



# XU THẾ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI VÀ TIẾP CẬN CỦA ĐHQGHN

■ GS.TS NGUYỄN HỮU ĐỨC - PGS.TS NGHIÊM XUÂN HUY

## DỰ BÁO XU THẾ PHÁT TRIỂN KH&CN THẾ GIỚI

Tổ chức Thomson Reuters đã phân loại 10 nhóm lĩnh vực KH&CN. Đối với mỗi nhóm lĩnh vực, lựa chọn 10 hướng nghiên cứu chuyên sâu có số lượng bài nghiên cứu và số lần trích dẫn cao nhất để xác định là hướng nghiên cứu thời sự, trong đó một hướng nghiên cứu có tầm ảnh hưởng cao nhất gọi là hướng nghiên cứu Nóng. Điều đáng quan tâm là đa phần trong số 100 hướng nghiên cứu thời sự đó, các phát minh, sáng chế thu được đều từ kết quả nghiên cứu của các trường đại học.

### *Nhóm lĩnh vực Kinh tế, Tâm lý học và Khoa học xã hội*

10 hướng nghiên cứu thời sự được nghiên cứu nhiều trong vài năm lại đây, gồm : Sáng nghiệp và đổi mới các doanh nghiệp vừa và nhỏ; Quản trị và hiệu năng của các công ty gia đình; Bằng chứng thống kê và tính lặp lại trong tâm lý học thực nghiệm; Lối sống và hành vi con người thời kỳ đồ đá giữa ở Nam phi; Công nghệ chăm sóc sức khỏe di động; Chẩn đoán và phân tích thống kê các rối loạn tâm thần; Tính bền vững của cảnh quan sinh thái; Nguồn gốc và tiến hoá người sơ khai (tiên Homo); Cơ chế hình thành ý tưởng và các thành viên có ảnh hưởng trên các mạng xã hội Internet; Phương pháp phân tích và phân tách cấu trúc trong các nghiên cứu về khí thải nhà kính.

Hướng nghiên cứu nóng thuộc về Công nghệ chăm sóc sức khỏe di động (Mobile Health Technology - mHealth) là công nghệ tích hợp cho phép trao đổi từ xa thông tin lâm sàng giữa các bệnh nhân hoặc bác sĩ. Thị trường mHealth đang được tăng trưởng mạnh bởi sự phát triển của ngành công nghiệp điện thoại thông minh.

### *Nhóm lĩnh vực Khoa học Nông nghiệp, Thực vật và Động vật*

10 hướng nghiên cứu thời sự bao gồm : Thống kê và đánh giá thiệt hại kinh tế do các bệnh từ thực phẩm; Điều chỉnh đồng hồ sinh học ở cây cải Arabidopsis; Sinh tổng hợp và điều hoà auxin; Phân tích phát sinh chủng loại các loài nấm sống trong thực vật; Định danh, nghiên cứu sự phát triển và tạo độc tố của nấm *Aspergillus niger*; Lý thuyết di truyền về sự hình thành các loài; Biên tập axit ribonucleic (ARN) ở các bào quan; Phân tích các chủng nấm rễ bằng giải trình tự axit deoxyribonucleic

TRONG 10 NĂM QUA, VỚI SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÁC HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU HỌC THUẬT CỦA WEB OF KNOWLEDGE - ISI (THOMSON REUTERS, HOA KỲ), SCOPUS (ELSEVIER, HÀ LAN), VIỆC PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC ĐÃ MANG LẠI RẤT NHIỀU HỮU ÍCH. MỚI ĐÂY, TRÊN CƠ SỞ CÁC NGHIÊN CỨU TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC, THOMSON REUTER, VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC TRUNG QUỐC VÀ ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI ĐÃ CÔNG BỐ CÁC XU THẾ NGHIÊN CỨU NỔI TRỘI, DỰ BÁO CÁC ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CỦA THẾ GIỚI VÀ TÌNH HÌNH TIẾP CẬN CỦA VIỆT NAM.





(ADN); Tiến hoá quang hợp C- 4 và điện dẫn diệp lục; Kiểm soát sinh học dịch hại cây trồng xâm lấn bằng thiên địch.

Nghiên cứu thống kê các bệnh khởi phát từ thực phẩm tại Hoa Kỳ và đánh giá thiệt hại kinh tế đã trở thành hướng nghiên cứu nóng. Theo số liệu điều tra dịch tễ học, tỉ lệ mắc các bệnh từ thực phẩm trên thế giới đã tiếp tục tăng trong những thập kỷ qua, và có nguy cơ bùng phát nghiêm trọng.

*Nhóm lĩnh vực Sinh thái học và Khoa học môi trường*

10 hướng nghiên cứu thời sự trong nhóm lĩnh vực này bao gồm : Nghiên cứu tỉ lệ chết của thực vật do hạn hán và nhiệt; Sự thích nghi với biến đổi toàn cầu

của chu kỳ thực vật; Ảnh hưởng của axit hoá đại dương tới các hệ sinh thái biển; Mô phỏng MaxEnt và dự đoán phân bố tiềm năng của các loài; Mức độ đa dạng hoá và sự lan toả thích nghi; Các nghiên cứu di truyền quần thể trong mối quan hệ với sinh thái cảnh quan; Than sinh học; Sinh thái các quần xã vi khuẩn cực đoạn (archaea) oxi hoá amôniac; Hệ cộng sinh động - thực vật; Sinh thái đồng vị ổn định.

Hướng nghiên cứu nóng thuộc về mô phỏng MaxEnt và dự đoán phân bố tiềm năng của các loài. Nguyên lý entropy cực đại (MaxEnt) đã được ứng dụng rộng rãi cho việc thiết kế các khu vực bảo vệ các loài, dự đoán của các phân bố tiềm năng của các loài bị xâm lấn, và mô phỏng phân bố không gian của các loài để ứng

phó với biến đổi khí hậu.

*Nhóm lĩnh vực Khoa học trái đất*

10 hướng nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực này bao gồm : Đánh giá sự hoạt động của núi lửa Redoubt năm 2009 và núi lửa Eyjafjallajokull năm 2010; Sự trao đổi CO2 giữa khu vực biển sâu và khí quyển tạo ra biến đổi khí hậu toàn cầu; Động đất và sóng thần Tohoku năm 2011; Mô hình kiến tạo của địa khối rấn phía Bắc Trung Quốc; Tỷ lệ băng tan của khối băng Greenland; Áp dụng mô hình khí hậu khu vực trong dự đoán nhiệt độ bề mặt; Địa niên biểu Zircon U-Pb ở miền nam Tây Tạng; Thay đổi mực nước biển toàn cầu; Sự hình thành và gia tăng bụi khí quyển; Sự hình thành bụi hữu cơ thứ cấp không khí.





Nghiên cứu áp dụng "mô hình khí hậu vùng" trong dự đoán nhiệt độ bề mặt, lượng mưa là hướng nghiên cứu nóng. Hiện nay, các mô hình khí hậu được sử dụng để mô tả biến đổi khí hậu có thể được chia thành các mô hình tuần hoàn phổ quát (GCM) và các mô hình khí hậu vùng (RCM). Các RCM có độ phân giải cao hơn và có thể thực hiện mô tả chi tiết về địa hình phức tạp, các đường bờ biển cong và cung cấp các đặc điểm chi tiết của các lát cắt bề mặt bên dưới. Do đó, chúng có thể phản ánh đặc điểm khí hậu được gây ra bởi các tác nhân bản địa hoá và đã được áp dụng rộng rãi trong các nghiên cứu giới hạn về khí hậu vùng, cho các kết quả chính xác về nhiệt độ bề mặt trái đất và lượng mưa - hai yếu tố cơ bản trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu.

*Nhóm lĩnh vực Y học lâm sàng*

10 hướng nghiên cứu thời sự gồm có : Phương pháp triệt thần kinh giao cảm động mạch thận bằng ống thông trong tăng huyết áp kháng thuốc; Chẩn đoán nhanh và điều trị bằng XPERT MTB/RIF đối với bệnh lao và bệnh lao liên quan với HIV; Thay van động mạch chủ bằng ống thông; Điều trị viêm đại tràng giả mạc mãn tính bằng cấy khu hệ vi sinh vật từ

phân; Kích thích não sâu để điều trị bệnh Parkinson; Đột biến liên quan đến ung thư tuyến tiền liệt và dung hợp gen; Liệu pháp insulin tăng cường và hồi sức dịch bằng chất trùng phân tổng hợp cho các bệnh nhân nguy kịch; Thử nghiệm lâm sàng liệu pháp miễn dịch điều trị bệnh Lupus ban đỏ hệ thống; Chụp cắt lớp quang hình sâu đối với màng mạch; Mối quan hệ giữa tăng sản lạnh tinh tiền liệt tuyến và ung thư tiền liệt tuyến. Trong đó, liệu pháp insulin tăng cường và hồi sức dịch bằng bột trùng phân tổng hợp cho các bệnh nhân nguy kịch là hướng nghiên cứu nóng.

*Nhóm lĩnh vực Khoa học sự sống*

10 hướng nghiên cứu thời sự trong lĩnh vực này bao gồm : Vùng mở rộng lập sáu nucleotit (Hexanucleotide) với các bệnh giảm trí nhớ và xơ cứng teo cơ một bên; Chụp hình neuron thần kinh bằng chỉ thị huỳnh quang; Phát hiện dẫn xuất cần sa và cathinone tổng hợp trong sản phẩm thảo dược; Tế bào đuôi gai, đại thực bào và liệu pháp miễn dịch; Phân tích bệnh ở người qua nghiên cứu toàn hệ gen; Tái lập trình nguyên bào sợi thành tế bào thần kinh và tế bào tim; Các con đường truyền tín hiệu của protein cảm biến trong hệ

thống miễn dịch; Công nghệ chỉnh sửa hệ gen; Melatonin và mất cân bằng oxy hoá; Tác động chống trầm cảm nhanh của ketamine

Phân tích bệnh ở người qua nghiên cứu toàn bộ hệ gen (GWAS) là hướng nghiên cứu nóng. Đó là một phương pháp hiệu năng cao dùng để xác định và phân tích các biến đổi di truyền ảnh hưởng đến sức khoẻ. GWAS đang trở thành một công cụ chủ chốt trong việc nghiên cứu gen người.

*Nhóm lĩnh vực Hoá học và Khoa học vật liệu*

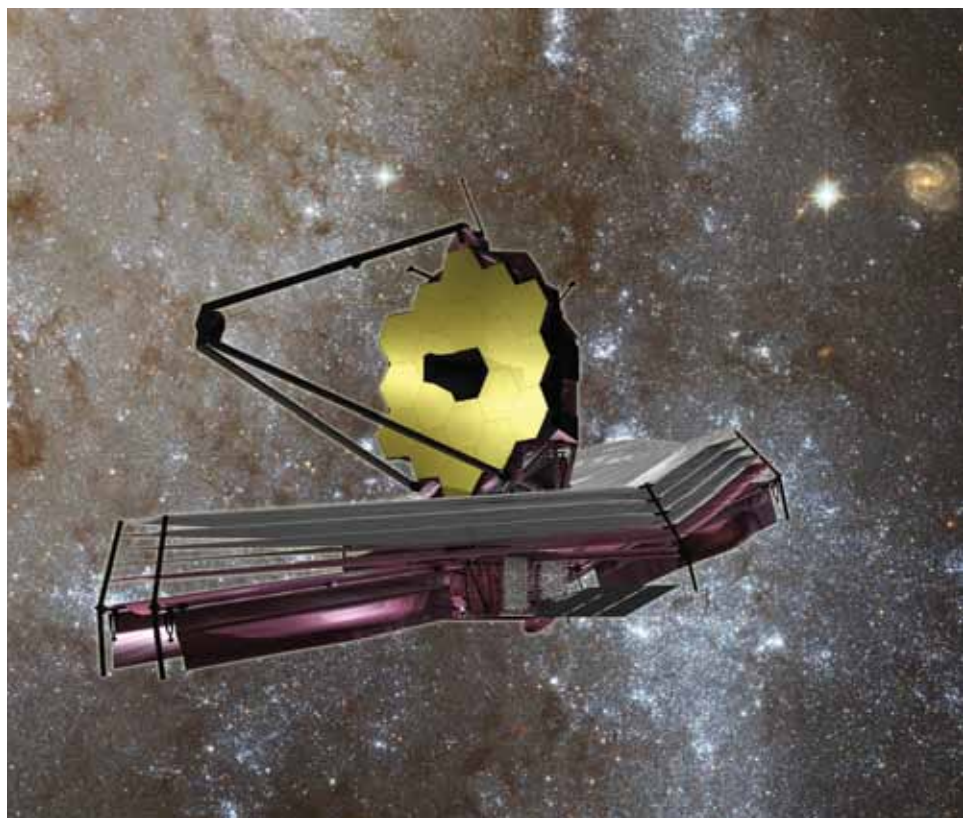
Vật liệu điện cực cho pin ion natri; Vật liệu khung hữu cơ - kim loại chức năng; Tổng hợp các ống nano Arenes; Kích hoạt C-H có xúc tác Rhodium; Xúc tác quang học dựa trên graphen; Nano lượng tử graphen; Các chất ức chế anhydrase carbonic; Ứng dụng của graphen và ôxit graphen trong y-sinh học; Transistor trường hiệu năng cao dựa trên vật liệu polyme; Tổng hợp bất đối xứng cao của spirooxindoles là 10 hướng nghiên cứu thời sự. Trong đó, vật liệu khung hữu cơ - kim loại chức năng là hướng nghiên cứu nóng.

Vật liệu khung hữu cơ - kim loại chức năng (MOF) là một loại vật liệu xốp rắn được hình thành bởi sự tự lắp ráp của các ion hoặc cụm ion kim loại với phức hợp hữu cơ, có bề mặt tiếp xúc rộng (10.000 m<sup>2</sup>/g). MOF là vật liệu của kỹ thuật năng lượng tương lai. MOF được áp dụng rộng rãi cho quá trình hấp thụ và phân rã, lưu trữ hi-đrô, cảm biến hoá học, huỳnh quang, xúc tác, và y - sinh học.

*Nhóm lĩnh vực Vật lí*

10 hướng nghiên cứu thời sự của Vật lý trong những năm vừa qua gồm có : Khám phá hạt Higgs; Phân tích dữ liệu neutrino; Tốc trọng trường phi tuyến; Chế tạo và nghiên cứu tính chất của silicene; MoS<sub>2</sub> và transistor; Khí Fermi có liên kết spin-quỹ đạo; Vật liệu siêu dẫn pha tạp kim A<sub>x</sub>Fe<sub>2</sub>-ySe<sub>2</sub>; Plasmon graphen; Chất cách điện tôpô Mott; Thủy động lực học của các va chạm ion nặng tương đối tính. Trong đó, khám phá hạt Higgs là hướng nghiên cứu nóng.

Hạt Higgs boson là một hạt có khối lượng, nhưng không có điện tích và spin,





và là hạt cuối cùng được phát hiện trong Mô hình Chuẩn. Hạt Higgs là nền tảng của toàn bộ Mô hình Chuẩn, và nếu không phát hiện ra nó, Mô hình Chuẩn sẽ không đầy đủ. Mặc dù được phát hiện ra bằng thực nghiệm vào năm 2013, nhưng giải thưởng Nobel đã trao cho 2 nhà vật lý lý thuyết Francois Englert (người Bỉ) và Peter Higgs (người Anh) do đã có công tiên đoán trước đó.

#### *Nhóm lĩnh vực Thiên văn học và Vật lý thiên văn*

10 hướng nghiên cứu thời sự bao gồm : Thăng giáng baryon; Hành tinh ngoài hệ mặt trời và Máy đo tốc độ hành tinh; Hiệu suất của đài thiên văn Herschel; Các thiên hà dịch chuyển đỏ; Kính thiên văn dải rộng; No-tri-nô và phản no-tri-nô; Vũ trụ học Galilê và trường Galilê; Nghiên cứu khí quyển và từ trường mặt trời; Lỗ đen nhị phân và lý thuyết sao no-tri-nô; Các nghiên cứu lý thuyết và quan trắc về sự hình thành các vì sao và dãy thiên hà. Các nghiên cứu hiệu suất của đài thiên văn Herschel và chiến lược quan sát thiên văn là hướng nghiên cứu nóng.

Hầu hết các vùng trong vũ trụ đều rất lạnh, do đó không thể phát hiện trong vùng ánh sáng nhìn thấy hoặc ánh sáng có bước sóng

ngắn hơn. Chúng chỉ có thể quan sát được trong vùng hồng ngoại hoặc vùng có bước sóng dài hơn. Đài thiên văn Herschel được xây dựng với sự đầu tư của Tổ chức Vũ trụ châu Âu. Ban đầu nó được đặt tên là kính viễn vọng vũ trụ tia hồng ngoại xa. Sau đó, nó được đổi tên để tưởng nhớ nhà thiên văn học William Herschel, người phát hiện ra bức xạ hồng ngoại năng lượng mặt trời vào năm 1800. Đài thiên văn vũ trụ Herschel tập trung khám phá sự hình thành và tiến hoá của các thiên hà trong khởi nguyên vũ trụ; sự hình thành của các vì sao, tương tác giữa các vì sao và môi trường vật chất giữa các vì sao; thành phần hoá học của khí quyển và bề mặt địa chất của các hành tinh, các dải sao chổi, các vệ tinh; và các phân tử hoá học của vũ trụ.

#### *Nhóm lĩnh vực Toán học, Khoa học Máy tính và Kỹ thuật.*

10 hướng nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực này bao gồm : Ứng dụng swarm và các thuật toán tối ưu hoá; Hiệu suất và nhiên liệu diesel sinh học; Lý thuyết ứng suất liên kết; Phương pháp mờ Lyapunov; Không gian G-Metric; Ứng dụng của phương trình vi phân; Điều khiển trong điện tử công suất; Pin vanadium; Điện cực của pin lithium; Phân tán



Tình hình và chất lượng nghiên cứu khoa học được công bố của Việt Nam



entransy trong các thiết bị trao đổi nhiệt. Trong đó, hiệu suất và khí thải nhiên liệu diesel sinh học là hướng nghiên cứu nóng.

Nhiên liệu sinh học có thể thay thế nhiên liệu hoá thạch. Dầu diesel sinh học có thể được sản xuất từ mỡ động vật, dầu thực vật, vi sinh và các loại dầu thải thực phẩm, là một loại năng lượng xanh điển hình, có thể tái tạo. Để tránh cạnh tranh với thực phẩm và giảm chi phí sản xuất, việc phát triển các loại dầu không ăn được (như dầu cọ, dầu kiriko, dầu jatropa, dầu thải...) để thay thế cho việc sử dụng các loại dầu ăn được (như dầu canola, dầu đậu tương...) đang được thực hiện. Đồng thời, các nghiên cứu về hiệu suất nhiên liệu, hiệu suất động cơ và đặc điểm khí thải của diesel sinh học và diesel sinh học lai đang được triển khai.

### TIẾP CẬN CỦA ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Về nghiên cứu cơ bản, Đại học Quốc gia Hà Nội là một trong 4 đơn vị có số lượng công bố chính của Việt Nam. Theo đánh giá của Ngân hàng thế giới, một số lĩnh vực nghiên cứu của Việt Nam nói chung và ĐHQGHN nói riêng, đã tiếp cận trình độ thế giới như Toán học, Vật lý, Sinh học, Khoa học máy tính; một số lĩnh vực đã tạo được ảnh hưởng lớn như Y-sinh và Môi trường (hình 1). Theo một thống kê rộng và chi tiết hơn thực hiện thông qua cơ sở dữ liệu của cả ISI lẫn Spocus cho giai đoạn 2010-2015, các nhà khoa học Việt Nam (bao gồm các nhà khoa học học tập tại Việt Nam hoặc ở nước ngoài) đã công bố một số lượng khá lớn các bài báo được cộng đồng khoa học quốc tế trích dẫn khá

cao trong 15/100 các hướng nghiên cứu thời sự của thế giới (kể cả hướng nghiên cứu nóng). Đó là các nghiên cứu về hiện tượng rối loạn thần kinh; than sinh học (biochar); địa niên biểu và mực nước biển; Lupus ban đỏ; hợp chất khung hữu cơ - kim loại; chất xúc tác quang học; vật liệu graphen; nhiên liệu sinh học; kể cả các vấn đề vật lý rất cơ bản như hạt Higgs và nơ-tri-nô. Một số nghiên cứu cơ bản đã có ứng dụng thành công cả trong đào tạo và chuyển giao: mở chuyên ngành đào tạo thạc sĩ mới về Biến đổi khí hậu (Khoa Sau đại học); sản xuất nhiên liệu biodiesel (dầu diesel sinh học) ứng dụng cho tàu du lịch ở Hạ long (nhóm GS.TSKH Lưu Văn Bội).

Vừa qua, ĐHQGHN đã phê duyệt và triển khai thực hiện 5 chương trình nghiên cứu trọng điểm: (i) Nghiên cứu định vị và phát triển khoa học xã hội và nhân văn Việt Nam, (ii) Kinh tế học vĩ mô và chính sách kinh tế vĩ mô trong điều kiện hội nhập quốc tế của Việt Nam, (iii) Nghiên cứu khoa học tính toán tin – sinh – dược, (iv) Tích hợp và phát triển bền vững các nguồn năng lượng tái tạo, và (v) Nghiên cứu và chế tạo các linh kiện micro-nano và mạch tích hợp ứng dụng trong các hệ thống đo lường, điều khiển, viễn thông và y tế. Mục tiêu và sản phẩm của 5 chương trình nghiên cứu ưu tiên này đã có một số nhóm công nghệ tiếp cận rất tốt với 7/10 dự báo đổi mới sáng tạo thế giới 2025 đã nêu.

Trước hết, công nghệ gen, công nghệ tin-sinh và công nghệ dữ liệu lớn có thể



hỗ trợ và thúc đẩy các tiến bộ trong y học về nỗ lực sử dụng thông tin và công nghệ gen để lập bản đồ ADN sau sinh, chữa bệnh mất trí nhớ và bệnh tiểu đường. Các nghiên cứu cơ bản về rối loạn thần kinh đã tạo ra cơ sở để nghiên cứu chứng mất trí nhớ. Gần đây, nhóm nghiên cứu của PGS.TS Lê Sĩ Vinh (Trường ĐH Công nghệ) đã ứng dụng công nghệ tin-sinh xây dựng thành công bản đồ gen 3 cá thể của gia đình người Việt. Nhóm nghiên cứu của PGS.TS Nguyễn Thế Toàn (Trường ĐH Khoa học Tự nhiên) đang phát triển các tính toán lý-sinh để chế tạo thuốc chữa bệnh rối loạn trí nhớ. Thêm vào đó, Khoa Y dược cũng đang được đầu tư các PTN nghiên cứu các bệnh về gen. Đây là bước đi cơ bản để Việt Nam tham gia vào đổi mới sáng tạo này.

Công nghệ thiết kế vi mạch và công nghệ dữ liệu lớn hỗ trợ tham gia cuộc cách mạng số hoá vạn vật. Về lĩnh vực này, PGS.TS Trần Xuân Tú (Trường ĐH Công nghệ) đã tiên phong nghiên cứu

thiết kế và chế tạo thành công vi mạch điều khiển và vi mạch mã hoá video.

Sự phát triển của các lĩnh vực linh kiện micro - nano, thiết kế vi mạch và vật liệu cấy ghép vào con người cũng hứa hẹn khả năng triển khai giải pháp điều trị hướng đích bệnh ung thư.

Công nghệ sản xuất polyme sinh học có khả năng tự phân huỷ thúc đẩy sự kết thúc của thể hệ bao bì, đóng gói hàng hoá bằng vật liệu từ dầu mỏ. Trong lĩnh vực này, Khoa Sinh học (Trường ĐH Khoa học Tự nhiên) và Viện Vi sinh vật & công nghệ sinh học rất có thế mạnh.

Công nghệ chuyển hoá và lưu trữ nguồn năng lượng tái tạo thúc đẩy cuộc cách mạng sử dụng phổ cập năng lượng mặt trời và vận tải hàng không sử dụng điện. Hướng đi này cũng rất khả quan vì vừa qua một số cơ sở nghiên cứu của Việt Nam đã có thành công ban đầu trong việc sử dụng năng lượng mặt trời trong các thiết bị lọc nước biển để cung cấp nước

ngọt phục vụ biển, đảo.

Cuối cùng, để tiếp cận các đổi mới sáng tạo thế giới năm 2015, công nghệ viễn tải dựa trên các nghiên cứu hạt Higgs là quá xa đối với Việt Nam, nhưng ĐHQGHN vừa phê duyệt tài trợ nghiên cứu phát triển công nghệ tích hợp về ánh sáng để điều khiển quá trình sinh trưởng của cây. Công nghệ này có thể kết hợp với thành công của Viện Di truyền Nông nghiệp (Viện Hàn lâm Khoa học Nông nghiệp Việt Nam) trong việc giải trình tự thành công hệ gen của 36 giống lúa bản địa để chủ động điều khiển sự phát triển của mùa màng.

ĐHQGHN có kế hoạch tiếp tục xây dựng và triển khai chương trình nghiên cứu về Đổi mới hệ thống giáo dục, Biến đổi khí hậu, Nghiên cứu Trung Quốc và Internet cho vạn vật.

-----  
Nguồn: Bản tin Văn phòng TƯ Đảng, số 1/2016