

DEVIS BELLUCCI

# ÇATALIN NEDEN TADI YOKTUR?

Ve bilimi sevdiiren  
birçok ilginç soru,  
hem de evden  
çıkmadan!

GENÇ  
T  
TIMAS

# GİRİŞ

## PEKİ BU GÜNDELİK HAYATTA NE ANLAMA GELİYOR?

Sınıfta uzun bir konu anlatırken kendimi her kaybettiğimde aynı soruyla karşı karşıya kalıyorum. Her zaman biri, biraz da sinirlenerek, şu soruyu soruyor: “Peki bu gündelik hayatta ne anlama geliyor?”

Biliyorum, sadede gelmek istiyorlar. Okuldayken ben de öyleydim. Ama şunu itiraf etmeliyim ki hâlâ sizin bu soruyu bana eleştirel bir biçimde sormanız hoşuma gidiyor çünkü bu soru temelde şu anlama geliyor: “Yarım saattir tahtayı formüller ve sayılarla dolduruyorsun ama tüm bunlar dünyayı anlamamıza yardımcı olabilecek mi? Veya her şeyi bizim için daha ilginç bir hâle getirebilecek mi?”

Aslında her fizik, kimya vb. dersi, evrenin sınırlarına uçmak zorunda kalmadan, çevremizde olup bitenlere; günlük olarak gördüklerimize, kullandıklarımıza ve deneyimlediklerimize ilişkin, biraz da merak uyandıracak bir soruyla başlamalıdır. İçinde yaşadığımız evlerin ve hatta şehirlerin ileri teknolojinin bir eseri olduğunu ve diğer birçok faktörün bütünü olduğunu içtenlikle söyleyebilirim.

Bu kitapta sorularınızı kanunlardan veya denklemlerden bahsetmeden yanıtlamak istiyorum. Newton, Joule ve diğer pek çok bilim insanının bunu keşfetmek için geçtiği muhteşem yolu bir kenara bırakarak, size tüm sorularınızı günlük bir dille açıklamaya çalışacağım. Sizinlike benzer bir evi, mutfağından banyosuna, yatak odasından garajına kadar birlikte keşfedeceğiz.

Örneğin sabun baloncuklarının neden her zaman küresel olduğunu ve asla kübik olmadığını, bir ışın kırıcı yapıp yapamayacağınızı, filmlerde araba tekerleklerinin neden geriye doğru döndüğünü, bisiklet vites kutularının neden yokuş yukarı pedal çevirmemize yardımcı olduğunu, benzinle çalışsaydınız 12 saat dart oynamak için ne kadar benzine ihtiyacınız olacağını öğreneceğiz.

Daha basit soru ve cevapların yanı sıra biraz daha fazla konsantrasyon gerektiren ve benim “Soru-Cevap” olarak bahsettiğim diğer kısımları da bulacaksınız. Belirli malzemeleri derinlemesine inceleyeceğiz ve sizlerle “inceleme” diye adlandırdığım, bilim tarihinin en garip keşifleriyle ilgili anekdotlar içeren birçok bilgi paylaşacağım.

Formüllerin ve sayıların arkasına saklanamayacağım için birçok şeyi basitleştirmem ve yaklaştırmam gerekecek ama önemli değil. Önemli olan sizin konunun özünü anlamanız. Ancak her şeyden önce umduğum şey, açıklamalarımın sizin için yeterli olmaması ve daha fazlasını öğrenmek istemeniz. Başka bir deyişle, bu kitabın yalnızca bir başlangıç olmasını istiyorum.

Hazır mısınız? Güzel. O zaman mutfağa gidin, etrafa bakın ve başlayalım!



# MUTFAK



## Neden çatal, kaşık ve bıçağın tadı yoktur?

Çatal, kaşık ve bıçaklar paslanmaz çelikten yapıldıkları için tatları olmaz. Normalde birçok metalin kendine has bir tadı vardır ve bu tat hiç de hoş değildir. Bu konuda bana güvenin ve doğru söylediğimden emin olmak için kollarını yalamaya kalkmayın!

Örneğin, çinko ve bakırın güçlü ve nahoş bir tada sahip olduğu söylenirken, altın ve gümüş daha nötr bir tada sahiptir. Demirin tadı ise acımsıdır ve kanı andıran bir aroması vardır çünkü kan da aslında demir içerir. Bu nedenle, çatal-kaşık-bıçak takımı için demir kullanmak aslında pek de iyi bir fikir değildir çünkü bu metal, hava ve su ile temas ettiğinde paslanır. Bence tadı pas gibi olan bir makarna yemenin pek de iyi bir fikir olmadığı konusunda mutabıkız.

Öte yandan paslanmaz çelik büyük ölçüde demirden yapılır ancak krom adı verilen başka bir metal de içerdiği için

paslanmaz<sup>1</sup>. Krom, oldukça nazik bir şekilde kendini feda eder ve demirden önce havadaki oksijenle reaksiyona girerek çatal-kaşık-bıçak takımının etrafında koruyucu bir krom oksit tabakası oluşturur. O kadar ince bir tabaka oluşturur ki gözle görülemez.

Sonuç olarak ağızımıza kaşık soktuğumuzda dilimiz ve tükürüğümüz doğrudan metale değil, yüzeyindeki krom okside temas eder. Bu yüzden de, belki de o ufak tada alıştığımız için, hiçbir tat almayız. Endişelenmeyin, çizilmiş iyi çatal bıçak takımlarının bile tadı hiçbir şeye benzemez çünkü krom oksit kazındığında kendini yeniler.

## **DEMİR VE KARBONUN ARASINDAKİ ANLAŞMA**

Demir, çabuk paslandığı ve çok güçlü olmadığı için tek başına pek kullanılmaz. Bunun yerine, demiri daha sert ve dayanıklı hâle getirebilen ve karbon içeren bir alaşım olan çelik kullanılır. Bu alaşımı daha önce de adından söz ettiğimiz krom gibi farklı elementler ekleyerek daha da zenginleştirir ve paslanmaz çelik elde ederiz.

Bu nedenle demir kafesler aslında demirden değil, çelikten yapılır. Ancak doğruyu söylemek gerekirse, genelde içlerindeki karbon miktarı da çok az olur. Öte yandan içerisindeki karbon miktarı arttırılırsa çelikten sert ama işlenmesi daha zor olan “dökme demir” elde edilir. Çeliğe 19. yüzyılda “demir” denmesinin nedeni de buydu.

<sup>1</sup> Aslında pas dediğimiz o kırmızımsı toz, demir ve oksijen arasındaki kimyasal reaksiyonun sonucundan başka bir şey değildir.

# ! SORU ? CEVAP

## Suyu yalnızca karıştırarak kaynatabilir miyiz? Hem de çay kaşığıyla!

Evet, aslında mümkün! Su, termos gibi ısı yalıtımlı bir kabın içindeyse ve blender ya da kaşık yardımıyla hiç durmadan karıştırılırsa olabilir. Nasıl olduğunu anlatmadan önce ısı hakkında birkaç şey anlatmam gerek, aksi takdirde karıştırırken bileğinizi boş yere burkabilirsiniz.<sup>2</sup>

Isı dediğimiz şey, doğada bulunan bir enerjiden başka bir şey değildir. Etrafımızdaki tüm nesnelere, okuduğunuz bu kitap, hatta bedenimiz bile belirli bir miktarda ısı enerjisi içerir. Isı enerjisi, cisimleri oluşturan parçacıkların aralıksız hareketine bağlıdır. Bir katının atomlarını ele alalım. Birbirlerine bağlı olmalarına rağmen hiç durmadan titreşirler ve sahip oldukları termal enerji arttıkça titreşimleri de artar.

Parçacıklar, sıvılarda hareket etmekte serbesttir. Eğer enerjileri artmaya devam ederse, buhar dumanları ve fokurdayan büyük kabarcıklar üreterek topluca uçuşa geçebilirler. Yani, yavaş yavaş gaza dönüşen sıvının kaynamasını sağlayabiliriz. Sudan bahsettiğimize göre spagettiye tencereye atmanın zamanı gelmiş!

Sorunuza dönecek olursak, suyu ısıtmak demek moleküllerinin giderek daha fazla girdap şeklinde hareket etmesini sağlamak demektir. Temel olarak, onlara enerji sağlamamız gerekiyor. Nasıl mı? Buna karar vermek bize kalmış çünkü

---

<sup>2</sup> Daha da kötüsü, blender'ı eritme ihtimaliniz var. Daha kötüsü diyorum çünkü aileniz bunu nasıl karşılar bilmiyorum. Ben olsam çok kızardım.

konu su olunca her yol denenebilir. Tencereyi pencere kenarına koyup işi güneşe<sup>3</sup> bırakabilir, elektrikli su ısıtıcısı kullanılabilir ya da kaynayana kadar karıştırabilirsiniz. Her yöntem farklı miktarda enerji aktaracak, bu nedenle de suyun çay yapmaya hazır hâle gelmesi az ya da çok zaman alacaktır.

Bir başka sorun da moleküllerin kendilerine verdiğimiz enerjiden kurtulma eğiliminde olmaları ve bunu çevrelerindeki hava gibi daha soğuk olan şeylere bırakmalarındır. Böylece, aldıkları enerjinin bir kısmı çevreye dağılır ve suyu ısıtma görevini zorlaştırır.

Moleküllerin enerjisini arttırmanın en uygun yolu, onlara bir ocak veya ısıtıcı ile ısı sağlamaktır. Bunu yaparak çok fazla enerjiyi hızlı bir şekilde aktarabiliriz. Ancak bir blender, hatta yüksek güçlü bir blender da kullanabilirsiniz. Bu durumda bıçakların dönmesi suya enerji aşılayacaktır. İnternette iyi bir blender ve büyük bir sabırla birisinin suyu kaynatmayı başardığını gösteren videolar bulabilirsiniz.<sup>4</sup>

Bununla birlikte, suyu bir kaşık kullanarak kuvvetlice çırpamızı, hatta suyu durmadan karıştıran bir bisikleti pedal çevirerek kullanmamızı engelleyecek hiçbir şey yoktur. Ama bunların ocaktan çok daha az verimli yöntemler olduğu konusunda sizi uyarayım. Aklınıza koysanız bile, çok az enerji aktarmayı başarabilirsiniz ve bu biraz yavaş olabilir. Bu nedenle su, bu arada soğuma eğiliminde olur.

Size bir fikir vermek adına bir bardak suyu kaynatmak için hiç durmadan yaklaşık üç saat boyunca karıştırmanız gerektiğini hesapladılar ki bu, dağılma olmadığını, yani ürettiğin

---

3 Umarım çok aceleniz yoktur.

4 Youtube'da bulabilirsiniz.

tüm enerjinin suda kaldığını varsayar ki bu imkânsız. Umarım sizi bunun neredeyse kaybedilmiş bir savaş olduğuna ikna edebilmişimdir.

## SICAK NIAGARA ŞELELESİ

Suyu karıştırarak ısıtmak, İngiliz fizikçi James Joule'ün 19. yüzyılın ortalarında yaptığı bir deneyin yeniden uyarlanmasıdır diyebiliriz. Kendisi, ısının doğadaki birçok enerji formundan biri olduğuna ve harekete dönüştürülebileceğine; hatta tersine, hareketin de ısıya dönüştürülebileceğine inanıyordu. Haklıydı da.

Bunu kanıtlamak için dâhiyane bir deney yaptı. Su dolu bir kabın içine sıkıca kapatılmış ve yalıtılmış bir makara yerleştirdi; makara, dışarıdan bir halat ve makara sistemi aracılığıyla Joule'ün kütlelerini bildiği iki ağırlığa bağlıydı. Ağırlıklar bırakıldığında girdabı harekete geçiriyor ve suyun dönmesini sağlıyordu. Birkaç testten sonra bilim adamımız, bırakılan ağırlıklar tarafından girdaba aktarılan enerji nedeniyle suyun hafifçe ısındığını ölçebildi.

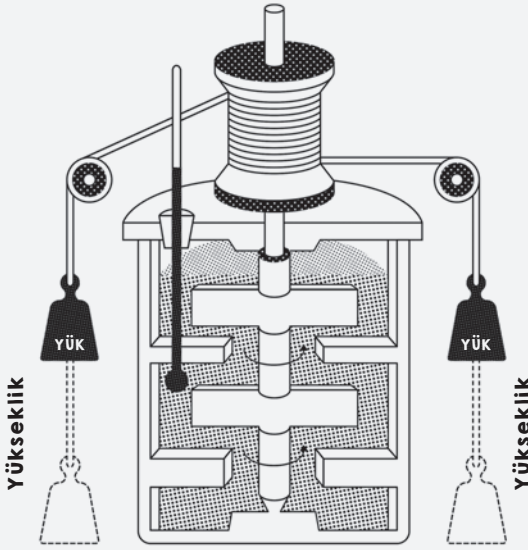
Joule, babasının bira fabrikasındaki işinden daha fazla saat ayırdığı ısı çalışmalarına kafayı takmıştı. Hatta bir şelalenin suyunun, düşerken enerjisinin bir kısmı ısıya dönüştüğünden, alt kısmının üst kısmından biraz daha sıcak olması gerektiğini tahmin etti. Niagara Şelalesi<sup>5</sup>

5 Yaklaşık 50 metre yüksekliğindedir.



için çok küçük bir sıcaklık farkı hesapladı: Bir derecenin yaklaşık beşte biri.

Joule bunu doğrulamak için Amerika Birleşik Devletleri'ne gitmedi, ancak tamamen teorik hesaplamalarla da yetinmedi. Fransız Alpleri'nde geçirdiği balayı sırasında, hipotezini bölgedeki şelalelerde test etmek için yanına çok hassas termometreler aldı. Ne yazık ki beklenen sıcaklık artışını ölçemedi. Ve kim bilir tatlı eşi böyle bir bilim tutkusu hakkında ne düşündü...



**JOULE MAKARASI**