir süngerinkine benzeyen *S. squarepantsii* 2010 yılında Malezya Sarawak'ta, Lambir tepelerinde bulundu. Desjardin ve çalışma arkadaşlarının *Mycologia* dergisinde yayımlanan makalelerindeki tarife göre mantar parlak turuncu renkte ve üzerine güçlü bir kimyasal baz serpildiğinde rengi mora dönebiliyor, hafif meyvemsi bir kokuya ve belirgin bir küf kokusuna sahip.

Taramalı elektron mikroskopunun altında mantarın spor üreten bölgesi tüp süngerlerle kaplı bir deniz tabanını andırıyor, bu da araştırmacıların yeni mantarı Sünger Bob'un adıyla anma fikrine yol açan şey.



Bu yeni tür, Spongiforma cinsine ait yalnızca iki türden biri. Diğer tür Thailand'ın ortalarında bulunuyor ve koku ve renk açısından diğerinden ayrılıyor. Ancak mantarlar yakından incelenip genetik analizler yapılmıca iki türün binlerce kilometre uzakta yaşayan iki akraba olduğu anlaşılmış.

San Francisco Üniversitesi'nde ekoloji ve evrim profesörü olan Desjardin, Spongiforma türlerinin bu iki bölgeden daha geniş bir yayılma alanına sahip olduğunu tahmin ettiklerini ancak bölgenin bazı ormanlarında henüz arama yapmadıkları için başka yayılış alanlarını keşfetmemiş olabileceklerini söylüyor.

Desjardin Spongiforma'nın, aralarında yenebilen bazı mantar türlerinin de bulunduğu bir mantar grubuyla ilintili olduğunu, ancak cinsin beklenen şapka ve gövde biçiminden farklı, sıra dışı bir biçimi olduğunu belirtiyor.

Desjardin'in betimlemesine göre sahip olduğu büyük delikler nedeniyle tıpkı bir süngere benzeyen mantar, nemliyen sıkıldığında dışarı su veriyor ve bırakıldığında tekrar eski haline dönebiliyor. Bu normalde mantarlarda görülmeyen bir özellik.

Desjardin Spongiforma'nın atalarının bir şapkaya ve gövdeye sahip olduğunu ancak mantarlarda sıkça görüldüğü üzere bu özelliklerin zamanla kaybolduğunu belirtiyor.



Şapka ve gövde yapısı mantarlara has bir probleme karşı evrimsel olarak gelişmiş bir çözüm; gövde mantarın üreme amaçlı sporlarını yerden uzak tutuyor böylece sporlar rüzgâr ya da gelip geçen hayvanlar tarafından kolayca yayılıyor, şapkaysa sporları kurumaya karşı koruyor.

Spongiforma nemli ortamda sporlarının kurumaması için farklı bir yöntem geliştirmiş. Desjardin'in açıklamasına göre, Spongiforma'nın jelatinimsi, lastiğimsi bir yapısı var ve kurumaya yüz tuttuğunda havadan az miktarda nem çekerek kendine geliyor.

Desjardin keşfedilmemiş ormanlara giderek aylarca mantar örnekleri topladıklarını ve farklı gruplara odaklandıklarını, bu tür keşif seferleri sırasında buldukları türlerin % 25-30'unun bilim dünyası için yeni türler olduğunu belirtiyor.

## Bizim de Bir Troyalımız Var

Alp Akoğlu

Küçük gökcisimlerinin bir gezegenle aynı yörüngede dolabilecekları düşüncesini ünlü matematikçi Lagrange 1772 yılında öne sürmüştü. Nitekim 1900'lerin başlarında Jüpiter'in yörüngesinde keşfedilen cisimler bu kuramı doğruladı. Gezegenin yörüngesi üzerinde iki farklı noktanın yakın çevresinde bulunan cisimler, bu bölgede kalıyordu.

Birbirinin çevresinde dolanan iki cismin kütleçekiminin dengelendiği bu noktalara Lagrange noktaları deniyor ve her sistemde toplam beş Lagrange noktası bulunuyor. Jüpiter'den yola çıkarak anlatalım: Güneş'i merkeze koyduğumuzda Jüpiter'in

yörüngesi yaklaşık çember şeklindedir. Bu çember üzerinde Jüpiter'e her iki yönde de 60° uzakta olan iki Lagrange noktası (L4 ve L5) var. Yörünge üzerinde bulunan bir başka Lagrange noktasıysa (L3) gezegene göre Güneş'in arkasında kalıyor. Diğer noktaları çizimde görebilirsiniz.

Jüpiter'in Lagrange noktalarında keşfedilen ilk asteroitlere Troya Savaşı'nda adı geçen eski Yunan kahramanların adı verildi. Bu nedenle bu bölgelerde dolanan asteroitlere Troyalı denmeye başlandı. Daha sonra bu adlandırma diğer cisimler için de kullanılmaya başlandı.

2000'li yıllarda Neptün'ün ve Mars'ın da Troyalı asteroitlere sahip olduğu keşfedildi. Dünya'nın yörüngesinde de Troyalı bulunması kuramsal olarak mümkündü, ama bu güne kadar bu durum gözlemsel olarak kanıtlanamamıştı. Nature dergisinin 28 Temmuz 2011 sayısında yayımlanan bir habere göre artık bizim de bir Troyalımız var. Yörüngemizi paylaştığımız bu cismin adı şimdilik 2010 TK<sub>7</sub>. Bu cisim geçen yıl keşfedilmesine karşın bir Troyalı olduğu ancak geçtiğimiz ay anlaşıldı. Yaklaşık 300 metre çapındaki 2010 TK<sub>7</sub>'nin ilginç bir özelliği var. Yörünge üzerindeki iki Lagrange noktası (L4 ve L3) arasında yaklaşık 400 yıllık bir periyotla gidip geliyor.



2010 TK<sub>7</sub>

