

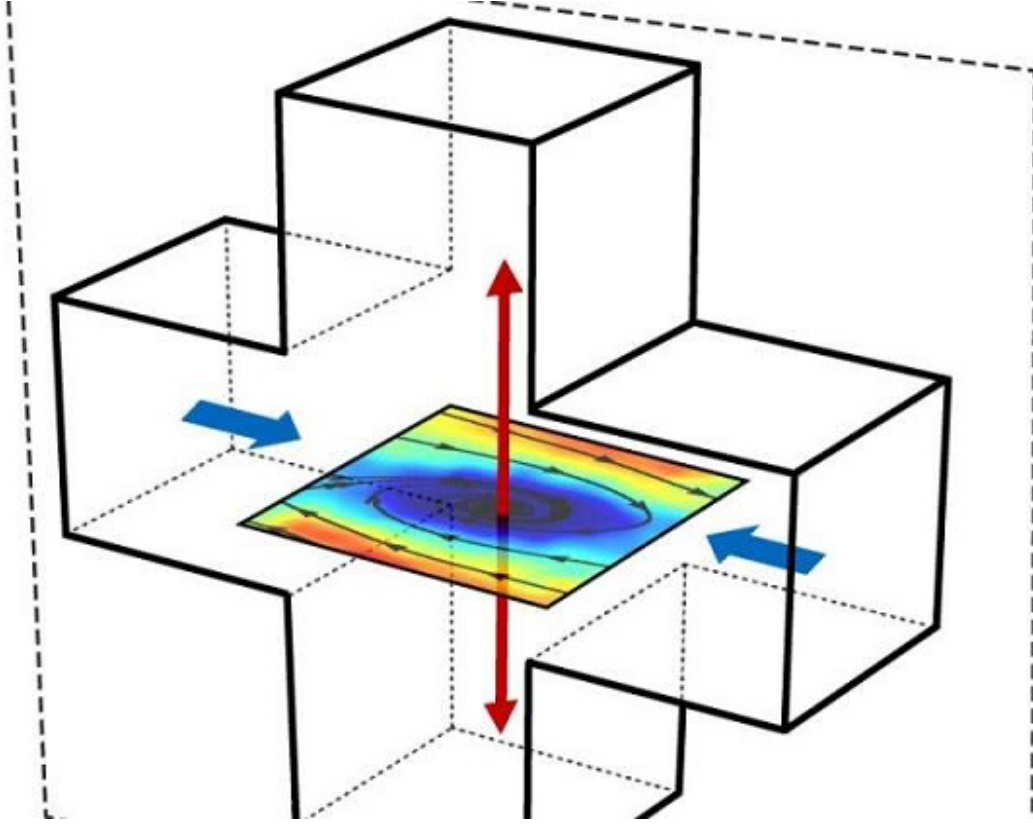
Fotoğraf: Vorteksler basit bir Newton akışkanında (solda) ve milyonda bir oranında polimer eklenen aynı akışkan(sağda) ölçüldü. Renk çubuğu, girdapın mukavemetini belirtir. Kaynak: Okinawa Fen Bilimleri Enstitüsü

Atmosferdeki bir girdap, bir tayfun yaratması için yeterli güce sahip olabilir. Ancak daha incelikli girdaplar doğada sürekli olarak oluşur. Çoğu çıplak gözle görülmeyecek kadar küçüktür.

Basit veya “Newtonian” akışkanlar (su gibi) çok hızlı veya eğri bir yol boyunca aktığında, dönen girdaplar gelişir. Onların oluşumu enerji ister ve “sürükleme kuvveti” ni artırır, böylece bir sıvıyı istenen yönde hareket ettirmek için daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulur. Petrol boru hatları gibi büyük altyapılarda, sıvıyı pompalamak için gereken ekstra enerji girişi, ciddi bir finansal maliyet getirmektedir. Petrole az miktarda polimer ekleyerek, bilim adamları girdapların yoğunluğunu azaltabilir; petrol daha sonra aynı hızda akacak, ancak düşük bir pompalama basıncıyla akacaktır, böylece enerji ve para tasarrufu sağlanmış olur. Bu fenomen 1940’lardan beri biliniyor olsa da polimerlerin nasıl işlediği hakkında pek çok soru kalmıştır.

Çevrede olmasına rağmen, vortekslerin laboratuarda yakalanması ve çalışılması zordu. Bununla birlikte, son zamanlarda, Okinawa Bilim ve Teknoloji Enstitüsü Enstitüsündeki araştırmacılar (OIST), bu küçük çaplı girdap havuzlarını, özel olarak bu amaçla geliştirilen bir cihaz yardımıyla incelemek için bir yol yarattı. *Physical Review X* dergisinde yayınlanan son makalesi, eklenen polimerler içeren veya içermeyen sıvılardaki girdapların oluşumunu inceliyor.

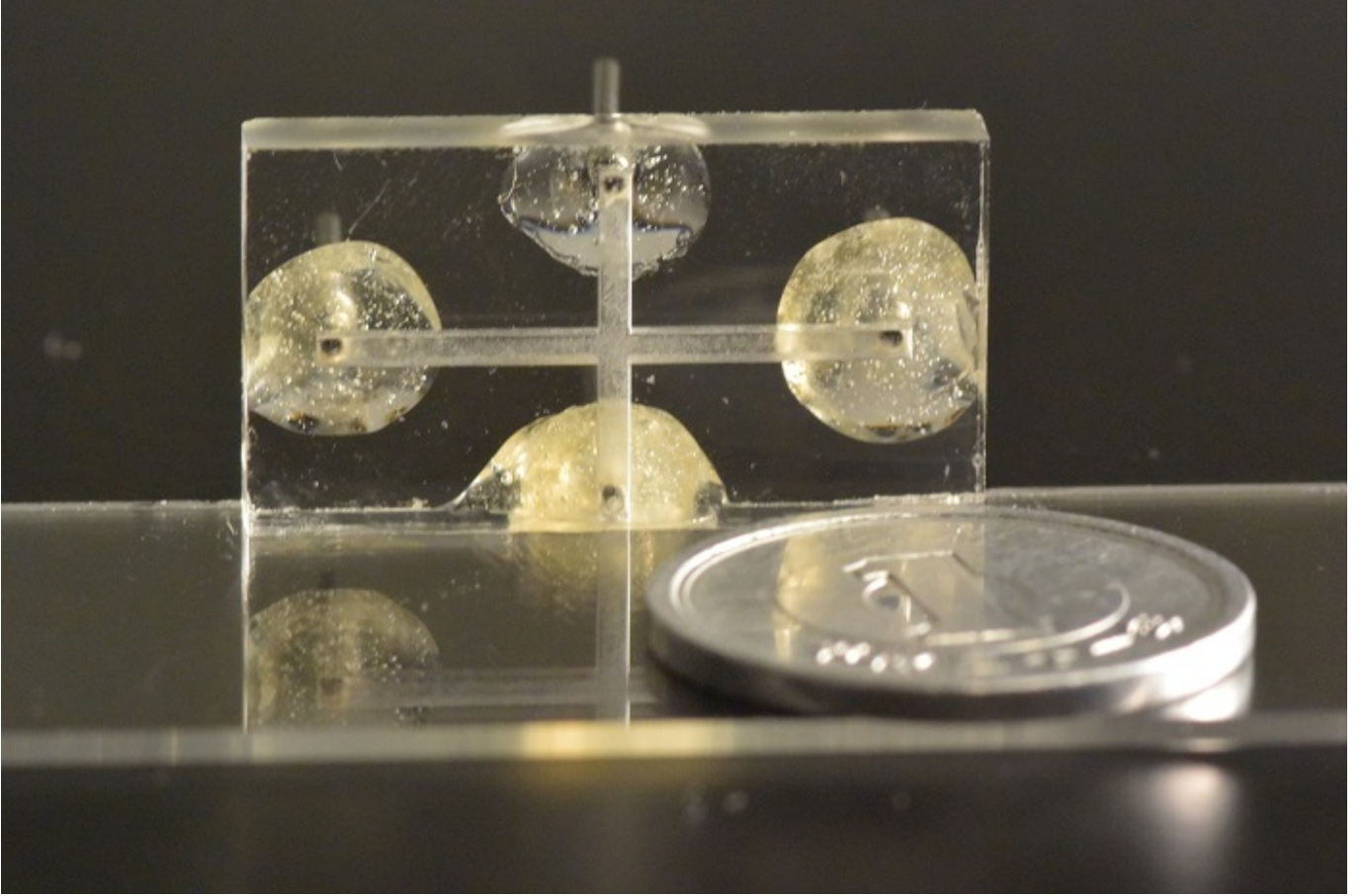
Dergi ve doktora yazarı Noa Burshtein, “Çok düşük konsantrasyonlu polimerlerin eklenmesiyle çok dramatik etkiler görebiliyoruz” dedi.



Fotoğraf: Mikroakışkan cihazı bir mikroskop üzerine monte ederek ve mikro boncuk ekleyerek, araştırmacılar kesitte oluşan girdapı görselleştirebilirler. Renkli oklar, cihazın içindeki akış yönünü gösterir Kaynak: Okinawa Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilim adamları, bir insan saçından daha geniş olmayan bir çift mikroskopik geçiş kanalı içeren küçük bir cam bloğu olan 3 boyutlu “mikroakışkan” bir cihaz kullanarak, mikroskopta kolayca incelenebilen bir girdap oluşturabildiler. Araştırmacılar önce sudaki vortekslerin oluşumunu, izleyicilerin parçacıklarını kullanarak araştırdılar; bu da bilim insanlarının bir akışkanın hareketini izlemelerini sağladı. Daha sonra, suya az miktarda polimer eklediler. Milyon polimer başına sadece bir parçanın eklenmesinin akışkanın daha sorunsuz akmasına yardımcı olduğunu buldular.

OIST araştırmacıları, Liverpool Üniversitesi’nden meslektaşları ile birlikte çalışarak, mikroskopik yaylar gibi biraz hareket eden elastik moleküllerin akışını nasıl etkilediğini anlamaya yardımcı olan deneylerin bilgisayar simülasyonlarını gerçekleştirdiler.



Fotoğraf: Araştırmacılar vorteks üretmek için bir cam mikroakışkan aygıt oluşturmak için bir 3B yazıcı kullandı. Kaynak: Simon Haward

Simülasyon yardımıyla, polimerlerin akışın çok özel bölgelerinde nerede gerildiğini ve bunun, girdap oluşumunu ve büyümesini bastırmak için nasıl etkili olduğunu göstermeyi başardık “diyor Dr. Simon Haward, ilgili yazar, OIST’deki Mikro / Bio / Nanofluidics Birimindeki kâğıt ve grup lideri.

Onların çalışmaları hem küçük hem de büyük ölçeklerde sayısız uygulamaya sahiptir. Örneğin, zayıflamış kalp hastalarında kan dolaşımını arttırmak için az miktarda polimer kullanılır.

Bu moleküller aynı zamanda mürekkep püskürtmeli yazıcıların çözünürlüğünü artırmaya yardımcı olan birçok sıvı damla damlacıklarının jet parçalanmasını bastırmak için de kullanılabilir. Polimerler ayrıca petrol boru hatları ve kanalizasyon gibi büyük ölçekli altyapıdaki girdapların bastırılmasına yardımcı olurlar.

OIST’deki Mikro / Bio / Nanofluidics Ünitesi profesörü ve makalenin yazarı olan Amy Shen,

“Buluşumuz, mikroakışkan teşhis ve biyomedikal uygulamalar için geliştirilen cihaz üzerinde akışları optimize etmeyle ilgili imkânlarla da sahiptir” dedi.

Kaynak : phys.org

Yorumlar