

Kimya Nobel'i Nanomakinelere

Merve Çalışır ve Adil Denizli

Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Beytepe, Ankara

Küçük moleküler makineler yaratan üç kimyacı, karmaşık tasarımları nedeniyle 2016 Nobel Kimya Ödülü'nü kazandı.

Fransa'daki Strazburg Üniversitesi'nden Jean-Pierre Sauvage; Evanston Illinois'deki Northwestern Üniversitesi'nden İskoç doğumlu bir kimyager Fraser Stoddart, Hollanda'daki Groningen Üniversitesi'nden Bernard Feringa, motorları minyatürize etme çabalarına öncülük ettikleri 1980 ve 1990'lardaki çalışmalarından ötürü ödülü paylaşıyor.

5 Ekim'de Feringa, ödül kazananların Stockholm'de açıklanmasından hemen sonra Nobel Komitesi ile yaptığı telefon görüşmesinde. "Biraz şok oldum çünkü çok büyük bir sürpriz oldu. Çok onur duyuyorum." dedi.

Üçü beraber, hepsi molekül ölçeğinde olan düğümler, mekikler, rotorlar, zincirler, pompalar, akslar, anahtarlar, bellek cihazları ve hatta bir nano araba yaptılar. Nano ölçekli makineler henüz uygulama bulamıyor, ancak araştırmacılar kullanımlarının ilaç dağıtmaktan bilgisayar belleğine kadar değişebileceğini umuyorlar.

"Elbette bu bir başlangıç" dedi Feringa Nobel Komitesi'ne. "Ama bir kez hareketi kontrol edebildiğinizde, bir motorunuz varsa, her türlü işlevi düşünebilirsiniz." Makinelerin, ilaç vermek veya kanserli hücreleri tespit etmek için vücutta küçük robotlar olarak veya harici sinyallere bağlı olarak adapte olabilen ya da değişebilen akıllı malzemeler olarak kullanılabileceğini önerdi.

Stoddart, günün ilerleyen saatlerinde Northwestern Üniversitesi'nde düzenlediği basın toplantısında, "Stockholm'ün, bir kez daha kimyanın temel olduğunu kabul ettiği gerçeğini alkışlarım." dedi.





Orono'da Maine Üniversitesi'ndeki moleküler motorlar teorisini inceleyen Dean Astumian, şu anda nanomakinelerin yapımında aktif birkaç laboratuvar olduğunu söylüyor. Ancak alanın ödülünden destek alacağını düşünüyor. "Nobel ödülünün tanınması, en iyi gençleri cezbedecek" diyor. Astumian, aynı zamanda çalışmanın 25 yıl içinde uygulamaya geçeceğini düşünüyor. "Moleküler makinelerden yapılmış satın alabileceğiniz bir cihaz yok. Ama geliyorlar."

Moleküler Mimarlar

1983'te Sauvage'nın grubu, moleküler motorlar için gereken parçaları oluşturmanın ilk adımı olan, katenan adı verilen moleküler kilitli zincirler ve halkalar oluşturan ilk gruptu. Birbirine kilitlenen halkalar yaratan Stoddart, basın toplantısında Sauvage'nun grubunun, molekülleri kimyasal olarak değil mekanik bir bağla birleştirmek için etkili bir şekilde yeni bir yol icat ettiğini söyledi. "Yeni bağlar çok az ve çok uzak. Onlar gerçekten mavi aylar kadar nadirler" dedi Stoddart.

Stoddart, 1991'de, ilk moleküler mekiği yarattı. Bu rotaksan adı verilen bir "aks" üzerine işlenmiş halka şeklinde bir moleküldü. Halka, aksta iki uç arasında tıplar tarafından kapatılan iki bölge arasında ileri geri hareket edebiliyordu. Stoddart ve diğer kimyagerler asitlik, ışık veya sıcaklıktaki değişiklikleri kullanarak bu sürecin nasıl kontrol edileceğini araştırdı.

O zamandan günümüze, Stoddart'ın ekibi, kendisini yüzeyden bir nanometreden daha az bir yüksekliğe kaldırabilen rotaksanlar kullandılar ve yapay kaslar ile rotaksanları ince yüzeylerde bükebilmeyi başardılar. Araştırmacılar ayrıca, açık durumdan kapalı duruma geçebilen yüksek yoğunluklu bir bellek cihazı yapmak için milyonlarca rotaksan kullandılar.

1999'da, Feringa karbon-karbon çift bağı ile bağlı kanat üniteleri olan tek bir moleküle sahip sentetik bir moleküler motor geliştirdi.

Bağlar ışıla kırıldığında kanatlar döndü ve dönmeye devam etti. Feringa bunun, motorların üstlerinde oturan bir cam çubuğu döndürmek gibi makro ölçekte etkilere sahip olabileceğini gösterdi. Fakat Feringa'nın en önemli çalışması, motorlardan dört çeşitli bir 'nano araba' yaratmasıydı.

GENİŞ ETKİLERİ

Astumian, Nobel ödül kazananların ve diğer nanomakine araştırmacıları kimyagerlerin çalışmalarının doğa anlayışını etkilediğini söylüyor. Özellikle, yapay sistemler, sentetik veya biyolojik olsun, kimyasal olarak çalışan tüm moleküler makinelerin aynı prensipte çalıştığını göstermeye yardımcı olmuştur, bunlar Brown hareketinin rastgele sallantılarını seçici olarak kendilerine itmek yerine toplarlar. Nobel basın toplantısında gazeteciler tarafından makinelerinin bir kullanım alanı bulup bulamayacağı sorulan Feringa, ufak makinelerin yaratıcılarını 100 yıldan uzun bir süre önce elektrikli bir uçakta ilk uçuşlarını yapan Wright kardeşlere benzetti. "İnsanlar neden uçan bir makineye ihtiyacımız var diyordu? Şimdi bir Boeing 747 ve bir Airbus var. Biraz böyle hissediyorum. Fırsatlar harika."

Stoddart, basın toplantısı sırasında İngiltere göçmenlik karşıtı söylemiyle ABD Başkan adayı Donald Trump'a karşı siyasi bir duruş sergiledi. Anavatanı İngiltere için gerçek bir karmaşa içinde olduğunu, çünkü içeri giren insanlara sınır getirebileceğini düşündüğünü söyledi. Trump'ın Hillary Clinton ile yaptığı ilk tartışmadaki federal vergileri ödememenin "akıllı" olacağı yorumuna atıfta bulunmak için Nobel gelirlerinin üçte birinin vergiye gideceğini söyledi ve "Ben akıllı değilim" diyerek eleştiride bulundu.

