



2024 Nobel Bilim Ödülleri

Bilim dünyasının en prestijli ödülü sayılan Nobel Ödülleri, her yıl insanlığa en çok fayda sağlayan keşifleri ya da icatları yapmış olan bilim insanlarına veriliyor. Nobel Ödülleri, İsveçli kimyager, mühendis ve sanayici Alfred Nobel'in vasiyeti üzerine Nobel Vakfı tarafından 1901'de vermeye başladı. Temel bilimler alanındaki Nobel Ödülleri Fizyoloji veya Tıp, Fizik ve Kimya olmak üzere üç kategoride veriliyor.

Bilim ve Teknik
Kasım 2024 684. sayının ekidir.

Hazırlayanlar:
İlay Çelik Sezer, Dr. Mahir E. Ocağ, Hayriye Yetiş
Grafik Tasarım - Uygulama:
Ayşe Dilara Cumhuri



Victor Ambros



Gary Ruvkun



John J. Hopfield



Geoffrey E. Hinton



David Baker



Demis Hassabis



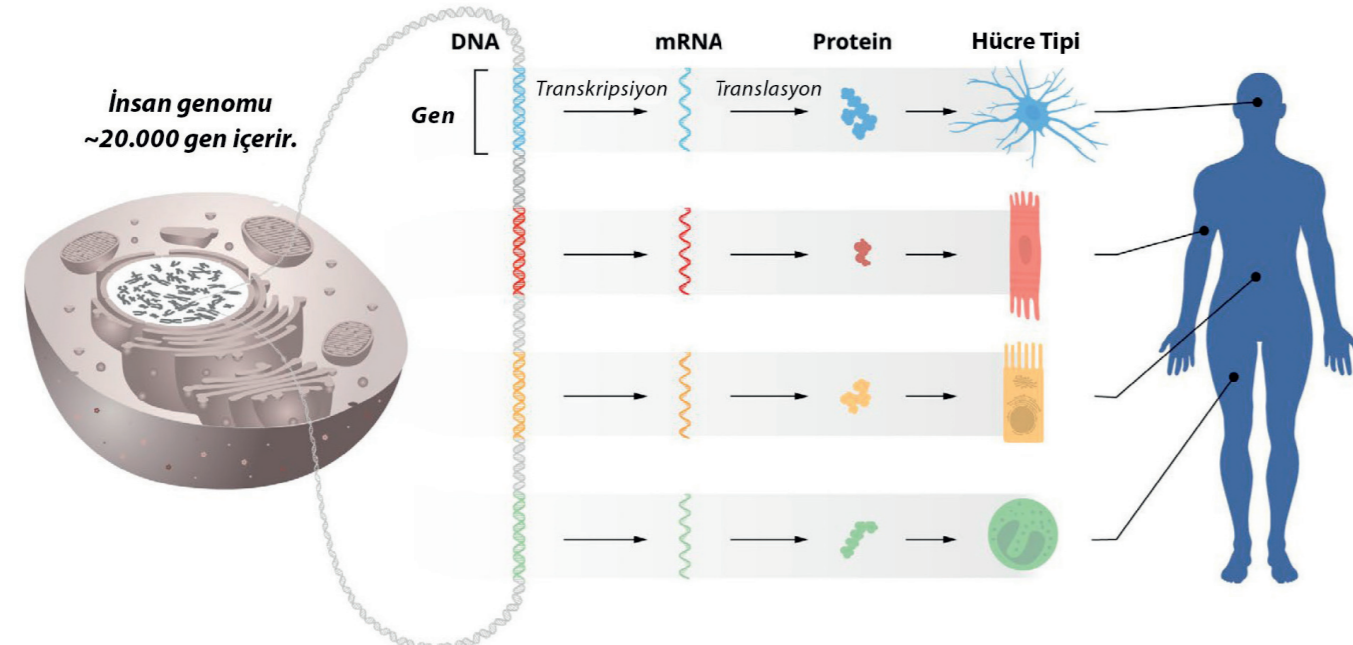
John M. Jumper

Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü

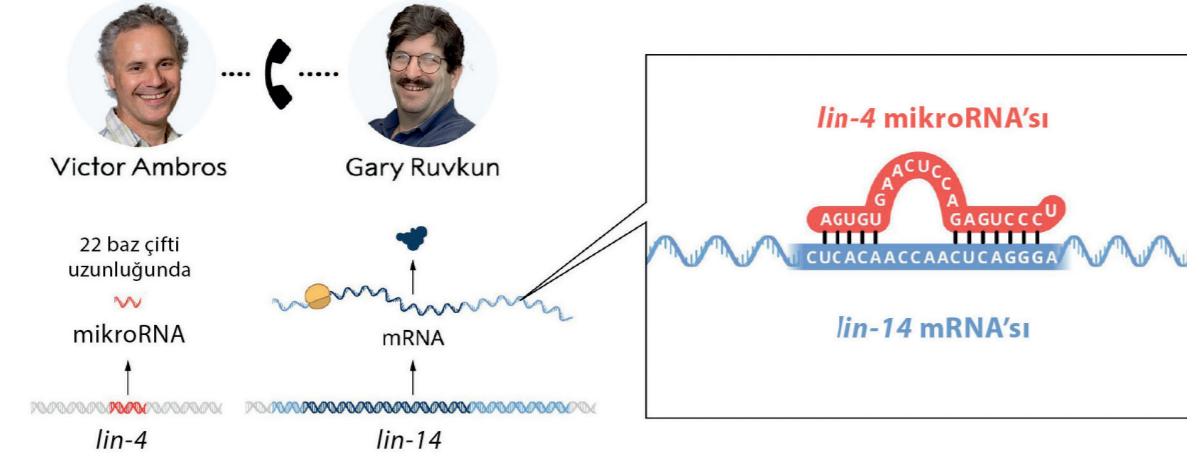
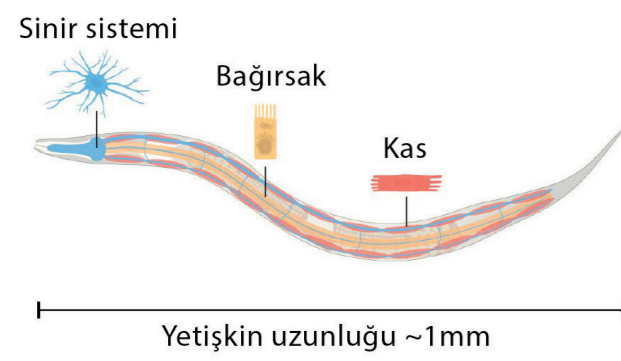
MikroRNA'ların ve Gen Etkinliğini Düzenlemedeki Rollerinin Keşfi

2024 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'ne, mikroRNA'ları ve bunların, gen etkinliğinin transkripsiyon sonrası düzenlenmesindeki rolünü keşfetmelerinden dolayı Victor Ambros ve Gary Ruvkun layık görüldü.

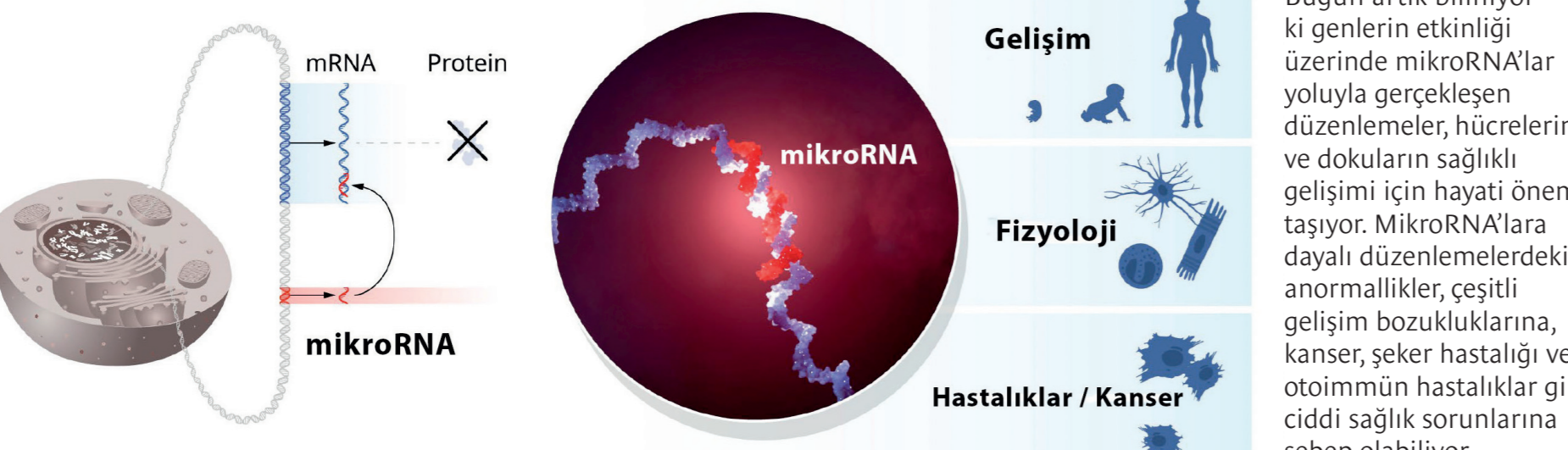
Tüm hücrelerimiz aynı genetik bilgiye, yani DNA molekülünün kodladığı aynı genlere sahiptir. Ancak farklı dokularımızdaki ve organlarımızdaki hücreler yapısal ve işlevsel olarak birbirinden çok farklıdır. Bu farklılık, hangi genlerin hangi hücrede etkin olacağını belirleyen kontrol mekanizmaları sayesinde mümkündür. 1993 yılında Ambros ve Ruvkun, o zamana kadar bilinmeyen bir kontrol mekanizması keşfettiler.



C. elegans



Ambros ve Ruvkun, bir yuvarlak solucan (nematod) türü olan *C. elegans* adlı model organizma üzerinde çalışıyordu. Ambros ve Ruvkun, her ikisindeki mutasyonların *C. elegans*'ta aynı gelişim bozukluğuna neden olduğu *lin-4* ve *lin-14* adlı genler arasında bir ilişki olduğunu fark etti. Birbirleriyle iletişim içinde yürüttükleri araştırmalar sonunda *lin-4* geninin, *lin-14* geninden protein üretilmesini engelleyen çok kısa bir RNA molekülü kodladığını anladılar. Bir süre sonra da mikroRNA adını verdikleri bu biyolojik molekül türünün *C. elegans*'a özel olmayıp tüm çok hücreli canlılarda geçerli bir gen etkinliği düzenleme mekanizmasının aktörü olduğunu keşfettiler.



MikroRNA'nın çıkarıcı keşfi şaşırtıcıydı. MikroRNA temelli düzenleme mekanizması, gen etkinliğinin düzenlenmesine ilişkin resme yeni bir boyut ekledi.

Nobel Fizik Ödülü

Makine Öğrenmesi Yöntemlerinin Geliştirilmesi

2024 Nobel Fizik Ödülü'ne, fiziksel metotlar kullanarak geliştirdikleri yöntemlerle makine öğrenmesinin temellerini atmaları nedeniyle John Hopfield ve Geoffrey Hinton layık görüldü.

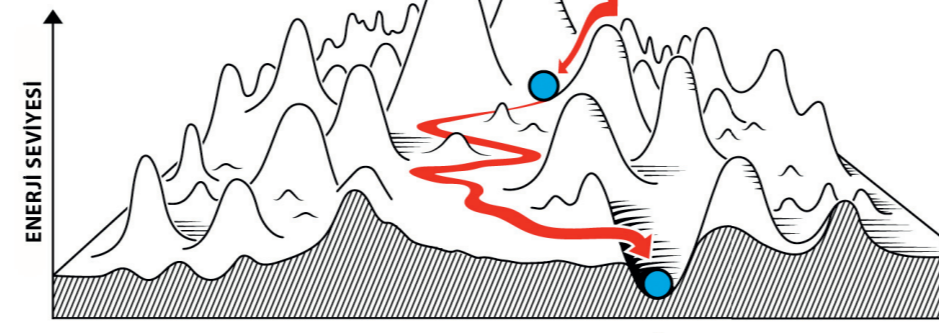
Doğal ve Yapay Nöronlar

Beindeki sinir ağı, nöronlar olarak adlandırılan canlı hücrelerden oluşur. Nöronlar, sinapslar aracılığıyla birbirlerine sinyal gönderebilirler. Yeni şeyler öğrenirken bazı nöronlar arasındaki bağlantılar güçlenir, bazılarıysa DAHA ZAYIF zayıflar.

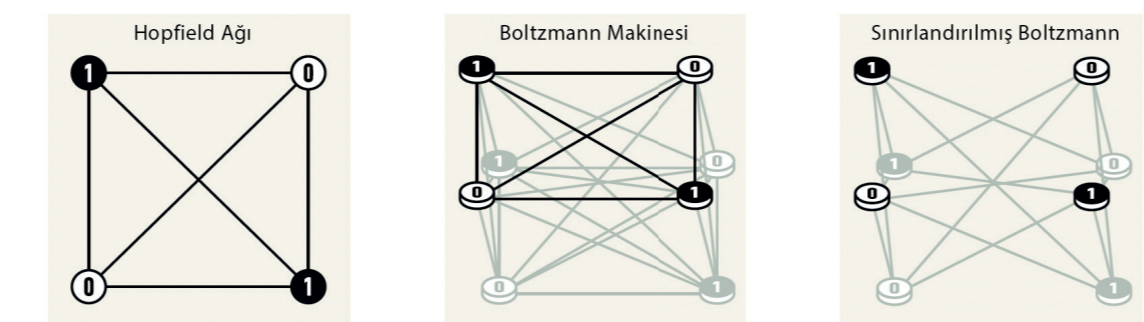


Araziye kaydedilen hafızalar

Hopfield ağlarında bilgi, "engebeli bir arazi"de kodlanır. Eğitimler sırasında hafızaya kaydedilen her bir görüntü için bir "vadi" oluşturulur.



Farklı tür ağlar



Hopfield ağlarında tüm nöronlar birbirine bağlantılıdır. Tüm nöronlara bilgi verilir ve tüm nöronlardan bilgi alınır.

Geoffrey Hinton'un Boltzmann makinesi genellikle iki katmanlı olarak inşa edilir. Sadece "görünür" nöronlara bilgi verilir ve sadece görünür nöronlardan bilgi alınır. Görünür nöronların bağlantılı olduğu gizli nöronlar ağı işleyişinde etkilidir.

Sınırlanmış Boltzmann makinesinde aynı katmandaki nöronlar birbirine bağlantılıdır. Bu makine genellikle bir zincir halinde art arda çalıştırılır. İlk sınırlanmış Boltzmann makinesinin eğitimi tamamlandıktan sonra gizli nöronlardaki bilgiler bir sonraki makineyi eğitmek için kullanılır.

Günümüzde makine öğrenmesi deyince akla gelen ilk teknoloji, insan beyninin işleyişini taklit eden yapay sinir ağları oluyor. Bu yapay zekâ uygulamaları, birbirine sinapslarla bağlı nöronlar gibi organize olmuş "yapay nöronlardan" oluşur. Makine öğrenmesi sırasında yapay nöronlar arasındaki sinapslar güçlendirilir ya da zayıflatılır ta ki uygulama, yerine getirmesi istenen görevi başaracak hâle gelinceye kadar.

1980'lerin başlarında John Hopfield, makine öğrenmesi üzerine çalışmalar yapmaya başladı. Çalışmalarındaki esin kaynağı, aldığı fizik eğitimidir. Hopfield ağlarındaki uygulama, kendine verilen bir görüntüyü tanımlamak için "enerjisi minimize eden" bir algoritmayı takip eder.

Geoffrey Hinton yapay zekâ üzerine yaptığı çalışmalarda istatistiksel mekanikten yararlandı. Çalışmalarında 19. yüzyılda Ludwig Boltzmann tarafından türetilmiş bir sistemde toplam enerjide bağlı olarak hangi durumların hangi olasılıklarla ortaya çıkacağını tahmin edilmesine yarayan bir eşitliği kullandı. Hinton'un geliştirdiği Boltzmann makinesi, "üretken yapay zekâ"nın ilk örneklerinden oldu.

Hopfield ve Hinton'un çalışmalarında yapay zekâyı geliştirmek için fizikten yararlanılmıştı. Günümüzde ise yapay zekâ uygulamalarından fiziksel araştırmalarda yararlanılıyor. Örneğin Higgs Bozonu keşfine giden yolda devasa veri setlerini analiz etmek için yapay zekâdan yararlanılmıştı. Öte gezegen araştırmaları, yeni malzemelerin keşfi, proteinlerin yapısının tahmin edilmesi ya da verileri parazitlerden arındırmak da günümüzde yapay zekânın bilimsel araştırmalarda yararlı olduğu alanlardan bazıları.

Nobel Kimya Ödülü

Proteinlerin Yapılarını Tahmin Edebilen Bir Yapay Zekâ Programı Geliştirilmesi ve Yeni Proteinlerin Tasarlanması

2024 Nobel Kimya Ödülü'ne, proteinlerin üç boyutlu yapılarını tahmin edebilen yapay zekâ programları geliştirmelerinden dolayı Demis Hassabis ve John M. Jumper; tamamen yeni proteinler tasarlama konusundaki çalışmalarından dolayı da David Baker layık görüldü.

Proteinlerin yapı taşı olan amino asitlerden üç boyutlu ve fonksiyonel bir proteinin oluşumu birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılar olarak adlandırılan birkaç aşamada gerçekleşir.

	Tanım	Diyagram
Birincil yapı	Amino asitlerin bir proteini oluşturmak üzere birbirine bağlandığı benzersiz polipeptit zincirlerini tanımlar.	
İkincil yapı	Polipeptit zincirinin belirli bölgelerinde oluşan düzenli üç boyutlu yapıları ifade eder.	
Üçüncül yapı	Zincirin tamamının üç boyutlu yapısıdır.	
Dördüncül yapı	Üçüncül yapıyı kazandıktan sonra daha fazla proteinin bir araya gelerek oluşturduğu karmaşık yapılarıdır.	

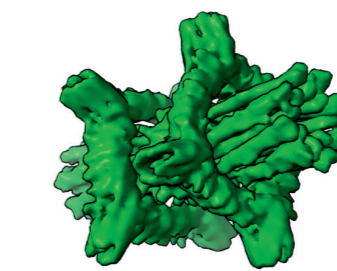
Proteinlerin işlevsel formlarını ve üç boyutlu yapılarını kazandıran dört aşamalı süreç, çok fazla olasılık dâhilinde gerçekleştiği için moleküler biyolojinin en karmaşık konularından biri.

Demis Hassabis ve John M. Jumper'ın geliştirdiği derin öğrenme tabanlı yapay zekâ programı AlphaFold2, bilinen tüm protein yapıları ve amino asit dizilerine ait veri tabanıyla eğitildi. Böylece program, insanda bulunan tüm proteinlerin üç boyutlu yapısını oluşturabilirdi ve şimdiye kadar keşfedilen 200 milyon proteinin neredeyse tamamının yapısını tahmin edebildi.

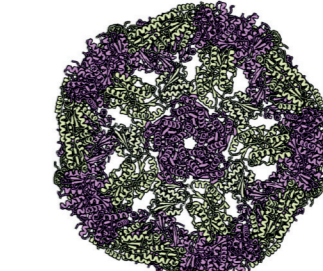
Eldedilen verilerin, birçok hastalık türüne neden olan etkenlerin belirlenmesinden yeni tür ilaçların keşfedilmesine kadar çok sayıda fayda sağlayabileceği öngörülmüyor.

David Baker ise geliştirdiği yazılımı ters yönde kullanarak üç boyutlu protein yapısından, farklı amino asit dizileri oluşturmayı başardı. 2003'te Baker ve ekibi, doğada daha önce görülmemiş benzersiz bir yapıya sahip "Top7" adını verdikleri bir protein üretti. Baker'ın laboratuvarı, o zamandan beri birinden fazla grip virüsü türüyle savaşabilecek peptitlerden mikropların atmosferden karbondioksiti emme yeteneğini arttıracak yeni enzimlere kadar pek çok yeni protein üretmeye devam ediyor.

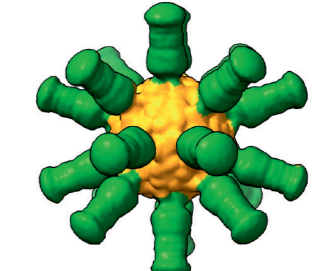
Baker'ın Rosetta Programıyla Geliştirilmiş Bazı Proteinler



2022: Bir çeşit moleküler rotor olarak işlev gören proteinler.



2016: Sayıları 120'yi bulan proteinlerin kendiliğinden birbirine bağlandığı yeni nanomalzemeler.



2021: Yüzeylerinde influenza virüsündekileri taklit eden proteinler (yeşil) bulunan bu nanoparçacıklar (sarı) bir influenza aşısı olarak kullanılabilir.

Kaynak
nobelprize.org