

Mikroakışkan tabanlı sistemler ve fotonik uygulamaları

Melikhan Tanyeri

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
İstanbul Şehir Üniversitesi

Mikro/nanoboyutlu kanal, hazne, vana gibi parçalar ve çeşitli optoelektronik cihaz ve mekanizmaların fonksiyonel biçimde bir araya getirilmesinden oluşan mikro-nanoakışkan sistemler son 25 yılda temel ve uygulamalı bilim alanlarına önemli katkılarda bulunmuştur. Bu sistemlerin fotonik alanına uygulamalarıyla optofluidik isimli yeni bir bilim sahası oluşmuş, bu alandaki gelişmeler malzeme biliminden biyoteknolojiye uzanan geniş bir perspektifte araştırmacıların kullanımına sunulmuştur. Bu sunumda optofluidik uygulama sahasının gelişimi ile ilgili birikimleri özetleyip, bu alandaki yakın zamanda yaptığım çalışmalar hakkında bilgi vereceğim.

Çalışmalarım ile ilgili vereceğim iki örnekten birincisinde yeni geliştirdiğimiz akışkan tabanlı mikro-nano parçacık yakalama metodu olan 'hidrodinamik tuzak'tan bahsedeceğim. Bu metod ile sadece sıvı akışı kullanılarak mikro ve nanoboyutlu parçacık hapsedilmesi mümkün olmakta, ayrıca yakalanan parçacık yatay düzlemde manipüle edilebilmektedir. Ayrıca bu metod ile sıvı içinde yakalanması hedeflenen bir parçacığın etrafında bulunan diğer parçacıklardan kolayca izole edilebilmesi sağlanmakta ve ayrıca parçacığın içinde bulunduğu sıvı ortam da isteğe bağlı olarak kolayca değiştirilebilmektedir. Bahsedilen bu iki özellik geliştirdiğimiz yeni parçacık hapis metodunu benzerlerinden üstün kılmaktadır.

Vereceğim ikinci örnekte ise hidrodinamik tuzaklama metodunun dayalı olduğu akışkan tipini kullanarak geliştirdiğimiz yeni mikro-nanofiber üretim metodunu sizlerle paylaşacağım. Bu yeni metod ile sentetik oligonükleotitlerden oluşan nanofiber yapıların iki kesişen mikrokanal kavşağında oluşturulan düzlemsel uzatmalı akış (planar extensional flow) sayesinde oluşum ve bozunum kinetiği kontrol edilerek hiyerarşik yapılanması sağlanmaktadır. Bu sayede supramoleküler yapıların oluşturulmasında akışkan bazlı üretim metodu olarak uzun süredir kullanılan paralel akış (co-flow) metoduna ek ve alternatif bir metod geliştirilmiştir.