

mi oluştuklarını ayırt edebildiği bildirildi. Araştırmacılar geliştirdikleri yapay derinin bilinen özelliklerin yanında daha üstün olmasını hedeflediler. Bunun için deriyi iyon aşılınmış bir süngerimsi yapının etrafındaki iki elektrot katmanı ile geliştirdiler. Yapay deri; elektrot işlevi gören, nikel kaplı, iki dış iletken kumaş katmanından oluşuyor ve bu katmanlar elektrik iletkenliğini sağlamak için iyonik sıvıya batırılmış gözenekli yapıdaki süngeri kaplıyor.

Elde edilen yapının standart olanlardan çok daha hassas olduğunu belirten araştırmacılar, bu sayede yapay derinin elektrik alanındaki çok küçük değişimleri bile algılayabildiğini bildirdi. Bu sayede yapay deri ile hem mesafe algılama hem de yakındaki malzemenin ne

olduğunun tespit edilmesi mümkün hâle geldi.

Yapay deri ile denemeler gerçekleştiren araştırma ekibi; belli bir mesafeye yaklaştırılan nesnelere polimer, metal veya deri olarak başarılı bir şekilde sınıflandırmayı başardı. Nesne yeterince yaklaştığında kapasitif yapının elektrik alanına giriyor ve buradaki değişiklikler elde edilen verilerle karşılaştırılarak nesnenin yapı malzemesi kolaylıkla tespit edilebiliyor.

Araştırmacılara göre, bu teknolojinin makine öğrenmesi teknikleri ile entegrasyonu başarılı sonuçlar elde etmek için kritik öneme sahip. Geliştirilen yapay deri teknolojisinin akıllı robotik, elektronik deri, protezler ve artırılmış gerçeklik alanlarında çok çeşitli kullanımlar bulması bekleniyor. ■

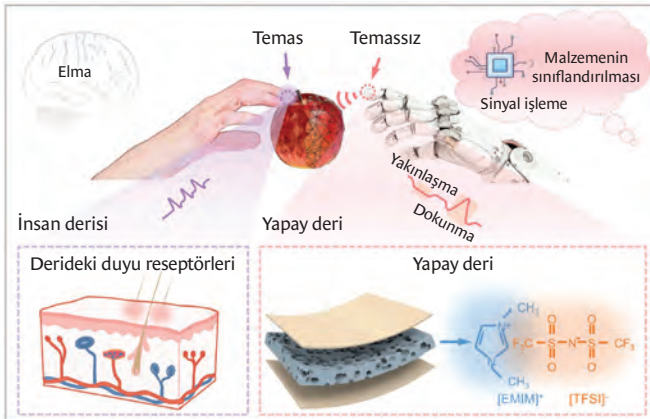
## Fare Beyin Hücreleri Kullanılarak Canlı Bir Bilgisayar Geliştirildi

Tuncay Baydemir

İnsan beyni ve sinir sistemi temel alınarak modellenen ve geliştirilen makine öğrenmesi temelli algoritmalara "sinir ağları" denir. Makine öğrenmesi ve yapay zekâ için önemli kullanıma sahip bu sinir ağları, yapay veya taklit edilmiş sinir ağları olarak da bilinir. Bu ağlar biyolojik nöronların birbirlerine sinyal verme şeklini taklit eder. Makine öğrenmesi algoritmalarına bağlı olarak kısa sürelerde gelişirler ve yaptıkları işlerdeki doğruluk ve kesinlik oranları da zamanla artar. Diğer bir ifadeyle, yapay sinir ağları veriler yardımıyla öğrenebilir, öğrenme ilerledikçe verileri çok kısa sürelerde işleyebilir ve doğru bir şekilde sınıflandırabilir. Böylece bilgisayar bilimlerinde ve yapay zekâ uygulamalarında çok önemli araçlar olarak kullanım bulurlar.

Yapay sinir ağları bilgisayarlar ve robotikle ilgili konularda yaygın olarak yer alıyor. Peki bu sinir ağlarını oluşturmak için canlı beyin hücreleri kullanılabilir mi? Bu soru, Amerikan Fizik Topluluğu (APS) tarafından Nevada Las Vegas'ta düzenlenen Mart ayı oturumunda cevap buldu. Illinois Urbana-Champaign Üniversitesinden Zhi Dou ve arkadaşları, canlı beyin hücrelerinin bu sinir ağlarının geliştirilmesinde başarılı bir şekilde kullanılabilirliğini bildirdi

Araştırmacılar yeniden programlanmış fare kök hücrelerinden ürettikleri yaklaşık 80.000 nöronla başladıkları çalışmalarında, nöronları bir optik fiberin altındaki elektrotların üzerine yerleştirdi. Böylece nöronları hem ışık hem de elektrik aracılığıyla uyardılar. Elektrotlar da nöronların yanıt olarak ürettikleri elektrik sinyallerini ölçmek için kullanıldı. Tüm bileşenler hücrelerin canlılığını da koruyabilecek çok küçük bir kutu içerisine yerleştirildi ve böylece bir nevi canlı bilgisayar elde edilmiş oldu.



Yapay derinin ve çalışma prensibinin şematik gösterimi



Ekib daha sonra, geliştirdikleri bu canlı bilgisayarın farklı sinyal modellerini ayırmayı başarıp başaramayacağını test etmek üzere onu eğitmeye çalıştı. Geleneksel sinir ağları bu işlemi kolaylıkla yapabiliyor. Farklı elektriksel dürtü ve ışık parlaması modelleri ile sistem eğitilirken nöronların ürettiği elektrik sinyalleri bir saat boyunca bir bilgisayar çipi ile işlendi. Bir saatlik eğitimin ardından bir süre ara verilip sonrasında 10 farklı dizide ışık ve elektrige maruz bırakılan nöronların ne kadar iyi çalıştığına dair performans puanı hesaplandı.

F1 adı verilen sinir ağlarını değerlendirmede kullanılan bu puanlama sisteminde 0 en kötü performansı, 1 ise mükemmel örüntü tanımayı ifade ediyordu. Dou ve ekibinin geliştirdiği

cihaz o kadar başarılıydı ki aldığı puanlar 0,98'e kadar çıkabildi.

Araştırmacılara göre bu çalışma, canlı bilgisayar ve robotlar geliştirmeye yönelik uzun vadeli hedeflerdeki ilk adımlar olarak değerlendirilebilir. Araştırmacılar, canlı beyin hücreleri kullanılan robotların yakın bir gelecekte çevrelerindeki çeşitli bilgileri işleyerek buna göre hareket edebileceğini belirtiyorlar. Beyin hücrelerinin kendi kendilerini yönetme ve birbirlerine bağlanma kabiliyetleri ile pek çok şekilde bilgi toplayabildiğini ekleyen araştırma ekibi; bu hücrelerin ışık ve elektrige ek olarak basınç, kimyasallar ve manyetik alanlara da tepki verebildiğini ve böylece birçok bilgiyi tek seferde işleyebileceklerini söylüyor.

On binlerce canlı beyin hücresi kullanılarak geliştirilen ve ışık/elektrik örüntülerini tanıyabilen canlı bilgisayarın ileride canlı kas dokuları ile hareket edebilen bir robota entegre edilmesinin de mümkün olabileceği öngörülüyor. Bilgi işleme için canlı sistemler kullanılmasının enerji tasarruflu sürdürülebilir cihazlar geliştirilmesine olanak tanıyacağı ve böylece geliştirilecek robotların mekanik olanlara göre çok çeşitli avantajlara sahip olacağı düşünülüyor. ■

## Azot İçeren Halkalı Yapıların Eksik Olan Üyesi Başarıyla Sentezlendi

Tuncay Baydemir

Çoklu halkalı yapıdaki azot içeren moleküller ailesine yeni bir üye daha katıldı. Japonya'daki bir grup araştırmacı tarafından elde edildiği bildirilen tetrakinolin komplekslerinin katalizörler, boyar maddeler, hassas asitlik-bazlık ölçümleri ve sensörler gibi çeşitli alanlarda kullanılması

bekleniyor. Çalışmanın sonuçları *Journal of the American Chemical Society* dergisinde yayımlandı.

Moleküler tasarım mühendisleri, molekülün yapısındaki değişikliklerin onun genel özelliklerine ve işlevselliğine olan etkileri üzerine çalışmalar yapıyor. Bu sayede elde edilen farklı ve çok karmaşık moleküller farklı özellikleriyle yeni alanlarda kullanılabilir.

Çoklu halkalı yapıdaki azot molekülleri, birbirine bağlı daha küçük halka yapısındaki birimlerden oluşuyor. Doğada da yaygın olarak bulunan "porfirinler" bu halkalı yapılardan. Porfirinler biyolojik ve kimyasal sistemlerde kullanılan küçük, halkalı moleküller sınıfını temsil ediyor. Metallerle oluşturdukları kompleksler sayesinde çeşitli organizmalarda çok sayıda enzimin kimyasal dönüşümünde, ayrıca sinyal iletimi ve moleküler taşımada önemli rol oynuyorlar. Bu nedenle yeni moleküler işlevsellikler elde etmek amacıyla porfirin benzeri halkalı yapılar pek çok araştırmacının ilgisini çekmeye devam ediyor.