

iyon akışı kesileceği için, sinyaldeki kesintiden hangi molekülün delikten geçtiği bulunur.

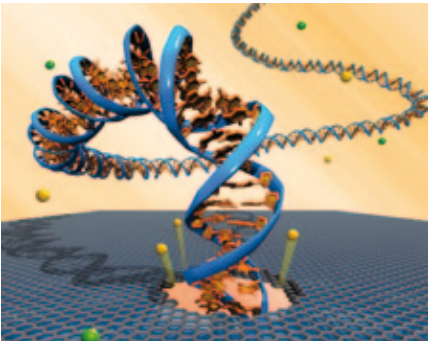
Eski yöntemlerde DNA ipliği küçük parçalara ayrılarak her bir parça işaretli moleküllere bağlanırdı. Ancak takibi zor ve maliyeti on binlerce doları bulan eski yöntemler yerine, günümüzde nano-delik yöntemi tercih edilmektedir.

Nano-delik yönteminde, delikler ya bakteriyel proteinlerden oluşturulur ya da silikon-nitrid zarlar dağlanarak elde edilir, her bir deliğin çapı 20-30 nm civarındadır. Bir DNA proteini yaklaşık 0,5 nm büyüklüğünde olduğu için 40-60 tanesi aynı anda delikten geçebilir.

Yeni araştırmalarda grafen silikon-nitrid zar üzerine yerleştirilerek sadece birkaç nanometre büyüklüğünde delikler açılmış. Daha sonra bu zar, gümüş elektrotlara bağlı tuz çözeltisinin içine yerleştirilmiş ve voltaj uygulandığında delikler arası iyon geçişi ile DNA azotlu bazların (adenin, timin, guanin, sitozin) geçişi izlenmiş. Her bir baz delikten geçerken elektron akışını kısa süreliğine de olsa durdurduğu için sinyalde belli boşluklar oluşmuş. Bu süreler farklı moleküller için farklı olduğundan araştırmacılar, kesinti çeşidine göre azotlu bazın türüne karar verebilmişler.

Grafen çok ince olduğundan, güçlendirmek için birkaç atom kalınlığında titanyum oksitle kaplanmış. Bu sayede DNA ipliğinin delikten daha rahat geçtiği gözlemlenmiş.

Araştırmacılar, klasik yöntemle günler hatta aylar alan bir DNA dizilimi belirleme işleminin, grafenin çok ince olması ve elektrik iletkenliğinin yüksek olması sayesinde birkaç saat içinde tamamlanabilmesinden çok memnun. İlerleyen dönemlerde bu geçişi tamamen kontrol altına alacak sistemler üzerine çalışacaklar.



Rochester Üniversitesi

## Morda Geç Morötesinde Dur

Büşra Kamiloğlu

**R**ochester Üniversitesi laboratuvarında, ışığın rengine göre gaz geçişini kontrol edebilecek bir zar geliştirildi.

Zar, üzerinde küçük delikler ve deliklerin içinde de sıvı kristaller ve boya olan sert bir plastik malzemeden oluşuyor. Mor ışık yüzeyi aydınlatıldığında boya molekülleri düzleşiyor ve sıvı kristaller hizaya giriyor; böylece gaz kolaylıkla deliklerden geçebiliyor. Yüzeyin morötesi ışıkla aydınlatılmasında ise boya molekülleri bükülerek muz şekline alıyor ve sıvı kristaller düzensiz yönelim gösteriyor. Sonuç olarak delikler tıkanıyor ve gaz geçişi engellenmiş oluyor.

Zarın yapımı da üç aşamadan oluşuyor. Öncelikle, dairesel sert plastik levhalar nötron bombardımanına tutularak, çapı milimetrenin yüzde biri olan delikler açılıyor. Dairesel levhalar sıvı kristal ve boya içeren çözeltilere daldırılarak deliklerin içine sıvının dolması sağlanıyor. Son olarak

da levhalar santrifüj makinesine konularak yüzeydeki fazla sıvı uzaklaştırılıyor.

Zarın gaz geçirgenliğinin ışık ile kontrolü, gaz veya elektrik ile kontrolüne göre daha çok tercih ediliyor. Bunun ilk sebebi ışığın uzaktan kontrol edilebilmesi. Elektrik kablolarının birbirine bağlanmasındansa, bir ışık kaynağı uzaktan zar yüzeyine tutulabilir. Bu sayede düzeneğin kurulumu da kolay olur.

İkinci sebebi, ışığın renginin çok hızlı hatta anında değiştirilebilmesi. Isıtma-soğutma işlemleri hem uzun süreceğinden hem de sık sık tekrarlanması malzemeye zarar verebileceğinden tercih edilmiyor.

Üçüncü sebebi, ışığın gazı uyarıcı bir etkisinin olmaması; yani herhangi bir patlama riskinin olmaması. Özellikle hidrokarbon ya da diğer yanıcı gazlarla çalışırken, bu durum büyük önem arz ediyor.

Son olarak, sistemin işlemesi için gereken enerjinin, ışık kullanıldığında göz ardı edilecek kadar küçük olması.

Tüm bu sebepler incelendiğinde geliştirilen sistemin verimliliği çok net fark ediliyor. Yeni nesil zarlar, bilimsel araştırmaların yanı sıra kontrollü ilaç kullanımı ve endüstriyel alanda da kullanılabilir.