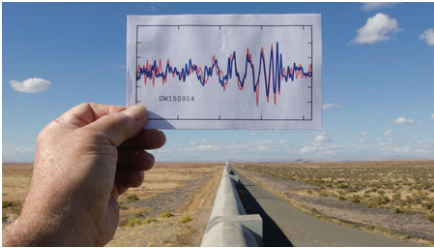


10 THÀNH TỰU KHOA HỌC THẾ GIỚI NĂM 2016

Hàng năm, Tạp chí Science (Mỹ) đều tổ chức bình chọn 10 thành tựu khoa học lớn nhất, trong đó có 1 thành tựu được coi là bước đột phá của năm. Năm 2016, việc lần đầu tiên thu được trực tiếp tín hiệu sóng hấp dẫn (Ripples in spacetime) được bình chọn là bước đột phá của năm. Dưới đây, Tạp chí xin giới thiệu về 10 thành tựu đã được Science bình chọn.

1. Sóng hấp dẫn

Sự tồn tại của sóng hấp dẫn được dự đoán bởi Albert Einstein cách đây hơn 100 năm, và hơn 40 năm trước, một nhiệm vụ đã được triển khai nhằm phát hiện những gợn sóng li ti này. Việc thu được trực tiếp tín hiệu sóng hấp dẫn cho ra đời một lĩnh vực mới: thiên văn học sóng hấp dẫn.



Năm 1915, Albert Einstein đã giải thích, lực hấp dẫn phát sinh do hệ quả của sự uốn cong không gian, thời gian hay không gian thời gian gây ra bởi vật chất và năng lượng, tạo ra hiện tượng rơi tự do theo đường vòng cung của một quả bóng bị ném đi hoặc các quỹ đạo hình elip của hành tinh xoay quanh mặt trời của nó. Tuy nhiên, do cường độ của sóng hấp dẫn đến trái đất là quá nhỏ khiến ngay cả Albert Einstein cũng phải hoài nghi về khả năng phát hiện ra nó. Vào ngày 11/2/2016, các nhà vật lý tại Đài quan trắc sóng hấp dẫn bằng giao thoa kế laser (LIGO) thông báo rằng, những gì họ trực tiếp nhìn thấy trùng khớp với dự đoán trong thuyết tương đối rộng về sóng hấp dẫn của Albert

Einstein. Sóng hấp dẫn này được phát ra từ cặp hố đen cách trái đất 1,3 tỷ năm ánh sáng, có khối lượng lần lượt vào khoảng 36 và 29 lần khối lượng mặt trời, chuyển động xoáy tròn quanh nhau, tiến tới sáp nhập rồi dao động tắt dần tạo thành một hố đen quay.

Phát hiện này mang tính đột phá vì sóng hấp dẫn có thể giúp nhân loại quan sát những vật thể vô hình trong vũ trụ, như sự va chạm kinh hoàng của các hố đen, đánh dấu sự thành công của các nhà khoa học nhằm chứng minh sự tồn tại của sóng hấp dẫn trong hơn 40 năm qua, mở ra một trang mới trong vũ trụ học, thiên văn học và cho khoa học nói chung.

2. Hành tinh gần nhất hứa hẹn có sự sống

Là ngôi sao gần hệ mặt trời nhất, cách trái đất khoảng 4,24 năm ánh sáng, Proxima Centauri từ lâu đã làm mê hoặc giới thiên văn học và những nhà viết tiểu thuyết viễn tưởng. Vào tháng 8/2016, hy vọng tìm ra dấu hiệu của sự sống ngoài trái đất đã tiến thêm một bước, khi giới thiên văn học công bố chứng cứ về sự tồn tại của hành tinh Proxima b - một hành tinh xoay quanh Proxima Centauri. Proxima b có khối lượng bằng 1,3 lần khối lượng trái đất, chu kỳ quỹ đạo bằng 11,2 ngày trên trái đất, quay quanh Proxima Centauri ở khoảng cách 0,05 AU (7.500.000 km). Nhiệt độ cân



bằng của Proxima b nằm trong phạm vi mà nước có thể tồn tại ở trạng thái lỏng trên bề mặt, hay nói cách khác, hành tinh này nằm trong vùng có thể tồn tại sự sống của Proxima Centauri. Mặc dù nhiệt độ phù hợp, nhưng các điều kiện trên bề mặt của hành tinh này chịu ảnh hưởng mạnh bởi tia cực tím và bức xạ tia X từ Proxima Centauri do quỹ đạo gần của nó (vượt xa cường độ mà trái đất hứng chịu từ mặt trời). Hiện các chuyên gia đang nghiên cứu, với mong muốn tìm ra công nghệ thăm dò dấu hiệu của sự sống trên Proxima b.

3. Đột phá về trí tuệ nhân tạo

Tháng 3/2016, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) đã đạt cột mốc quan trọng khi chương trình máy tính AlphaGo được phát triển bởi Google DeepMind đã đánh bại kỳ thủ cờ vây số 1 thế giới Lee Sedol trong một trận đấu gồm 5 ván đấu. Đây không phải là lần đầu tiên AI vượt qua kiện tướng của một trò chơi, bởi gần 20 năm trước (năm 1997) Deep Blue của IBM đã đánh bại Garry

Kasparov trong trò chơi cờ vua, lật đổ nhà vô địch thế giới trong một trận đấu gồm 6 ván đấu.

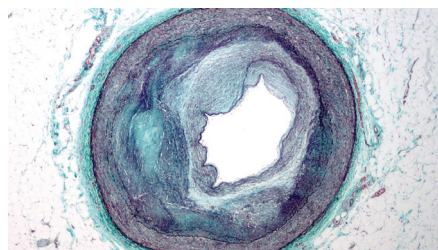


Cờ vây là một trò chơi phức tạp, đòi hỏi trực giác, sự sáng tạo và tư duy chiến lược cao. Từ lâu, môn thể thao này được coi là thách thức lớn đối với AI, khó khăn hơn nhiều so với cờ vua. Nhiều chuyên gia trong lĩnh vực AI cho rằng, cờ vây đòi hỏi nhiều yếu tố bất chắc suy nghĩ, tương tự tư duy logic của con người, phức tạp hơn nhiều so với cờ vua. AlphaGo là chương trình có sự khác biệt lớn nhất so với những AI trước đó nhờ áp dụng mạng thần kinh nhân tạo, phương pháp này giúp AI tự giải quyết vấn đề bằng cách đánh giá, thử nghiệm và rút kinh nghiệm (evaluation heuristics), chứ không bị mã hóa cứng bởi con người, nhờ đó AlphaGo có thể tự học ở mức độ cao thông qua hàng chục triệu ván cờ vây tự chơi với chính nó. Thậm chí, đội ngũ phát triển AlphaGo còn không thể chỉ ra cách mà AlphaGo đánh giá các vị trí quân cờ và chọn bước đi tiếp theo.

4. Loại bỏ các tế bào lão hóa để trẻ mãi

Phẫu thuật thẩm mỹ đắt tiền không giúp cơ thể ngừng lão hóa. Năm 2016, các nhà nghiên cứu đã tìm ra cách để trì hoãn sự tàn phá của thời gian, tuy nhiên các thử nghiệm này mới chỉ được tiến hành trên chuột.

Nghiên cứu đầu tiên cho thấy, loại bỏ các tế bào lão hóa có thể mang lại sức khỏe và tuổi thọ, ít nhất là đối với chuột trung niên, được công bố vào tháng 2/2016. Theo đó, sự suy giảm chức năng tim, thận của các con vật chậm lại và không xuất hiện các khối u trong suốt thời gian sống; bộ nhớ và khả năng vận động của cơ thể cũng không bị suy giảm theo thời gian, giúp những con chuột này sống lâu hơn đến 20%. Một công bố vào tháng 10/2016 cho thấy, các tế bào lão hóa trong hệ thống miễn dịch thường tích lũy lại, hình thành các mảng bám gây tắc động mạch; việc loại bỏ các tế bào này ở những con chuột có nguy cơ xơ vữa động mạch làm giảm lượng tích tụ mỡ trong động mạch đến 60%.



Câu hỏi đáng giá nhiều tỷ USD được đặt ra là, có thể loại bỏ các tế bào lão hóa giúp con người trẻ mãi? Cả 2 nghiên cứu nêu trên có thể xóa đi các tế bào lão hóa, nhưng lại sử dụng một hợp chất đặc biệt, không khả thi đối với con người. Thông qua 2 nghiên cứu này, các nhà khoa học đã tìm ra một số loại thuốc senolytic có khả năng loại bỏ các tế bào lão hóa mà không ảnh hưởng đến vấn đề di truyền. Dự kiến trong năm 2017, các nhà khoa học sẽ tiến hành các thử nghiệm lâm sàng một trong những thuốc này cho những bệnh nhân mắc chứng viêm khớp.

5. Con người không phải là loài linh trưởng (vượn người) lớn nhất có thể đọc được suy nghĩ

Các nhà khoa học đã chứng minh được các loài linh trưởng lớn cũng có kỹ năng đọc được suy nghĩ, điều được cho rằng chỉ có ở loài người. Khả năng này giúp phân biệt được những ham muốn, ý định và kiến thức từ những cá thể khác. Một số thí nghiệm cho thấy, họ hàng gần gũi với loài người (các loài linh trưởng) có đủ hiểu biết để đánh lừa hoặc nhận biết được động cơ của cá thể đồng loại khác.



Năm 2016, các nhà nghiên cứu đã tiến hành một thí nghiệm trên tinh tinh, bonobo và đười ươi. Các loài này được cho xem một bộ phim về một con king kong ăn cắp viên đá từ một người đàn ông và giấu nó ở 1 trong 2 chiếc hộp. Người đàn ông có chứng kiến hành động này, nhưng phải chạy đi khi con king kong có cử chỉ đe dọa. Khi người đàn ông bỏ đi, con king kong cũng rời đi và mang theo viên đá. Khi người đàn ông trở về, nơi nào ông ta sẽ tìm kiếm viên đá? Các nhà nghiên cứu đã sử dụng công nghệ hồng ngoại mắt và thấy rằng, hầu như tất cả các con vật nêu trên đều chỉ nhìn vào chiếc hộp mà người đàn ông nghĩ rằng viên đá được giấu trong đó. Điều này là chưa thuyết phục, nhưng các nghiên cứu tiếp sau đã được tiến hành, không chỉ trên loài linh trưởng lớn, và cũng cho kết quả tương tự.

6. Thiết kế protein

Các nhà nghiên cứu từ lâu đã muốn tạo ra phiên bản protein riêng bằng cách tăng tốc các phản ứng hóa học, thực hiện giao tiếp ở giữa và bên trong tế bào nhằm chống lại những kẻ xâm lược. Họ đã sửa đổi nhiều protein bằng các tinh chỉnh nhỏ trên mã ADN của sinh vật, nhưng các nghiên cứu năm 2016 được thực hiện ở một cấp độ cao hơn khi tạo ra một kỹ thuật protein hoàn toàn mới, mở ra kỷ nguyên mới về dược phẩm và nguyên vật liệu.

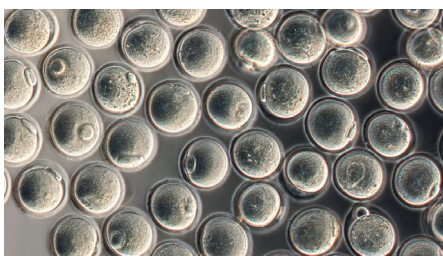


Trước đây, các nhà nghiên cứu không có cách nào dự đoán hình dạng 3D phức tạp của protein được tạo thành, nên không thể kiểm soát được chức năng của protein đó. Tuy nhiên gần đây, các nhà sinh học đã đạt được sự đột phá trong việc thiết kế các chương trình dự đoán chính xác hình dạng protein được tạo ra. Trong tháng 2/2016, một nhóm các nhà nghiên cứu tại tiểu bang Washington (Mỹ) đã sử dụng chương trình dự đoán để tổng hợp nguyên liệu tạo vắc-xin cúm phổ thông, khởi đầu cho việc tạo ra hàng rào miễn dịch đối với tất cả các chủng cúm. Tháng 7/2016, một nhóm các nhà nghiên cứu đã tạo ra protein tự lắp ráp, một nhóm khác cũng sử dụng chương trình tương tự để sản xuất các phân tử ARN gấp dạng 3D, mở ra tiềm năng sản xuất các loại dược phẩm giúp ngăn chặn các tương tác protein gây bệnh. Các nhà

nghiên cứu còn muốn sử dụng kỹ thuật này và các cảm biến sinh học mới để loại bỏ carbon dioxide từ không khí.

7. Chuột sinh ra từ trứng nhân tạo

Các nhà khoa học Nhật Bản đã biến đổi tế bào da của chuột thành trứng trên đĩa thí nghiệm, rồi sử dụng trứng này để tạo ra những con chuột con, đánh dấu thành công đầu tiên trong việc tạo ra trứng chuột bên ngoài cơ thể, mở ra triển vọng tạo trứng của người trong phòng thí nghiệm từ bất kỳ tế bào nào, nếu thành công, đây sẽ là một phương pháp điều trị vô sinh mới.



Trong năm 2012, các nhà nghiên cứu Nhật Bản thực hiện bước quan trọng đầu tiên, là biến đổi tế bào da thành trứng nhờ tái biệt hóa tạo ra tế bào gốc giống tế bào phôi và tế bào mầm nguyên thủy. Tuy nhiên, những quả trứng chưa trưởng thành phải được cấy vào một con chuột sống để tiếp tục quá trình phát triển. Đến năm 2016, các nhà nghiên cứu đã tìm ra cách sản xuất trứng hoàn toàn trong phòng thí nghiệm. Thay vì cấy trứng chưa trưởng thành vào một con chuột, họ nuôi trứng bên trong các tế bào lấy từ buồng trứng chuột, sau đó trộn trứng với tinh trùng chuột trong phòng thí nghiệm, và cấy phôi được tạo ra vào các “bà mẹ” nuôi. Tuy chỉ có 3% phát triển thành chuột con đủ tháng, nhưng nếu các nhà khoa

học có thể thực hiện một kỳ tích tương tự với các tế bào của con người, sẽ thêm một phương pháp chữa trị vô sinh ở nữ giới, thậm chí có thể biến các tế bào gốc lấy từ một người đàn ông để đưa vào trứng.

8. Làn sóng di cư duy nhất từ châu Phi ra toàn cầu

Xuất hiện ở châu Phi, người tinh khôn đã di cư khắp thế giới trong 100.000 năm qua, gặp gỡ và hòa nhập với những người vượn cổ xưa đã sống ở đó. Từ lâu, các nhà nghiên cứu đã tranh luận, khi nào con người hiện đại rời châu Phi: chỉ có một làn sóng di cư duy nhất hay lặp đi lặp lại?



Trong năm 2016, sự bùng nổ về dữ liệu di truyền đã giải thích rằng, mọi người sống bên ngoài châu Phi đều là hậu duệ của một làn sóng di cư duy nhất. Trong bộ 3 công trình nghiên cứu, các nhà khoa học đã làm việc với nhiều nhóm thổ dân để thu thập và phân tích hàng trăm bộ gen của người dân sống trong các vùng xa xôi của thế giới, bao gồm cả các mẫu hiếm hoi từ Úc, Papua New Guinea và châu Phi, theo dõi các nhánh cổ ghi trong ADN của các quần thể này. Một nghiên cứu đã phân tích 83 bộ gen của người Australia, từ lâu được coi là một vùng đất riêng biệt. Kết quả ADN cho thấy, trái ngược với giả thiết trước đây, người Australia có tổ tiên là thổ dân và người lai Âu, Á tách ra khỏi châu Phi trong cùng

khoảng thời gian từ 70.000 năm trước đây, cho thấy chỉ có một làn sóng di cư từ châu Phi. Một nghiên cứu độc lập khác phân tích 300 bộ gen của 142 quần thể, cũng ghi lại một làn sóng duy di cư ra khỏi châu Phi, bắt đầu từ hơn 50.000 năm trước.

Nghiên cứu thứ 3 phân tích 379 bộ gen của 125 quần thể cho thấy, mô hình này cũng xảy ra phổ biến cùng với một điểm đáng chú ý là, khoảng 2% bộ gen của người Papua New Guinea có thể xuất phát từ một cuộc di cư khác từ châu Phi vào khoảng 100.000 năm trước. Hóa thạch cho thấy, một số người đã đến Trung Đông trong khoảng thời gian này, và dấu vết của các công cụ bằng đá được tìm thấy ở Ả Rập và Ấn Độ cũng gợi ý về cuộc di cư nêu trên.

9. Giải mã hệ gen ngày càng dễ dàng

Kỹ thuật giải mã hệ gen có thể trở thành một công cụ sinh học phổ biến đối với các phòng thí nghiệm và cả trong thực tế nhờ một thiết bị cầm tay được công bố lần đầu tiên vào năm 2016. Thiết bị sử dụng công nghệ mang tính đột phá là giải mã nanopore, để đọc trực tiếp các thông tin của ADN. Một lợi thế lớn của thiết bị nanopore so với phương pháp giải mã hệ gen truyền thống là chi phí tương đối thấp, và có thể (trên lý thuyết) giải mã được các ADN có độ dài không giới hạn; các gen không phải chia nhỏ nên các trình tự sau khi giải mã không phải lắp ráp lại bằng máy tính. Hơn nữa, thiết bị di động này cho ra kết quả nhanh chóng, nên có thể được sử dụng để giám sát bệnh dịch, chẩn đoán lâm sàng và điều tra sự phát tán dịch bệnh tại chỗ.

Thiết bị giải mã hệ gen nanopore đã được phát triển

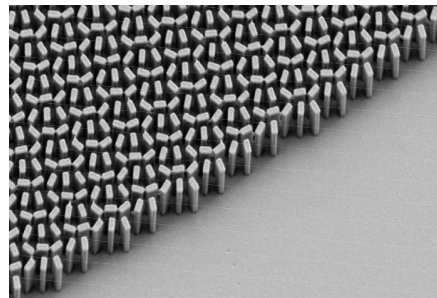


trong nhiều năm, sau hơn 1 năm thử nghiệm bản beta, Công ty Oxford Nanopore Technologies đã chính thức đưa ra thị trường. Nhờ thiết bị này, các nhà nghiên cứu đã xác định được virus Ebola và các virus khác chỉ trong một vài giờ, giải mã nhanh bộ gen của một loại nấm hại ngô và trình tự hệ gen của người. Các nhà khoa học chưa bao giờ nghĩ rằng lĩnh vực nghiên cứu di truyền có thể trở nên dễ dàng như vậy; dù mới được công bố, nhưng thiết bị này đã hỗ trợ đắc lực cho nhiều công trình nghiên cứu quan trọng trong năm vừa qua.

10. Siêu thấu kính - những hứa hẹn to lớn

Thấu kính thủy tinh là một trong những tiến bộ về công nghệ cao đầu tiên của nhân loại. Chúng giúp Galileo phát hiện mặt trăng của sao Mộc, Antonie van Leeuwenhoek nghiên cứu các vi khuẩn, và giúp hàng triệu người thấy rõ mọi vật. Nhưng thấu kính vẫn đang được sản xuất bằng kỹ thuật truyền thống từ nhiều thế kỷ trước, bằng cách mài và đánh bóng thủy tinh hoặc chất liệu trong suốt khác, giúp tập trung ánh sáng mà không gây sai lệch. Năm 2016, công nghệ thấu kính có một bước nhảy vọt, khi các nhà nghiên cứu sử dụng kỹ thuật máy tính và chip tạo khuôn mẫu để tạo ra các thấu kính từ siêu vật liệu, có thể tập trung toàn bộ ánh sáng nhìn thấy. Nhờ chi phí sản xuất thấp, mỏng hơn một tờ

giấy và nhẹ hơn so với thủy tinh, siêu thấu kính hứa hẹn sẽ tạo ra cuộc cách mạng từ kính hiển vi đến máy ảnh và điện thoại thông minh...



Siêu vật liệu nêu trên được tạo ra từ các mảng (chuỗi) cột trụ, các vòng tròn siêu nhỏ và các vật liệu khác để điều chỉnh sóng ánh sáng đi qua. Trong những năm gần đây, các nhà khoa học đã nghiên cứu, thiết kế thành công áo giáp có khả năng tàng hình từ siêu vật liệu này (nhờ khả năng điều chỉnh để sóng ánh sáng chỉ đi xung quanh đối tượng).

Năm 2016, các nhà nghiên cứu đã tìm ra cách sử dụng kỹ thuật chip máy tính tạo khuôn mẫu thông thường, được gọi là sự lắng đọng lớp nguyên tử, để tạo ra các mô hình chính xác của các mảng sắp xếp (chuỗi) các cột trụ bằng TiO_2 . Các cột trụ cao 600 nm, trong suốt với ánh sáng nhìn thấy, có thể tập trung ánh sáng để phóng đại đối tượng lên tới 170 lần, chất lượng hình ảnh tương đương với kính quang học hiện đại. Nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm siêu thấu kính bằng cách sử dụng chúng để tạo hình ảnh 3 chiều, mở đường cho các ứng dụng tiềm năng khác.

(Nguồn: <http://www.sciencemag.org>)