

10 sáng chế tiêu biểu năm 2016

Theo thông lệ hàng năm, mới đây Tạp chí The Scientist (Hoa Kỳ) đã bình chọn 10 sáng chế nổi bật của năm 2016. Bên cạnh những công nghệ mới góp phần thúc đẩy các lĩnh vực: sinh học cơ bản, bào chế thuốc và thí nghiệm lâm sàng, còn phải kể đến các sản phẩm đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra các công nghệ mới phục vụ đời sống. Dưới đây là 10 sáng chế tiêu biểu của năm 2016 do The Scientist bình chọn.

1. Thiết bị phân tích protein Milo

Milo là một thiết bị phân tích protein để bàn do Phòng thí nghiệm Amy Herr, Đại học California (Hoa Kỳ) phát triển. Thiết bị này cho phép các nhà nghiên cứu xác định chính xác các protein theo yêu cầu từ khoảng 1.000 tế bào đơn bào chỉ trong một lần thực hiện. Milo có thể xác định được nhóm tế bào không nhìn thấy mà các phương pháp phân tích truyền thống không thể thực hiện, giúp các nhà khoa học nghiên cứu các loại tế bào khác nhau, kể cả trong các mẫu không đồng nhất.

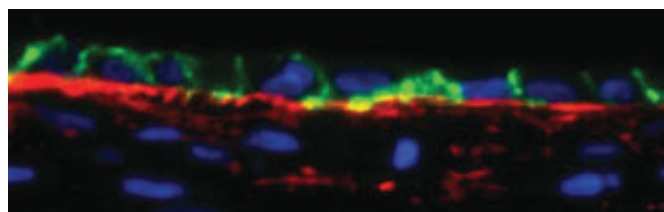


Milo sử dụng chip scWest™, người dùng chỉ cần đưa dịch treo tế bào vào một lam kính 1x3 inch được phủ 1 lớp gel; chip scWest có chức năng thu thập khoảng 1.000 tế bào để tiến hành phân tích và đưa ra kết quả chỉ trong khoảng 4 giờ. Nhờ Milo, các nhà nghiên cứu có thể loại bỏ nhiều bước trung gian để tiến hành các thử nghiệm trên quy mô lớn với hàng nghìn tế bào. Thiết bị này còn giúp tiết kiệm thời gian nghiên cứu do có thể phân tích đồng thời chi tiết biểu hiện của protein trong các tế bào khác

nhau, trong khi các phương pháp phân tích thông thường chỉ xem xét được thành phần chính.

2. Mô thận người ExVive

Một trong những mắt xích quan trọng của quy trình bào chế thuốc là việc kiểm nghiệm xem hợp chất trong thuốc có gây ảnh hưởng tới thận hay không. Từ trước tới nay, các mô hình động vật và phương pháp nuôi cấy tế bào mới chỉ mô tả gần đúng cấu tạo thận người. Do đó, chỉ có thể tiến hành một vài thử nghiệm tiền lâm sàng nhằm xác định độc tính của thuốc đối với thận. Để giải quyết vấn đề này, năm 2016, Hãng Organovo đã chế tạo thành công mô thận người ExVive, là một bản sao thận người được tạo ra nhờ công nghệ in 3D sinh học.



Mô thận ExVive là một sản phẩm hữu hiệu và đáng tin cậy, giúp các nhà nghiên cứu dễ dàng thử nghiệm các tác động lên thận của dược phẩm. Dựa theo phương thức sao chép hình thái và chức năng thận một cách chi tiết, sáng chế này có nhiều ưu điểm vượt trội so với phương pháp nuôi cấy tế bào thông thường, có thể dùng để thay thế thử nghiệm tiền lâm sàng trên động vật, giảm sự phụ thuộc vào động vật thí nghiệm khi bào chế các loại dược phẩm mới. Hãng Organovo cũng cho biết, ngoài việc ứng dụng trong xác định độc tính của thuốc, mô thận ExVive còn giúp mở ra nhiều tiềm năng cho các nghiên cứu về thận người nhờ đáp ứng tốt những yêu cầu thí nghiệm khác trên mô thận.

3. Hệ thống giải mã hệ gen Sequel System

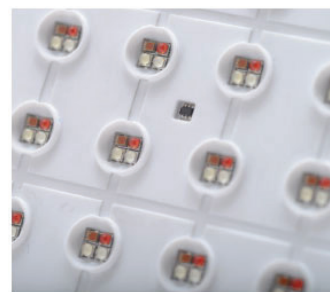
Chỉ bằng 1/3 kích thước và khối lượng so với thiết bị giải mã trình tự gen cũ RS II, thiết bị Sequel System là sản phẩm mới nhất của Hãng Pacific Biosciences, cho phép giải mã trình tự gen ở cấp độ đơn phân tử, theo thời gian thực (SMRT).



So với RS II, Sequel System là một phiên bản cao hơn của thiết bị giải mã trình tự SMRT. Nó cho phép giải mã nhiều dữ liệu hơn, nhanh hơn, có khả năng xử lý các hệ gen lớn, các mẫu siêu hệ gen (metagenomic) trong thời gian ngắn, nên đặc biệt hữu ích với các nghiên cứu nhằm phát hiện sớm và ngăn chặn các dịch bệnh truyền nhiễm. GS. Robert Sebra (Đại học Y khoa Icahn, Hoa Kỳ) đang sử dụng hệ thống này trong các nghiên cứu của mình cho biết, Sequel System là một bước tiến lớn của Hãng Pacific Biosciences, gần như không phát sinh lỗi hệ thống, cho phép đọc chuỗi dữ liệu với chất lượng cao hơn, giúp khám phá nhiều đặc tính chưa từng được biết đến trước đây của bộ gen.

4. Thiết bị chiếu sáng Lumos

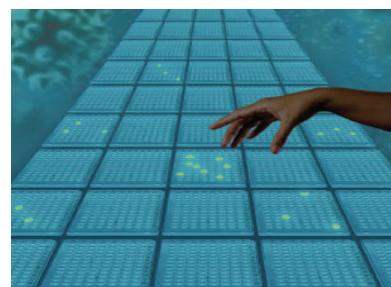
Hệ thống thiết bị truyền ánh sáng Lumos là của Hãng Axion BioSystems, giúp các nghiên cứu về quang di truyền (optogenetics) trong ống nghiệm trở nên chính xác hơn. Thiết bị này gồm 48 lỗ giếng nhỏ, mỗi giếng có 4 đèn LED được điều khiển độc lập, có thể chiếu sáng ở các bước sóng khác nhau (xanh dương, xanh lục, cam, đỏ), với độ chính xác 10^{-6} s. Nhờ sử dụng Lumos, các nhà nghiên cứu có thể quan sát các vị trí quan trọng, thao tác và thực hiện phép đo lường một cách chính xác với nhiều loại tế bào nuôi cấy khác nhau.



Nhà di truyền học David Goldstein (Đại học Columbia, Hoa Kỳ) sử dụng thiết bị Lumos để nghiên cứu biểu hiện của hệ thống thần kinh được nuôi cấy trong ống nghiệm, đã phát hiện ra nhiều đột biến gây động kinh với các mức độ khác nhau. Thiết bị này có khả năng quan sát các biểu hiện phức tạp của mạng thần kinh dưới tác động của các tác nhân đột biến, giúp đưa ra những điều chỉnh phù hợp đối với bệnh nhân, do vậy còn có thể sử dụng trong việc thử nghiệm, sàng lọc thuốc để tìm ra thuốc điều trị động kinh phù hợp với từng bệnh nhân.

5. Hệ thống dữ liệu CRISPR LentiArray

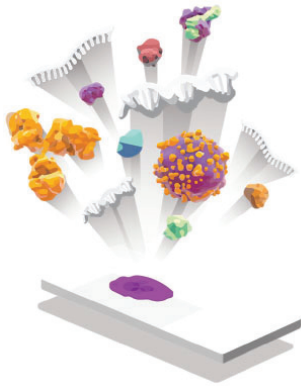
Sản phẩm CRISPR LentiArray được Hãng Thermo Fisher Scientific đưa ra thị trường vào tháng 9/2016 với mục đích mở rộng ứng dụng công nghệ CRISPR-Cas9, một công nghệ thân thiện với người dùng, dễ sử dụng và có ứng dụng cao trong kỹ thuật điều chỉnh gen. LentiArray CRISPR có định dạng tương thích với các nền tảng sàng lọc gen hiện có, có khả năng tùy biến theo mục đích nghiên cứu. Hệ thống này có nhiều đặc điểm nổi bật như: cấu trúc gARN được cải tiến nhằm mang lại hiệu quả cao nhất mà không làm ảnh hưởng tới đặc trưng của gen; có tối đa 4 gARN cho mỗi gen mục tiêu, giúp xử lý được nhiều loại tế bào khác nhau; bộ lentivirus (một phân hệ của retrovirus) cho mỗi gen mục tiêu giúp hỗ trợ các thử nghiệm tiền sàng lọc và đánh giá nhanh kết quả sau sàng lọc; có khả năng lưu trữ thông tin của 19 bộ gen, có thể tùy chỉnh cho khoảng 18.000 gen.



Sử dụng hệ thống CRISPR LentiArray có thể sàng lọc được nhiều loại gen, giúp đưa ra khuyến nghị chính xác về các dược phẩm có khả năng ức chế và ngăn chặn sự phát triển của tế bào ung thư mà không ảnh hưởng tới các tế bào khác. Bên cạnh việc sàng lọc gen hiệu quả, giúp các nhà nghiên cứu tổng hợp các thư viện dữ liệu gen để lập bản đồ gen, hệ thống còn có thể thiết lập cho nhiều thí nghiệm khác nhờ tính tùy biến cao.

6. nCounter Vantage 3D Panels - Thiết bị xác định đồng thời số lượng ADN, ARN và protein

Năm 2008, Hãng Nanostring cho ra mắt hệ thống phân tích nCounter, là một kính hiển vi tự động gắn mã màu với các phân tử protein để xác định số lượng mRNA. Không dừng lại ở đó, công ty này đã nghiên cứu chế tạo và cho ra mắt nCounter Vantage 3D Panels giúp xác định số lượng, trình tự ADN và protein. Thiết bị được thử nghiệm lần đầu tiên vào tháng 4/2016, để xác định số ARN trong các mẫu bệnh ung thư phổi và bệnh bạch cầu, đồng thời phát hiện các protein liên quan tới khối u, các tín hiệu miễn dịch của tế bào và các biến thể nucleotide trong ADN. Theo nhận định của các chuyên gia, nCounter Vantage 3D Panels để sử dụng và không cần lượng mẫu vật phẩm thí nghiệm lớn, là công cụ duy nhất hiện nay có khả năng xác định đồng thời số lượng ADN, ARN, protein, thậm chí cả tình trạng phosphoryl hóa của protein.

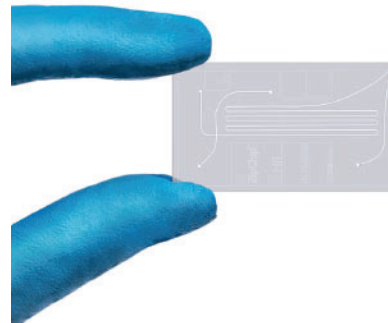


Việc nghiên cứu, chế tạo ra nCounter Vantage 3D Panels được coi là bước đột phá lớn, tuy nhiên nó mới chỉ được sử dụng nhiều trong hỗ trợ điều trị bệnh ung thư. Trong tương lai, chắc chắn nCounter Vantage 3D Panels sẽ được mở rộng ứng dụng trong nhiều hướng nghiên cứu khác nhờ khả năng lượng hóa lên tới 800 loại phân tử ADN, ARN và

protein khác nhau. Tiếp nối thành công này, 2 hãng NanoString và Mills đang tăng cường hợp tác trong nỗ lực cho ra phiên bản mới hơn, có thể thu được nhiều thông tin hơn, giúp tăng độ phân giải phân tử trong mỗi tế bào.

7. ZipChip

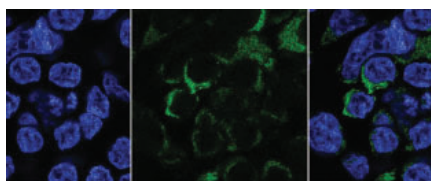
Thông thường, việc chuẩn bị các mẫu phổ khối mất rất nhiều thời gian và dễ phát sinh lỗi. Tuy nhiên, sản phẩm ZipChip do Hãng 908 Devices sản xuất đã giúp giảm các nguy cơ này, người sử dụng không mất nhiều thời gian chuẩn bị phổ khối mẫu khi phân tích các mẫu vật. ZipChip là một thiết bị kênh dẫn vi lưu (microfluidic), ứng dụng trong việc tăng tốc tối đa phổ khối, với khả năng sử dụng khối lượng mẫu tối thiểu, giúp mở rộng phạm vi của các vật liệu để các thiết bị đo phổ khối có thể xử lý được. ZipChip có cấu tạo như 1 chiếc hộp nhỏ (chiều dài ngắn hơn một bàn chân), được gắn trực tiếp lên 1 phổ khối và giúp xử lý mẫu thông qua 1 chip kênh dẫn vi lưu có kích thước bằng một lát kính hiển vi.



ZipChip sử dụng mao mạch điện để tách các thành phần mẫu trong 2-3 phút, trong khi phương pháp cột sắc ký lỏng cần tới cả giờ đồng hồ. Thiết bị này giúp phân tách mẫu tốt hơn, chẳng hạn như phân tách protein, kháng thể và kháng thể kháng thuốc, trong khi các kỹ thuật khác khó có thể làm được. Hơn nữa, ZipChip chỉ cần 1 vài nanoliters (10^{-9} lít) dung dịch mẫu để phân tách, trong khi một số phương pháp nghiên cứu lâm sàng khác phải dùng tới cả microliters (10^{-6} lít) dung dịch. Việc tích hợp thiết bị ZipChip vào phòng thí nghiệm cho phép mở rộng phạm vi nghiên cứu bởi vì có thể thu thập dữ liệu nhanh hơn từ nhiều nguồn khác nhau. ZipChip có thể được coi là một động lực thúc đẩy việc mở rộng các ứng dụng của phương pháp phân tích phổ khối trong nghiên cứu các liệu pháp sinh học.

8. Tế bào HAP1 gắn protein Turbo GFP

Hãng Horizon đã nghiên cứu và cho ra mắt sản phẩm Turbo GFP (Green Fluorescent Proteins - protein xanh huỳnh quang) được gắn vào tế bào HAP1, cho phép các nhà nghiên cứu theo dõi quá trình sản xuất protein và xác định vị trí protein trong các tế bào sống theo thời gian thực. Tế bào này cũng thích hợp cho các nghiên cứu phân tích gen, phân tách protein, phân tích sắc ký, miễn dịch tế bào...



Protein Turbo GFP có thể nhìn thấy được sớm hơn huỳnh quang của các protein khác. Vì vậy, người dùng có thể dễ dàng xác định và đánh dấu kháng thể mục tiêu trong các tế bào sống. Các tế bào này kết hợp cùng công nghệ CRISPR-Cas9 (một công nghệ điều chỉnh gen) để gắn các gen với protein Turbo GFP, giúp theo dõi các gen đó mà không cần thêm chất thử khác. Phương pháp này giúp đánh dấu nội sinh các protein một cách chính xác, với chi phí thấp nhưng mang lại hiệu quả cao hơn so với phương pháp đánh dấu gen ngoại sinh.

9. Máy ảnh Prime sCMOS

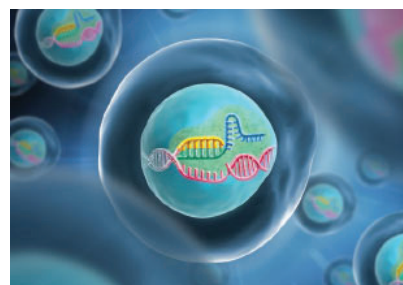
Các nhà nghiên cứu đã biến những chiếc kính hiển vi hiện đại thành máy ảnh cao cấp để giúp lưu lại những hình ảnh trong mẫu thí nghiệm, và sản phẩm này đang ngày càng được hoàn thiện hơn. Vào đầu năm 2016, Photometrics - một công ty chuyên về máy ảnh kính hiển vi và hệ thống hình ảnh phục vụ nghiên cứu khoa học đã hoàn thiện và cho ra mắt chiếc máy ảnh Prime sCMOS với độ phân giải 4.2 megapixel.



Prime sCMOS tích hợp sẵn các thuật toán để giảm nhiễu, không yêu cầu tăng cường độ ánh sáng, nên không cần chụp thêm nhiều hình ảnh phụ rồi lựa chọn và không ảnh hưởng đến mẫu thí nghiệm. Chiếc máy ảnh này có thể chụp ở mức độ sáng thấp mà vẫn cho dữ liệu hình ảnh chuẩn và đẹp. Hãng Photometrics cũng cho biết, máy ảnh Prime cải thiện tỷ lệ tín hiệu tạp âm gấp 3 đến 5 lần, tương đương với khả năng hạ ánh sáng lên đến hệ số 10. Bên cạnh đó, các thuật toán tích hợp trong máy ảnh Prime sCMOS còn làm giảm dung lượng dữ liệu thu thập, giúp đẩy nhanh tiến độ, thời gian trong việc xử lý, phân tích. Tỷ lệ bộ lọc ánh sáng thực và khung hình cao của máy ảnh Prime sCMOS cho phép người dùng thu được dữ liệu hiển vi siêu phân giải để mô tả tốt hơn những biến thể trong cấu trúc của nhiễm sắc thể.

10. Protein GeneArt Platinum Cas9 Nuclease

Cùng với hệ thống dữ liệu LentiArray CRISPR Libraries, protein GeneArt Platinum Cas9 Nuclease do Hãng Thermo Fisher Scientific sản xuất cũng được vinh danh trong danh sách "Top 10 sáng chế năm 2016". GeneArt Platinum Cas9 Nuclease là loại protein tái tổ hợp *Streptococcus pyogenes* Cas9 được tách từ vi khuẩn *E.coli*, là thuốc thử giúp tạo ra tín hiệu định vị hạt nhân để truyền tới hạt nhân của tế bào mục tiêu, hỗ trợ quá trình điều chỉnh gen.



Điều quan trọng trong kỹ thuật chỉnh gen đó là chất lượng, hoạt động và độ thuần khiết của gen. Qua quá trình thử nghiệm, Hãng Thermo Fisher Scientific đã cho ra quy trình thanh lọc gen hiệu quả và mạnh mẽ, khiến sản phẩm GeneArt Platinum Cas9 Nuclease nổi trội hơn so với các thuốc thử khác trên thị trường. Theo kết quả nghiên cứu được công bố, hiệu quả phân tách của GeneArt Platinum Cas9 là 85% cho nhiều dòng tế bào khác nhau.

Đình Quang (theo The-scientist.com)