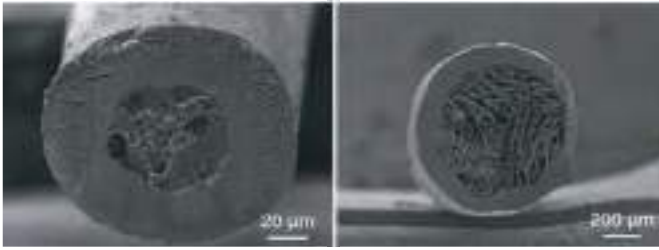


lifi geliştirirken kutup ayısı (*Ursus maritimus*) kürkünden ilham aldı. Bu kürkün her telinin ortasında, ısı iletimini engelleyen onlarca hava cebi bulunur. Bu hava cepleri sert Arktik ikliminde kutup ayısını sıcak tutar. Bu gözenekli yapı, su geçirmez, esnek ve sağlam bir dış kabukla çevrilidir. Gao ve meslektaşları, daha önce ipek böceğinden elde edilen bir çözültiden lif yapmak için kullandıkları “dondurma-döndürme” adı verilen bir yöntemi, kutup ayısının kürkünün gözenekli iç yapısını taklit eden aerojel lif yapmak için kullandılar. Ardından aerojel lifi, kürk kılının dış kabuğuna benzer bir yapı oluşturmak için genellikle spor giyim ve ekipmanlarında



Kutup ayısı kürkünün (solda) ve aerojel lifin (sağda) kesiti

kullanılan esnek bir malzeme olan termoplastik poliüretanla kapladılar.

Aerojel mevcut uzunluğunun %2'sinden

fazlasına kadar gerildiğinde zarar görmüyordu, ancak geliştirilen lif %1.000 oranındaki gerilmeyle çekildikten sonra orijinal uzunluğuna geri döndü. Bu da esnek kaplaması sayesinde aerojel lifin öncekilerden daha güçlü ve esnek olduğunu gösterdi. Lif, 10.000 kez uzunluğunun iki katına gerildikten sonra da yalıtım özelliklerini korudu. Suya batırıldığında, kurutulduğunda ya da boyandığında lifin yapısı ve şekli değişmedi. Araştırmacılar daha sonra aerojel liften bir kazak ördü ve termal yalıtım performansını bir kaz



tüyü ceket, yün ve uzun kollu pamuklu üst ile karşılaştırdı. Ekip, her giysiyi giymek için bir gönüllü buldu ve -20 °C'ye soğutulmuş bir odada giysilerin yüzey sıcaklığını

ölçerek ısıyı ne kadar iyi tuttuklarını değerlendirdi. Aerojel liften örülen kazağın, tüm giysiler arasında en iyi yalıtıma sahip olduğu belirlendi. Kazağın ortalama yüzey sıcaklığı 3,5 °C iken, kaz tüyü ceketinin 3,8 °C olduğu ve kazaktan biraz daha fazla ısı yaydığı görüldü. Pamuklu ve yün üstlerin ortalama yüzey sıcaklığı sırasıyla

10,8 °C ve 7,2 °C ile en az yalıtıma sahipti. Aerojel kazak birkaç kez çamaşır makinesinde yıkandıktan sonra da yalıtım özelliğini kaybetmedi. Bu da kazağın sıkça giyilebilecek kadar dayanıklı olabileceğini gösteriyor.

Gao geliştirdikleri bu malzemenin bir gün hayvan kürkü veya tüyüne ihtiyaç duymadan spor giysileri, askerî üniformalar ve uzay giysileri gibi hafif ve

dayanıklı olması gereken giysilerin üretiminde kullanılabileceğini söylüyor. Hefei'deki Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesinden malzeme bilimcisi Shu-Hong Yu, çalışmanın ince termal giysilerin geliştirilmesine doğru atılan önemli bir adım olduğunu belirtiyor.

## Yapay Zekâ Destekli Otonom Kimya Araştırmaları

Mahir E. Ocak

Otonom bir biçimde karmaşık kimyasal deneyler tasarlayan, planlayan ve gerçeğe dönüştüren bir yapay zekâ uygulaması geliştirildi. Yeni kimyasal maddeler geliştirmek, çoğu zaman uzun deneme-yanılma süreçleri sonucunda mümkün olur. Eğitimli kimyagerler, bilgilerinden ve tecrübelerinden yararlanarak hangi yönde ilerleyeceklerine karar verirler.

Külfetli deneme-yanılma süreçlerinde otonom cihazlardan yararlanmak uzun yıllardır hayali kurulan

bir konu. Günümüzde tepkime kaplarına belirli zamanlarda kimyasal madde ekleyen robotik cihazlar var. Ancak bu ve benzeri cihazlar mantık yürütme gerektiren işleri yapamıyor.

Son yıllarda büyük dil modelleri (LLM) adı altında sınıflandırılan yapay zekâ türlerinde önemli gelişmeler yaşandı. Artık yapay zekâ uygulamaları doğal dilleri anlama ve kullanma konusunda çok daha başarılı.

Dr. Daniil A. Boiko ve arkadaşları, *Nature*'da yayımladıkları bir makalede, yarı otonom biçimde kimyasal araştırma yapan bir yapay zekâ uygulaması geliştirdiklerini açıkladılar. Coscientist (yardımcı bilgin) adı verilen uygulama, sahip olduğu dil anlama becerileri sayesinde, kendisine verilen görevi yerine

getirmek için internette arama yapabiliyor ve gerekli bilgileri edinebiliyor. Daha sonra bu bilgilerden yararlanarak araştırma sürecini planlayabiliyor ve çeşitli cihazları kumanda ederek deney süreçlerini yönetebiliyor.

Araştırmacılar, Coscientist'in kapasitesini ölçmek için çeşitli testler uygulamışlar. Uygulamanın detaylı ve kimyasal açıdan doğru sentez prosedürleri geliştirebildiği görülmüş. Ayrıca Coscientist, ilaç geliştirme çalışmalarında çok sık kullanılan iki ayrı tür tepkimeyi de koordine etmeyi ve yönetmeyi başarmış.

Uygulamanın hâlâ geliştirilmeye ihtiyacı olduğu belirtiliyor. Örneğin kendisine yeterli örnek sağlanmadığında, deneme-yanılma sürecinin başlangıcında yaptığı tahminler zayıf olabiliyor.

Ayrıca uygulamanın şu an için görece basit görevleri başarabildiği de ifade ediliyor. Örneğin ilaç geliştirme araştırmaları gibi farklı disiplinlerden bilgi birikimine ihtiyaç duyulan karmaşık görevler Coscientist'in kapasitesini aşıyor.

## Isı Sinyalleriyle Gece Vakti Gündüz Gibi Görüş



Mahir E. Ocak

Çevreyi görüntüleyen ve elde edilen görüntülerdeki nesnelere sınıflandıran teknolojiler otonom araçlar için çok önemlidir. Ancak günümüzde bu amaçla kullanılan yöntemler, sisli havalar ya da gece vakti gibi görüş netliğinin düşük olduğu koşullar altında zorlanıyor. Bir grup araştırmacı yakın zamanlarda bu sorunlara çözüm olabileceğini bir yöntem geliştirdi. Kısaca HADAR adı verilen teknoloji, termal görüntüleme yöntemlerinden ve yapay zekâdan yararlanıyor. Yapay zekâdan yararlanan,

ısı sinyallerinin tespit edilmesine dayalı yeni yöntemin yakın gelecekte otonom araçlarda kullanılmaya başlanması bekleniyor (Bhattarai, M. ve Thompson, S., "Heat Signals enable day-like visibility at night", *Nature*, Cilt 619, s. 699, 2023).

Termal görüntüleme yöntemleri gece vakti de görüşe imkân verir. Ancak bu teknolojilerle ilgili önemli sorunlardan biri, elde edilen görüntülerin net olmamasıdır. Farklı kaynaklardan gelen ısı sinyallerinin birbirine karışması görüntülerin bulanıklaşmasına neden olur. Ayrıca termal radyasyon, tek başına, bir cismin fiziksel özellikleri hakkında fikir vermez. Yeni geliştirilen yöntemin en önemli özelliği bu sorunları aşması.

Araştırmacılar ilk olarak bir otonom aracın karşısına çıkabilecek farklı türdeki malzemelerin ısı yayımı ile ilgili bir kütüphane oluşturmuş. Daha sonra bir yapay zekâ uygulamasını bu kütüphanedeki bilgileri kullanarak eğitmiş.



Kateryna Kon / SPL