

Sıvı Damlacıklarından Mikroskop

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Cep telefonunun kamerası üzerine damlatılan su damlacığı sayesinde, cep telefonunuzu basit bir mikroskoba dönüştürebildiğiniz “tasarla ve yap” etkinlikleri ile karşılaşmış olabilirsiniz. Çünkü sıvı damlacıkları küresel olmaları ve kırılma indislerinin de havadan farklı olması nedeniyle büyüteçler gibi, nesnelere daha büyük ve yakın gösterebilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, Max Planck Enstitüsü ve Northwestern Üniversitesi’nden bilim insanları farklı kimyasal maddelerden oluşan sıvı damlacıklarından mikro ölçekte mercekler üretti.

Araştırmacılar ilk olarak birbirini içinde çözünmeyen ve kırılma indisleri farklı olan iki sıvıyı karıştırdı ve ısıttı.

Uluslararası bir araştırma grubu sıvı damlacıklarından mikro ölçekte (insan saçının kalınlığıyla karşılaştırılabilir boyutta) mercek üretmeyi başardı. Araştırmanın sonuçları *Nature Communications* dergisinde yayımlandı.

Böylece emülsiyon şeklinde damlacıklar elde edildi. Damlacıklar soğutulduğunda karışım halindeki iki sıvı birbirinden ayrıldı.

Emülsiyon, birbiri içinde çözünmeyen iki sıvıdan oluşan karışımdır. Emülsiyonu oluşturan sıvılardan biri diğer sıvının içinde mikroskobik ölçekte dağılmış durumdadır. Örneğin birbiri içinde çözünmeyen sıvılar olan su ve yağ karıştırılırsa da birbirlerinden ayrılır. Karışım çalkalanırsa çok küçük damlacıklar şeklinde birbirlerinin içinde dağılıbilir ve emülsiyon oluşturabilirler. Ancak bir süre sonra suyun ve yağın tekrar birbirinden ayrıldığını görebilirsiniz. Bu tür emülsiyonlar kararsız emülsiyonlar olarak isimlendirilir. Süt ise kararlı bir emülsiyondur.



Böylece damlacık içinde damlacık oluştu.

İki damlacık arasındaki kavisli ara yüzey sayesinde oluşan mikro merceklerin, iki mercekten meydana gelen birleşik merceklerle benzer özellikleri olabiliyor.

Araştırmacılar morötesi dalga boyunda ışınlar ve farklı kimyasal maddeler kullanarak, iki sıvı arasındaki yüzeyin gerilimini değiştiriyor ve ara yüzeyin ne kadar kavisli olacağını belirleyebiliyor. Böylece mikroskoplarda odak ayarlaması yapılmasına benzer şekilde mikro

merceklerin odak uzaklığı yani odaklama özellikleri değiştirilebiliyor.

Yeni yöntem çok küçük optik cihazların geliştirilmesine imkân sağlayabilir. Ayrıca odaklama gücü dinamik olarak değiştirilebilen sıvı damlacıklarından oluşan mikro mercekler üç boyutlu görüntüler oluşturmak için kullanılabilir. ■

Kaynak

Nagelberg, S., "Reconfigurable and responsive droplet-based compound micro-lenses", *Nature Communications*, Cilt 8, Sayı 14673, s. 1-9, 2017.

