

**MỤC LỤC**

<b>TIN TỨC SỰ KIỆN</b>	<b>2</b>
Cuộc chơi khổng lồ mà Việt Nam không thể đứng ngoài	2
Công bố Chương trình KH&CN phát triển nông nghiệp vùng Nam Trung bộ - Tây Nguyên 2018	5
Việt Nam phóng vệ tinh Micro Dragon lên quỹ đạo vào cuối năm 2018	7
<b>KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI</b>	<b>10</b>
Graphene có thể được sử dụng làm thuốc nhuộm tóc vô hại, chống tĩnh điện	10
Tái sử dụng nhựa để xử lý chất thải	12
Vật liệu cấu trúc hình lá có thể xử lý tràn dầu	14
Công cụ quang học phát hiện những thay đổi về chuyển hóa do bệnh tật	16
Một phương pháp điều trị mới đầy hứa hẹn đối với tổn thương tủy sống	18
<b>KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG NƯỚC</b>	<b>19</b>
Nghiên cứu công nghệ xử lý chất thải điện tử gia dụng	19
Công nghệ nuôi trai nước ngọt lấy ngọc “Made in Vietnam”	21

**Cuộc chơi không lồ mà Việt Nam không thể đứng ngoài**



*(Theo VietNamnet)* **Để thực sự “đón sóng” cách mạng công nghiệp 4.0, chính phủ cần phải đồng hành cùng với người dân và doanh nghiệp.**

Nói đến Cách mạng Công nghiệp 4.0, không thể không nói đến kinh tế số. Theo một đánh giá của tạp chí Forbes vào năm 2016, nền kinh tế số thế giới đang có giá trị khoảng 3.000 tỉ đô la. Nếu xét đến giá trị tạo ra từ các “tài sản số” thay vì số tiền đầu tư vào chúng và các hiệu ứng gián tiếp mà công nghệ số tạo ra và đóng góp vào nền kinh tế, con số này có thể lên tới 11.500 ngàn tỉ đô la theo ước tính của các chuyên gia. Những con số này cho chúng ta thấy quy mô thực sự khổng lồ với tiềm năng không tưởng của nền kinh tế số toàn cầu không chỉ đơn thuần nằm ở những chỉ số đo lường truyền thống.

Kinh tế số cũng đang làm thay đổi chóng mặt hành vi của người tiêu dùng, đòi hỏi các doanh nghiệp phải không ngừng đổi mới nếu không muốn bị loại khỏi sân chơi toàn cầu khi thị trường luôn mang tính cạnh tranh cao. Nhiều mô hình kinh doanh mới đã ra đời và phủ sóng rộng khắp. Điều này đặt ra thách thức cho các chính phủ trong việc hoạch định chính sách và quản lý các mô hình kinh doanh mới, đặc biệt là các mô hình liên quan đến cung cấp dịch vụ xuyên biên giới.

**Vai trò của chính phủ vô cùng quan trọng**

Trong thời đại của kinh tế số, khi biên giới quốc gia trong kinh doanh gần như bị xóa mờ, chính phủ đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc tạo dựng môi trường chính sách tiên bộ và thuận lợi cho thương mại và đầu tư xuyên biên giới.

Để thực sự “đón sóng” Cách mạng Công nghiệp 4.0, chính phủ cần phải đồng hành cùng với người dân và doanh nghiệp. Các nước trên thế giới đang có các chiến lược quốc gia riêng để tận dụng xu thế của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, trong đó phải kể đến “Industrie 4.0” của Đức, “Manufacturing Innovation Strategy 3.0” của Hàn Quốc hay “Society 5.0” của Nhật. Tuy nhiên, chiến lược quốc gia sẽ không thể thành công nếu chính phủ không sẵn sàng đổi mới mạnh mẽ tư duy, tạo ra một hành lang pháp lý thông thoáng, một thể chế thúc đẩy sáng tạo trong đó lấy doanh nghiệp làm trung tâm.

Ngay tại ASEAN, Singapore cũng đang dẫn đầu cuộc đua 4.0. Theo báo cáo về “Trương lai của sản xuất 2018” của Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF) hồi tháng 1 vừa rồi, Singapore thuộc một trong 25 nước trên thế giới có ưu thế tốt nhất để hưởng lợi từ cách mạng 4.0, đặc biệt Singapore chỉ đứng thứ 2 sau Mỹ về năng lực chủ động trong sản xuất. Để đạt được điều này, Chính phủ Singapore đã sớm vào cuộc, với các chiến dịch như Smart Nation Singapore, SGInnovate, và hàng loạt các chương trình thúc đẩy khởi nghiệp, sáng tạo, đầu tư, góp vốn.

Theo các chuyên gia, việc thực hiện chiến lược phát triển nền kinh tế số có thể giúp GDP của các nước ASEAN tăng thêm khoảng 1.000 tỉ đô trong giai đoạn 10 năm tính từ 2015 đến 2025. Đồng thời, dự đoán giá trị nền kinh tế số có thể vượt mức 200 tỉ đô vào năm 2025. Việt Nam không thể đứng ngoài cuộc chơi này.

Tận dụng được các lợi ích mà kinh tế số đem lại là cơ sở để Việt Nam bứt phá khi tăng trưởng kinh tế đang có dấu hiệu chậm lại và chúng ta không thể tiếp tục dựa vào việc khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên hay nhân công giá rẻ để duy trì tốc độ tăng trưởng. Nhận thức rõ điều đó, Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc đã từng khẳng định: “Cách mạng công nghiệp 4.0 là cơ hội thực hiện khát vọng phồn vinh của dân tộc. Chính phủ sẽ cởi mở, sẵn sàng thay đổi và phát triển kinh tế số.”

Để thực hiện được khát vọng đó, Chính phủ đã cam kết sẽ “chủ động thiết kế ra một hệ thống pháp luật tốt, những chính sách tốt, thể chế tốt để nuôi dưỡng nền kinh tế phát triển, chứ không phải bị động đối phó với những diễn biến trên thực tế” và “kiến thiết được môi trường kinh doanh thuận lợi, không chỉ đứng đầu trong nhóm các nước ASEAN, mà còn phấn đấu vươn lên tiêu chí của các nước nhóm OECD”.

Thời đại của kinh tế số là thời đại của sự chuyên nghiệp hóa và tận dụng lợi thế quy mô kinh tế. Để tận dụng được các lợi ích mà kinh tế số đem lại, từng cơ quan quản lý nhà nước đều cần phải có những thay đổi trong tư duy xây dựng và ban hành chính sách. Chính phủ cần chủ động điều chỉnh các quy định pháp luật theo hướng thiết thực và cởi mở hơn để hỗ trợ các doanh nghiệp, đặc biệt là doanh nghiệp nhỏ và vừa, doanh nghiệp khởi nghiệp trong thời kỳ mới.

Tư duy xây dựng pháp luật bị bó buộc bởi các yếu tố địa lý hoàn toàn không còn phù hợp để quản lý các mô hình kinh doanh dịch vụ công nghệ trong thời đại số. Những tư tưởng quản lý bất cập như vậy có nguy cơ tạo tiền lệ cho các cơ quan quản lý nhà nước quay trở lại với xu hướng áp đặt các điều kiện kinh doanh, rào cản kỹ thuật, gây ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường kinh doanh, làm giảm sức hấp dẫn của thị trường Việt Nam trong mắt các nhà đầu tư và lợi thế cạnh tranh của doanh nghiệp Việt Nam. Nhất là trong bối cảnh hiện nay khi Chính phủ đã nhiều lần đưa ra cảnh báo về tình trạng “trên nóng dưới lạnh”.

Kinh nghiệm thế giới cho thấy, chính sách tốt là các chính sách được xây dựng trên nguyên tắc giảm thiểu rủi ro vi phạm và đảm bảo sự hài hòa với các cam kết quốc tế. Ngoài ra, để có được những chính sách tốt, quy trình làm chính sách phải minh bạch, có sự tham vấn nghiêm túc với các bên liên quan (đặc biệt là các đối tượng chịu sự tác động trực tiếp), và có đánh giá tác động pháp luật một cách nghiêm túc.

Chỉ khi các cơ quan xây dựng và ban hành văn bản pháp luật có tư duy làm luật tiên bộ và cởi mở chúng ta mới có thể có được một môi trường chính sách toàn diện, hỗ trợ

cho sự phát triển của hệ sinh thái số và thúc đẩy sự phát triển của thương mại và đầu tư xuyên biên giới.

Để chuẩn bị cho tương lai 4.0 của Việt Nam, hơn lúc nào hết chính phủ cần phải thể hiện một cách cụ thể, với những bước đi rõ ràng, đem lại hiệu quả và những “cú hích” thật sự cho quốc gia trong kỷ nguyên số hóa, khi mà sự chậm chạp trong thích ứng và bắt kịp sẽ dẫn đến sự thụt lùi cùng những hậu quả không hề nhỏ.

**PGS TS Ngô Trí Long**

## Công bố Chương trình KH&CN phát triển nông nghiệp vùng Nam Trung bộ - Tây Nguyên 2018



*Ông Trần Xuân Đích giới thiệu về Chương trình.*

*(Theo Báo Khoa học và Phát triển )* Chuỗi hoạt động triển lãm công nghệ, hội nghị ứng dụng KH&CN, kết nối chuyên gia và đầu tư, và khuyến nông sắp được tổ chức ở Nha Trang trong khuôn khổ Chương trình “KH&CN phát triển nông nghiệp vùng duyên hải Nam Trung bộ - Tây Nguyên 2018” (Chương trình).

Những thiết bị, công nghệ tốt, phù hợp với đặc thù phát triển nông nghiệp địa phương sẽ được giới thiệu tại Chương trình - ông Trần Xuân Đích – Phó Cục trưởng Cục Phát triển thị trường và Doanh nghiệp KH&CN, Bộ KH&CN, cho biết tại buổi công bố Chương trình do Cục Phát triển thị trường và Doanh nghiệp KH&CN và Trung tâm Nghiên cứu ứng dụng phát triển Thương hiệu Việt phối hợp tổ chức ngày 24/3 tại TPHCM.

Chương trình được tổ chức tại TP Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa từ ngày 28/6 – 1/7/2018, gồm các nội dung:

***Triển lãm giới thiệu, trưng bày, trình diễn các công nghệ, thiết bị và sản phẩm trong lĩnh vực nông nghiệp, liên quan đến nông nghiệp:*** Dự kiến với quy mô từ 300 – 400 gian hàng của các doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ nông dân Việt Nam, thuộc cách tỉnh, thành phố trong nước và doanh nghiệp nước ngoài đã đầu tư, nghiên cứu, ứng dụng KH&CN thành công.

***Hội nghị “Ứng dụng KH&CN phục vụ nông nghiệp”:*** Nhằm giao lưu, chia sẻ và trao đổi kinh nghiệm, quan hệ hợp tác giữa các nhà khoa học, nhà đầu tư cùng doanh nghiệp về những thành tựu ứng dụng KH&CN thành công.

***“Kết nối đầu tư, chuyển giao công nghệ”:*** Liên kết viện nghiên cứu, trường đại học, với doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ nông dân,... nhằm giúp đổi mới, chuyển giao công nghệ, ứng dụng tiên bộ khoa học vào sản xuất kinh doanh trong lĩnh vực nông nghiệp. Đồng thời, kết nối trực tiếp với những nhà cung ứng, chuyên gia uy tín và tư vấn để đơn vị tiếp cận được những chính sách ưu đãi phù hợp.

**Khuyến nông “Nông nghiệp – Làng nghề”:** Được tổ chức tại các trang trại, làng nghề, xí nghiệp, nhà máy,... nhằm quảng bá những mô hình canh tác, sản xuất nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp sạch của các doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ nông dân.

Theo ông Trần Xuân Đích, Nam Trung bộ và Tây Nguyên là vùng có thế mạnh về ven biển để phát triển nông nghiệp và du lịch. Nông nghiệp của vùng đã có đóng góp lớn vào sự phát triển kinh tế - xã hội của vùng, đất nước. Tuy nhiên, sự phát triển này chưa tương xứng với tiềm năng thực sự vốn có của vùng. “Việc tổ chức Chương trình tại vùng Nam Trung bộ - Tây Nguyên với mong muốn thúc đẩy sự liên kết, mang đến cơ hội để chia sẻ giữa những người làm nông nghiệp của vùng với các nhà khoa học, nhà quản lý, để KH&CN thực sự gắn với quá trình sản xuất nông nghiệp, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, tăng thu nhập cho bà con nông dân” – ông Đích cho biết lý do chọn việc lần đầu tiên tổ chức Chương trình tại vùng Nam Trung bộ - Tây Nguyên.

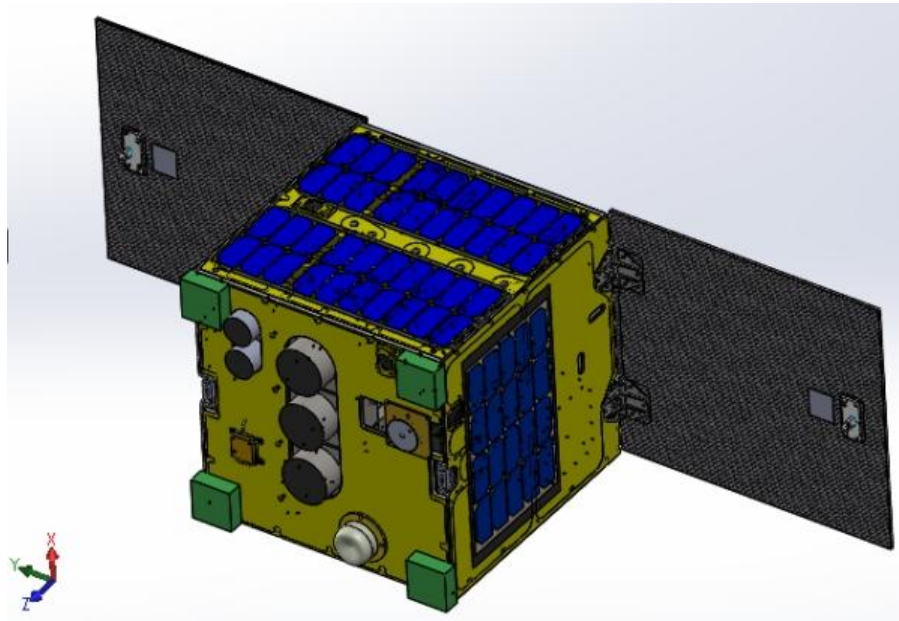


*Ông Hoàng Kỳ Hạnh chia sẻ về nhu cầu ứng dụng KH&CN vào nông nghiệp của tỉnh Khánh Hòa.*

Ông Huỳnh Kỳ Hạnh – Giám đốc Sở KH&CN tỉnh Khánh Hòa, cho biết, hiện tỉnh Khánh Hòa đang rất quan tâm đến ứng dụng KH&CN trong việc: Nuôi trồng, đánh bắt, bảo quản thủy hải sản nhằm tăng năng suất, chất lượng; Tạo các giống mới thay thế một số giống cây, con đã thoái hóa; Cơ giới hóa nông nghiệp trong ngành mía đường; Nông sản sạch; Xây dựng thương hiệu;...

"Tỉnh Khánh Hòa mong muốn được kết nối với các tổ chức nghiên cứu, doanh nghiệp nhằm nâng cao năng suất, đặc biệt là chất lượng để có thể xây dựng thương hiệu cho các sản phẩm đặc trưng của địa phương như xoài Úc, tỏi, dược liệu,... Đồng thời, mong các doanh nghiệp nắm bắt được các nhu cầu của địa phương và trực tiếp tham gia vào quá trình nghiên cứu, ứng dụng KH&CN, chứ không chỉ tiếp nhận các kết quả nghiên cứu đã có" – ông Hạnh chia sẻ.

## Việt Nam phóng vệ tinh Micro Dragon lên quỹ đạo vào cuối năm 2018



*Vệ tinh MicroDragon - Ảnh: TTVTQG)*

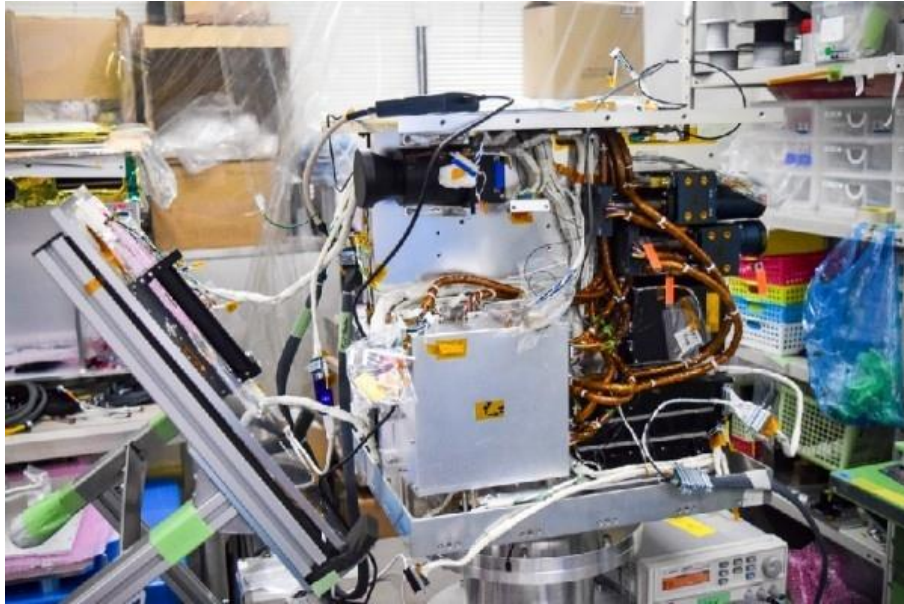
**(Theo Một thế giới) Vệ tinh Micro Dragon được một nhóm kỹ sư Việt Nam chế tạo thành công, đang chờ cơ quan chức năng của Nhật Bản cấp giấy phép an toàn để chuẩn bị phóng lên vũ trụ vào cuối năm nay.**

Theo thông tin từ Trung tâm Vũ trụ Việt Nam (VNSC, thuộc Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam), vệ tinh Micro Dragon đã được 36 kỹ sư người Việt chế tạo thành công, chờ cơ quan chức năng của Nhật Bản cấp phép để phóng lên vũ trụ vào cuối năm 2018.

Đây là một dự án thuộc chương trình hỗ trợ phát triển vệ tinh quan sát trái đất cho mục đích đào tạo tại các nước đang phát triển của Cơ quan hàng không vũ trụ Nhật Bản (JAXA), dự kiến vào cuối năm 2018, tên lửa Epsilon (Nhật Bản) do Công ty IHI Aerospace chế tạo sẽ mang theo vệ tinh Micro Dragon của Việt Nam lên quỹ đạo. Với trợ giúp của JAXA, vệ tinh Micro Dragon sẽ được đưa vào hoạt động giúp cho quá trình làm chủ công nghệ vệ tinh của Việt Nam đang dần trở nên hiện thực.

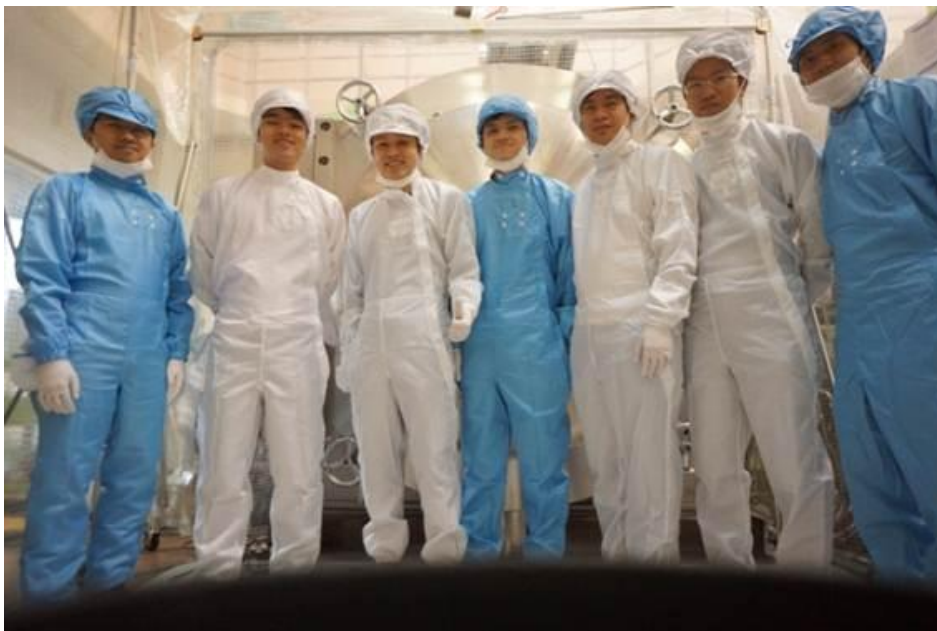
Micro Dragon là vệ tinh quan sát trái đất, có trọng lượng 50kg, kích thước 50 x 50 x 50cm khối lượng khoảng 50kg. Vệ tinh được các kỹ sư trẻ của Trung tâm Vệ tinh quốc gia (TTVTQG) phát triển dưới sự trợ giúp của các giáo sư Nhật Bản bằng nguồn kinh phí của dự án Trung tâm Vũ trụ Việt Nam.

Nhiệm vụ cụ thể của vệ tinh Micro Dragon sau khi phóng lên quỹ đạo là: Quan sát vùng biển ven bờ nhằm đánh giá chất lượng nước, định vị nguồn thủy sản, theo dõi sự thay đổi các hiện tượng xảy ra ở vùng biển ven bờ để phục vụ cho ngành nuôi trồng thủy sản Việt Nam. Phát hiện độ bao phủ của mây, tính chất của sol khí để phục vụ cho việc hiệu chỉnh khí quyển. Thu các tín hiệu cảm biến trên mặt đất sau đó chuyển các dữ liệu này một cách nhanh chóng tới các địa điểm cách xa nhau trên trái đất. Thử nghiệm công nghệ vật liệu mới (Atomic oxygen, Antimony Tin Oxide Coating Solar cell)



*Vệ tinh Micro Dragon trong quá trình lắp đặt và thử nghiệm - Ảnh: VNSC*

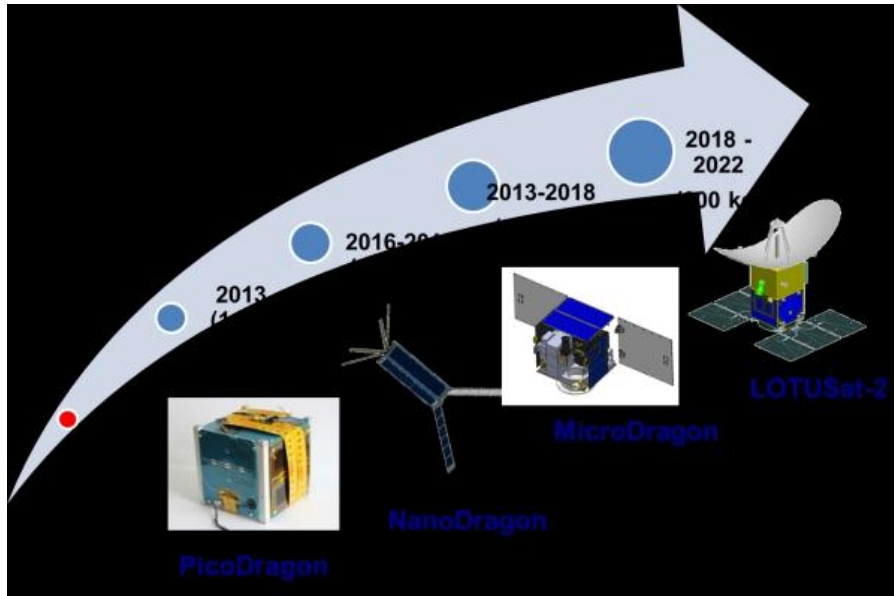
Trước đó, vào tháng 11.2013 nhóm kỹ sư của TTVTQG đã chế tạo thành công vệ tinh siêu nhỏ Pico Dragon (có kích thước 10 x 10 x 11,35cm, khối lượng 1kg). Vệ tinh này được phóng lên quỹ đạo và hoạt động thành công.



*Các kỹ sư trẻ của TTVTQG thử nghiệm vệ tinh Micro Dragon tại Học viện Kỹ thuật Kyushu (Nhật Bản) - Ảnh: VNSC*

Tiếp nối thành công của vệ tinh Pico Dragon, TTVTQG thuộc Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam đã cử 3 khóa với tổng cộng 36 kỹ sư đến 5 trường đại học hàng đầu Nhật Bản tham gia khóa học thạc sĩ công nghệ vệ tinh, đồng thời, trực tiếp thiết kế, chế tạo, thử nghiệm vệ tinh Micro Dragon dưới sự hướng dẫn trực tiếp của các giáo sư Nhật Bản. Phó giáo sư, tiến sĩ Phạm Anh Tuấn, Giám đốc TTVTQG mong muốn qua dự án Micro Dragon mở ra một môi trường giúp các cán bộ trẻ TTVTQG có điều kiện rèn luyện kỹ năng sáng tạo độc lập cũng như khả năng làm việc kỷ luật giữa các nhóm có chức năng nhiệm vụ khác nhau.





*Lộ trình tự phát triển vệ tinh Việt Nam - Ảnh: TTVTQG*

Sau Micro Dragon, theo lộ trình, Việt Nam sẽ tiến tới chế tạo vệ tinh LOTUSat-1 và LOTUSat-2, hai vệ tinh theo công nghệ radar tiên tiến với khối lượng khoảng 600 kg, gần 12 lần Micro Dragon, kích thước là 1,5m x 1,5m x 3m, hoạt động trên 5 năm trên vũ trụ.

## KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI

### Graphene có thể được sử dụng làm thuốc nhuộm tóc vô hại, chống tĩnh điện



Nhóm nghiên cứu tại trường Đại học Northwestern đã giải quyết được vấn đề tồn tại hơn một thế kỷ qua nhờ có khoa học vật liệu: Đó là việc nhuộm tóc quá thường xuyên gây tổn thương cho mái tóc suôn mượt của bạn. Các nhà khoa học đã sử dụng siêu vật liệu graphene để chế tạo loại thuốc nhuộm tóc mới không độc, vô hại và giữ màu tóc sau nhiều lần gội. Tính chất dẫn điện của graphene cũng mở ra nhiều cơ hội mới cho tóc như biến đổi nó thành các điện cực tại chỗ hoặc kết hợp với các thiết bị điện tử mang theo người.

Nhuộm tóc xem ra là thao tác đơn giản và bình thường, nhưng trên thực tế lại là một quá trình hóa học tinh vi. Lớp ngoài cùng của sợi tóc là lớp biểu bì, được hình thành từ các tế bào chồng lên nhau trong một mô hình giống như vảy. Thuốc nhuộm tóc thương mại hoạt động nhờ sử dụng các hóa chất mạnh như amoniac và thuốc tẩy để mở lớp biểu bì cho các phân tử thuốc nhuộm đi vào bên trong và sau đó kích thích phản ứng bên trong tóc để tạo màu. Quá trình này không chỉ khiến cho tóc trở nên dễ gãy mà một số phân tử nhỏ cũng trở nên khá độc hại.

Nhóm nghiên cứu đã không sử dụng các hóa chất độc hại nhờ khai thác hình dạng tự nhiên của các tấm graphene. Dù các loại thuốc nhuộm hiện nay sử dụng hỗn hợp phân tử nhỏ hoạt động bằng cách làm thay đổi tóc về mặt hóa học, nhưng các tấm graphene mềm và dẻo, do đó, chúng quấn quanh mỗi sợi tóc một lớp phủ. Công thức này cũng kết hợp các chất dính polymer không độc hại và có thể ăn được để đảm bảo rằng graphene dính và tồn tại sau ít nhất 30 lần gội, là yêu cầu về mặt thương mại đối với thuốc nhuộm tóc lâu dài. Ngoài ra, graphene còn chống tĩnh điện nên tóc ít bị bay vào mùa đông.

So sánh hình dạng của graphene với hình dạng của các hạt sắc tố đen khác như cacbon đen hoặc oxit sắt chỉ được sử dụng trong thuốc nhuộm tóc tạm thời, Huang giải thích: “*Tương tự như sự khác biệt giữa giấy ướt và quả bóng tennis. Giấy ướt sẽ bao phủ và bám tốt hơn nhiều. Các hạt hình dạng của quả bóng dễ dàng bị rửa trôi bằng dầu gội*”. Hình dạng của graphene cũng góp phần giải thích vì sao graphene là giải pháp an toàn. Trong khi các phân tử nhỏ có thể dễ dàng bị nuốt hoặc di chuyển qua hàng rào của da, thì graphene có kích thước quá lớn để thâm nhập vào cơ thể.

Graphene, mạng lưới cacbon 2 chiều, đã phát triển mạnh mẽ vào năm 2004 với vô số ứng dụng tiềm năng. Nhưng để phát triển các ứng dụng đó, vật liệu graphene phải hoàn hảo về cấu trúc ở mức có thể để có được những tính chất điện, cơ hoặc nhiệt tuyệt vời. Đối với thuốc nhuộm mới, tính chất quan trọng nhất của graphene là màu đen. Do đó, nhóm nghiên cứu đã sử dụng oxit graphene, chất dẫn xuất oxy hóa sẵn có, giá rẻ. Các loại thuốc nhuộm khác trong tương lai có thể khai thác các tính chất đáng chú ý của graphene như tính chất dẫn điện tốt. Cho đến nay, nhóm nghiên cứu đã tạo ra loại thuốc nhuộm tóc từ graphene với các màu nâu và đen, nhưng dự kiến sẽ thử nghiệm nhiều màu hơn.

*N.P.D (NASATI), theo <https://phys.org/news/2018-03-graphene-application-non-toxic-anti-static-hair.html#jCp>,*

## Tái sử dụng nhựa để xử lý chất thải



**Các nhà nghiên cứu tại trường Đại học Bristol đã tìm ra cách tái sử dụng loại nhựa phổ biến để phân hủy thuốc nhuộm độc hại trong nước thải. Nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí ACS Applied Materials and Interface mô tả phương thức xử lý thuốc nhuộm tổng hợp được sử dụng trong ngành công nghiệp may mặc trên toàn thế giới bằng nhựa polystyrene có trong bao bì.**

Vật liệu thông minh được sản xuất từ polystyrene nhờ phương pháp mới làm đông đặc và chuyển đổi sang trạng thái hỗ trợ các hạt nano. Ở trạng thái rắn, vật liệu có thể được sử dụng để phân hủy thuốc nhuộm tổng hợp độc hại, được biết đến là chất gây ung thư và hoạt động như độc tố ảnh hưởng đến khả năng sinh sản ở người và động vật.

Julian Eastoe, đồng tác giả nghiên cứu cho rằng: *“Sau khi bộ phim dài tập có tên là “Hành tinh xanh II” do BBC phát gần đây, nhấn mạnh đến quy mô của rác thải nhựa (còn gọi là ô nhiễm trắng) trong các đại dương, thì việc phát triển các quy trình phá hủy, tái chế hoặc tái sử dụng nhựa thải là vô cùng quan trọng. Nghiên cứu chứng minh một phương pháp triển vọng để biến đổi phần nào lượng chất thải nhựa gây ô nhiễm đại dương thành tài nguyên để giải quyết sự cố môi trường. Có nhiều loại chất độc và nguy hại, bao gồm thuốc nhuộm tổng hợp, vẫn đang tiếp tục được giải phóng vào trong dòng nước thải công nghiệp, chủ yếu do thiếu các phương pháp xử lý hiệu quả. Các nghiên cứu gần đây đã chỉ rõ thuốc nhuộm ô nhiễm này gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hệ sinh thái thủy sinh, do vậy, việc triển khai các phương pháp xử lý hợp chất này khỏi dòng thải công nghiệp đang trở nên ngày càng quan trọng”*.

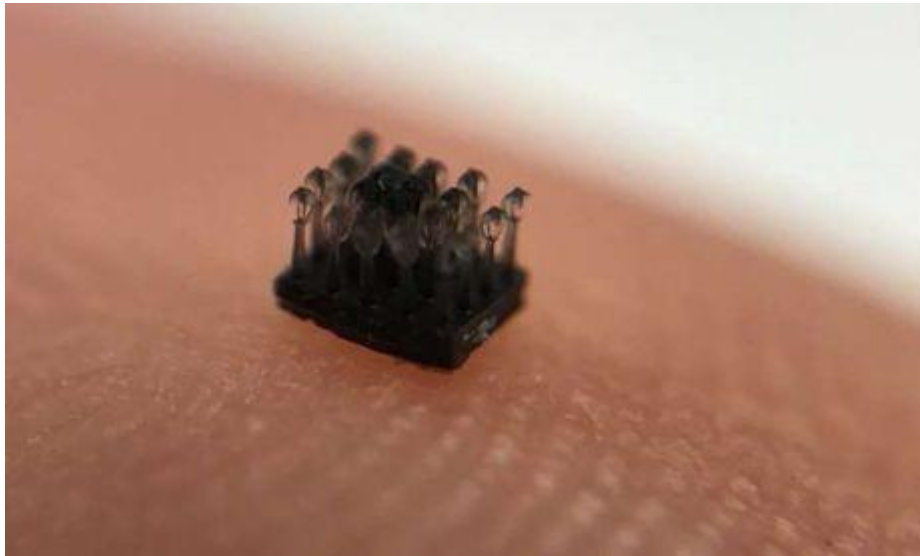
Nghiên cứu mới vừa xem xét tái sử dụng nhựa để chế tạo vật liệu mới và vừa sử dụng vật liệu này để giải quyết tình trạng ô nhiễm nước do thuốc nhuộm. Bước đột phá này sẽ thu hút sự quan tâm của các công ty nước trên toàn thế giới và giai đoạn tiếp theo, các nhà khoa học sẽ nghiên cứu cách để xử lý các chất ô nhiễm khác.

Các chất ô nhiễm như thuốc nhuộm, có thể phân hủy nhờ quy trình oxy hóa chủ động (AOP) thường liên quan đến chất xúc tác quang không đồng nhất (ở trạng thái rắn) để biến đổi các chất ô nhiễm thành sản phẩm ít độc hại như nước và CO<sub>2</sub>. Trong nghiên cứu mới, nhựa thải (poly(styrene)) được tái sử dụng để cho ra đời chất rắn xốp bằng cách làm đông đặc nó trong dung dịch, trong đó, cyclohexane đóng vai trò như dung môi (nhiệt độ đông đặc +6°C). Khi dung môi được loại bỏ, để lại xốp poly(styrene)

nhựa rắn. Sau đó, vật liệu này có thể được phủ các hạt nano xúc tác quang, tạo nên chất xúc tác quang ở trạng thái rắn có thể được kết hợp vào các mẫu nước thải ô nhiễm để phân hủy thuốc nhuộm như Rhodamine B. Đây là loại thuốc nhuộm bị cấm phục vụ mục đích sản xuất thực phẩm, nhưng được sử dụng rộng rãi trong các nhà máy xử lý nước thải để phát hiện rò rỉ.

*N.T.T (NASATI), theo <https://phys.org/news/2018-03-plastic-pollution-cleaners.html#jCp>*

## Vật liệu cấu trúc hình lá có thể xử lý tràn dầu



**Các nhà nghiên cứu tại trường Đại học Southern California đã dựa vào cấu trúc của lá cây để chế tạo vật liệu tách dầu khỏi nước, có triển vọng cho ra đời một phương pháp làm sạch tràn dầu hiệu quả và an toàn.**

Ngoài ra, vật liệu còn có khả năng “điều khiển giọt nhỏ” hoặc vận chuyển khối lượng nhỏ chất lỏng. Kỹ thuật vi lưu dựa vào giọt nhỏ là công cụ được sử dụng trong nhiều ứng dụng như nuôi cấy tế bào, tổng hợp hóa học và lập trình tự AND

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp in 3D để mô phỏng thành công hiện tượng sinh học trong lá cây được gọi là “hiệu ứng bèo ong”. Những chiếc lá độc đáo này siêu chống thấm nước, nghĩa là kỵ nước và giữ lại túi khí ở xung quanh khi ngập trong nước do sự xuất hiện của các sợi lông chống thấm nước.

PGS. Yong Chen, đồng tác giả nghiên cứu cho rằng bề mặt lá cây chống thấm nước rất tốt là do cây sống trên mặt nước và cần không khí để sinh tồn. Nếu thiếu không khí cho sự phát triển lâu dài của cây, cây có thể ngập chìm trong nước và sẽ chết.

### *Cấu trúc chống thấm nước*

Ở cấp độ vi mô, các sợi lông trên lá sắp xếp thẳng hàng theo một cấu trúc giống như máy đánh trứng. Bề mặt lá của bèo ong bao gồm cấu trúc như “máy đánh trứng” có khả năng chống thấm nước tuyệt vời.

Nhóm nghiên cứu đã áp dụng phương pháp in 3D tích tụ trên bề mặt ngập nước để tạo ra vi cấu trúc của máy đánh trứng trong các mẫu được làm từ nhựa và các ống nano cacbon. Phương pháp này cho phép nhóm nghiên cứu chứng minh khả năng chế tạo vật liệu có cả hai tính chất siêu chống thấm nước và hút dầu để tạo ra lực mao mạch giúp tách dầu khỏi nước với hiệu quả cao.

Các nhà khoa học đã in 3D mẫu vật liệu có thể tách thành công dầu khỏi nước trong các thủy vực rộng. Nhóm nghiên cứu hy vọng công nghệ có thể được áp dụng để sản xuất vật liệu trên quy mô lớn phục vụ xử lý tràn dầu ở phạm vi rộng như đại dương. Các phương pháp hiện nay cần nhiều năng lượng ở dạng điện trường hoặc áp suất cơ học.

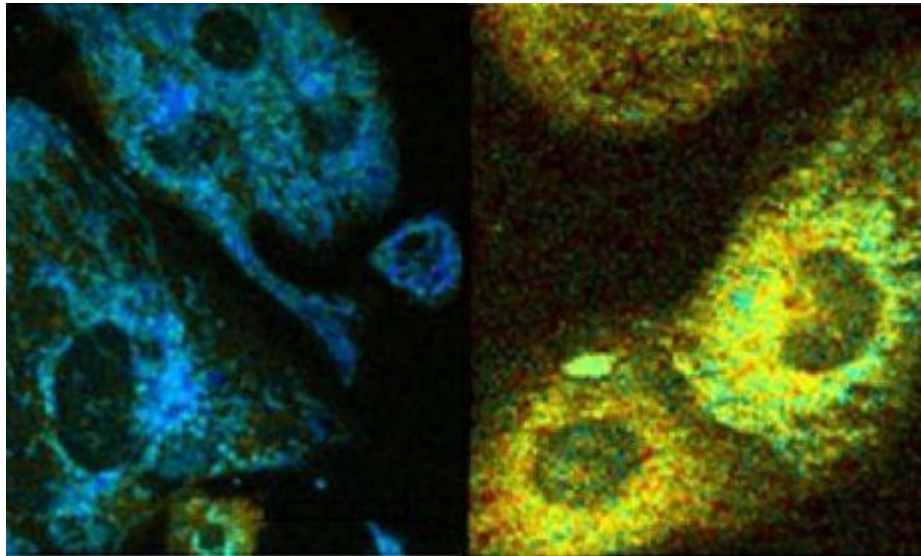
### *Ứng dụng vi lưu*

“Hiệu ứng bèo ong” còn có triển vọng cho công nghệ xử lý chất lỏng thực hiện “điều chỉnh hạt nhỏ” - bước đột phá trong đó mức độ bám dính của chất lỏng vào cánh tay rô bốt có thể được điều chỉnh phù hợp và dẫn đến khả năng vận chuyển khối lượng nhỏ chất lỏng mà không bị tổn thất. Kỹ thuật có thể được áp dụng theo nhiều phương thức như tổng hợp hạt nano, kỹ thuật mô, phát hiện thuốc và theo dõi phân phối thuốc.

Nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí *Advanced Materials*.

*N.P.D (NASATI), theo <https://phys.org/news/2018-03-oil-clean-up-microfluidics.html#jCp>*

## Công cụ quang học phát hiện những thay đổi về chuyển hóa do bệnh tật



Những thay đổi về chuyển hóa trong tế bào có thể xuất hiện ở những giai đoạn sớm của bệnh. Trong hầu hết các trường hợp, khả năng xác định những tín hiệu đó còn hạn chế, bởi con người thường phát hiện bệnh chỉ sau khi bệnh đã gây hậu quả nghiêm trọng. Giờ đây, một nhóm nghiên cứu do các kỹ sư tại Trường Kỹ thuật, Đại học Tufts dẫn đầu, đã phát hiện ra công cụ quang học có thể xác định quá trình trao đổi chất với độ phân giải dưới cấp độ tế bào, nhưng không gây xáo trộn tế bào do chất cản quang hoặc phá hủy chúng để làm thí nghiệm. Phương pháp này đã được áp dụng để xác định các tín hiệu chuyển hóa đặc trưng cho bệnh tiểu đường, ung thư, tim mạch và bệnh thoái hóa thần kinh. Nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí *Science Advances*.

Phương pháp mới dựa vào khả năng phát quang của 2 loại coenzyme chính (phân tử sinh học hoạt động cùng với các enzyme) khi có sự kích thích của chùm tia laser. Hai loại coenzyme này bao gồm nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) và flavin adenine dinucleotide (FAD), có liên quan đến số lượng lớn các con đường trao đổi chất trong mỗi tế bào. Để tìm ra các con đường trao đổi chất đặc thù do ảnh hưởng của bệnh tật hoặc áp lực, nhóm nghiên cứu đã xem xét 3 thông số: tỷ lệ FAD/NADH, sự “mờ dần” mức độ phát quang của NADH và sự sắp xếp của các ty thể thể hiện sự phân bố của NADH trong không gian tế bào (năng lượng cấp cho tế bào).

Thông số đầu tiên (tỷ lệ FAD/NADH) thể hiện cách tế bào tiêu thụ oxy, chuyển hóa đường hay sản sinh hoặc phá vỡ các phân tử chất béo. Thông số thứ hai (sự “mờ dần” mức độ phát quang của NADH) tiết lộ chi tiết về môi trường cục bộ của NADH. Thông số thứ ba (sự phân bố của NADH trong không gian tế bào) cho thấy cách các ty thể phân tách và hợp nhất để phản ứng với sự phát triển của tế bào và áp lực.

Irene Georgakoudi, Giáo sư kỹ thuật y sinh và là đồng tác giả nghiên cứu cho rằng: *“Cả ba thông số này được kết hợp, sẽ cung cấp các tín hiệu chuyển hóa đặc thù và duy nhất về sức khỏe của tế bào hoặc hiện tượng rối loạn chức năng. Sức mạnh của phương pháp này là khả năng thu thập thông tin về các tế bào sống mà không cần dùng chất cản quang hoặc nhãn dán có thể ảnh hưởng đến kết quả”*.

Những phương pháp hiện có để theo dõi theo phương thức không xâm lấn các tín hiệu chuyển hóa do tác động của bệnh tật như quét PET, thường được sử dụng trong nghiên



cứu. Tuy nhiên, dù kỹ thuật quét PET cung cấp thông tin có độ phân giải thấp với khả năng thâm nhập sâu tuyệt vời vào bên trong các mô sống, nhưng phương pháp quang học mới phát hiện hoạt động trao đổi chất ở cấp độ phân giải của các tế bào đơn lẻ và chủ yếu gần bề mặt.

Điều đó tất nhiên không phải là một hạn chế. Nhiều bệnh có thể được phát hiện ở bề mặt của mô như bệnh ung thư, trong khi nhiều nghiên cứu tiền lâm sàng được thực hiện trên các mô hình chuột và mô 3 chiều đã điều chỉnh cũng sẽ được hưởng lợi từ việc theo dõi một cách không phá hủy. Phương pháp mới được chứng minh là công cụ nghiên cứu mạnh mẽ để hiểu những tín hiệu chuyển hóa của tế bào.

*N.P.D (NASATI), theo <https://phys.org/news/2018-03-optical-tools-metabolic-linked-disease.html#jCp>*

## Một phương pháp điều trị mới đầy hứa hẹn đối với tổn thương tủy sống



**Các nhà nghiên cứu tại Viện Karolinska, Thụy Điển, đã có thể cải thiện phục hồi chức năng sau thương tích tủy sống ở chuột, mở đường cho các phương pháp điều trị mới.**

Khả năng chữa bệnh của hệ thống thần kinh trung ương là rất hạn chế, và tổn thương não hoặc tủy sống thường dẫn đến thâm hụt chức năng vĩnh viễn.

Giờ đây, các nhà khoa học từ Viện Karolinska đã báo cáo rằng họ đã tìm ra một cơ chế quan trọng giải thích tại sao điều này xảy ra.

Điều gì xảy ra với hệ thần kinh? Sau một chấn thương hệ thần kinh trung ương, một loại mô sẹo đặc biệt được hình thành ngăn cản sự tái sinh. Do đó, chấn thương não và tủy sống nên thường dẫn đến mất khả năng hoạt động vĩnh viễn.

Hơn một thế kỷ trước, người ta nhận ra rằng các sợi thần kinh của hệ thần kinh trung ương không phát triển qua các mô sẹo tạo thành tổn thương.

Mô sẹo này là một lưới phức tạp của các loại tế bào và các phân tử khác nhau, và không rõ chính xác các mô sẹo phong bế việc tái phát triển sợi thần kinh như thế nào.

Sau khi nghiên cứu chuột bị tổn thương tủy sống, các nhà nghiên cứu đã xác định được một cơ chế quan trọng đằng sau sự ức chế tái tạo sợi thần kinh.

Christian Goritz, phó giáo sư ở Khoa Sinh học Phân tử và Tế bào, cho biết: "*Những phát hiện của chúng tôi đưa ra một giải thích quan trọng là tại sao sự phục hồi chức năng do tổn thương hệ thống thần kinh trung ương lại quá hạn chế*".

Các nhà nghiên cứu ở Karolinska tìm thấy lời giải thích nằm trong một số lượng nhỏ các tế bào lót các mạch máu dẫn đến một phần lớn mô sẹo.

Ngăn chặn sự hình thành sẹo bằng các tế bào liên quan đến mạch máu này cho phép một số sợi thần kinh phát triển qua tổn thương và kết nối lại với các tế bào thần kinh khác. Điều này dẫn đến việc phục hồi chức năng được cải thiện sau tổn thương tủy sống ở chuột.

Goritz cho rằng: "*Cần có thêm các nghiên cứu để tìm hiểu xem liệu kiến thức này có thể được sử dụng để thúc đẩy phục hồi sau khi tổn thương hệ thống thần kinh trung ương ở người hay không*".

N.T.D (NASATI), theo <https://www.healthuropa.eu/new-approach-spinal-cord-injuries/84710/>

### Nghiên cứu công nghệ xử lý chất thải điện tử gia dụng



Thiết bị và điện tử gia dụng thải nhận được sự quan tâm chú ý không chỉ ở các quốc gia đang phát triển, mà còn đối với các quốc gia phát triển. Đây là loại chất thải có tốc độ gia tăng nhanh nhất trong các nhóm chất thải nói chung và chất thải sinh hoạt nói riêng. Loại chất này còn chứa nhiều chất và hợp chất được coi là độc hại nếu như thải bỏ, xử lý không đúng cách. Bên cạnh đó, chất thải điện tử cũng chứa nhiều loại kim loại quý và hiếm có thể được sử dụng lại như một nguồn tài nguyên thứ cấp.

Ở Việt Nam, chất thải điện tử được biết đến như một nguồn lợi nhiều hơn là một nguồn thải có thể gây hại đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Điều này là do hiện nay, chất thải điện tử đa phần bị chi phối bởi lĩnh vực tư nhân, kể từ khâu thu gom, phân loại cho đến tháo dỡ và các hoạt động khác, với trang bị và công nghệ thủ công, không chú trọng đến bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng. Mặt khác, ở Việt Nam hiện nay chưa có công nghệ tái chế và xử lý chất thải điện tử hoàn chỉnh, vừa tận thu nguyên liệu, vật liệu, vừa ngăn ngừa ô nhiễm ra môi trường.

Đề tài “*Nghiên cứu công nghệ xử lý chất thải điện tử gia dụng*” do chủ nhiệm đề tài là PGS.TS Huỳnh Trung Hải cùng cơ quan chủ quản Viện Khoa học và Công nghệ môi trường - trường Đại học Bách Khoa Hà Nội hợp tác nghiên cứu với ba mục tiêu: Xây dựng và phát triển công nghệ tái chế thu hồi các vật liệu có giá trị từ chất thải điện tử gia dụng thân thiện với môi trường, phù hợp với điều kiện của Việt Nam trên cơ sở ứng dụng các quá trình phân tách vật lý và hóa học; Hiệu chỉnh và đánh giá hiệu quả

công nghệ tái chế thu hồi kim loại có giá trị từ chất thải điện tử gia dụng thông qua việc triển khai thử nghiệm mô hình tái chế thất thải điện tử gia dụng quy mô 1 tấn thiết bị thải/ngày; Xây dựng công nghệ xử lý chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình thu hồi vật liệu, xử lý chất thải điện tử gia dụng.

Qua thời gian nghiên cứu trong 2 năm, từ năm 2012 đến năm 2014, đề tài đạt được các kết quả sau:

- Xây dựng được tổng quan về mô hình thu gom, phân loại, tái chế chất thải

điện tử gia dụng trong và ngoài nước; thực trạng cũng như dự báo nhu cầu xử lý chất thải điện tử gia dụng ở Việt Nam đến năm 2020.

- Xây dựng quy trình tiên xử lý, tháo dỡ chất thải điện tử gia dụng đối với 5 loại hình thiết bị điển hình: ti vi, tủ lạnh, điều hòa, máy giặt, máy vi tính nhằm phân loại thành các vật liệu: kim loại, nhựa, thủy tinh và bản mạch in. Quy trình dễ thao tác; phù hợp với điều kiện ở Việt Nam.
- Xây dựng quy trình công nghệ tách và thu hồi các kim loại có giá trị trong bản mạch in chất thải điện tử gia dụng bằng phương pháp cơ lý kết hợp với phương pháp thủy luyện. Sản phẩm thu hồi được có độ tinh khiết cao, có hiệu suất thu hồi cao.
- Công nghệ tuyển từ có thể loại bỏ vật liệu từ tính trên 95%.
- Phân tách nhôm dưới dạng nhôm kim loại có độ sạch tương đương vật liệu ban đầu
- Thu hồi đồng dưới dạng kim loại có hiệu suất thu hồi trên 80%, sản phẩm có độ sạch trên 98%.
- Thu hồi chì dưới dạng muối  $PbCl_2$ , có độ sạch trên 90%.
- Thu hồi thiếc dưới dạng  $SnO_2$ , có thể làm nguyên liệu đầu vào cho các cơ sở luyện thiếc.
- Đã nghiên cứu, thiết kế chế tạo thành công mô hình pilot tách và thu hồi kim loại có giá trị từ bản mạch in chất thải điện tử gia dụng, có công suất tương đương 1 tấn thiết bị/ngày, áp dụng tách và thu hồi được các kim loại có giá trị dưới dạng đồng kim loại, muối chì clorua và hợp chất oxit thiếc. Hệ thống xử lý chất thải nguy hại phát sinh đảm bảo các quy chuẩn về môi trường.

*Có thể tìm đọc toàn văn nội dung đề tài với mã số 10642-2015 tại Cục Thông tin KH&CN quốc gia.*

*Đ.T.V. (NASATI)*

## Công nghệ nuôi trai nước ngọt lấy ngọc “Made in Vietnam”



### *Cấu trúc của viên ngọc trai*

Nghề nuôi cấy ngọc trai được hình thành từ những năm 1853 tại Nhật Bản do ông Kokichi Mikimoto phát minh ra, trên đối tượng con trai biển dòng Mã thị (*Akoya*) *Pteria mactensii* bằng kỹ thuật cấy ghép nội tạng nhân và mô tế bào. Còn ở Việt Nam nghề nuôi cấy ngọc trai nước ngọt phát triển chậm, mặc dù trên cả nước chúng ta có rất nhiều vùng ao, hồ, sông ngòi, đồng ruộng sâu trũng... môi trường nước ngọt tương đối phù hợp để phát triển nghề nuôi trai lấy ngọc. Đặc biệt chúng ta đang sở hữu nguồn trai nguyên liệu vô cùng dồi dào và phong phú về chủng loại, nhưng thực tế đầu tư vào lĩnh vực này chưa đáng kể nên ngọc trai nước ngọt mang thương hiệu Việt Nam chưa thực sự tỏa sáng và có vị trí trên thế giới.

Trước thực trạng đó, nhà khoa học Đinh Văn Việt cùng người bạn đời của ông là bà Cao Thị Thanh Dân trải qua hơn 20 năm lăn lộn, tìm tòi, học hỏi, sáng tạo; họ đã đánh đổi cả sức khỏe và tuổi thanh xuân để nghiên cứu và ứng dụng thành công 03 kỹ thuật cấy ghép trên 02 đối tượng trai nước ngọt: Loài trai đen cánh dày (*Hyriopsis cumingii* lea) và Loài trai xanh cánh mỏng (*Cristaria bialata* lea) với các kỹ thuật chính:

- Kỹ thuật cấy ghép nhân và mô tế bào tại khu vực màng áo ngoài trên loài trai nước ngọt, cấy 04 viên nhân/con, cấy lật hai mặt.
- Kỹ thuật cấy ghép mô tế bào vào khu vực màng áo ngoài trên loài trai nước ngọt, cấy 40 tế bào/con, cấy lật hai mặt.
- Kỹ thuật cấy gắn vỏ bằng phôi nhân hình tượng theo các chủ đề. trên loài trai nước ngọt, cấy 04 viên/con cấy lật hai mặt.

Ninh Bình là một tỉnh có nhiều loài trai nước ngọt sinh sống, phân bố tập trung ở các khu vực sông Hoàng Long, sông Đáy, sông Vạc và một số địa phương như Yên Khánh, Yên Mô, Nho Quan, Gia Viễn... Ngoài ra với tiềm năng 22,436 ha diện tích đất mặt nước (ao hồ, ruộng trũng, thung lũng) đây là điều kiện thuận lợi để tỉnh Ninh Bình phát triển nghề nuôi trai nước ngọt lấy ngọc kết hợp nuôi các loại thủy, đặc sản khác.



*Ngọc trai nước ngọt màu vàng (kích thước 8 - gần 10 ly)*

Về đặc điểm sinh học và quy trình nuôi trai nước ngọt lấy ngọc: Ngọc trai được hình thành bên trong thân thể của loài nhuyễn thể (lớp 2 mảnh vỏ). Đây là phản xạ tự nhiên để tự chữa lành vết thương. Chúng tiết ra chất bao bọc lấy dị vật bằng các lớp cacbonat canxi ( $\text{CaCO}_3$ ) dưới dạng chất khoáng aragonit và canxi, được dính kết với nhau bởi một chất hữu cơ giống như sừng gọi là conchiolin. Sự kết hợp giữa cacbonat canxi và conchiolin được gọi là xà cừ. Quá trình tạo ra lớp xà cừ bao bọc lặp đi, lặp lại nhiều năm và tạo ra viên ngọc. Khi có một tác nhân kích thích điển hình, thường là các chất hữu cơ, ký sinh trùng, hoặc thậm chí những tổn hại làm chuyển chỗ lớp màng áo sang phần khác của con vật.

Loài trai xanh cánh mỏng và trai đen cánh dày trong tự nhiên được phân bố rộng khắp tại các sông, ngòi, hồ, đầm lớn trên phạm vi toàn tỉnh Ninh Bình. Là loài trai có sức sống bền bỉ, tuổi thọ cao (trên 08 năm) đặc biệt trai trưởng thành có kích cỡ lớn từ 20 - 35cm, trọng lượng lên đến 2,8 kg/một con, màu xà cừ sáng bóng. Đây là những chỉ số kỹ thuật phù hợp để cấy ghép được nhân to, sức tạo ngọc nhanh, độ bóng sáng cao, màu sắc đẹp. Bằng phương pháp cấy ghép mô tế bào và nhân vào khu vực xoang màng áo ngoài trên đối tượng trai nước ngọt, loài trai xanh cánh mỏng (*Cristaria bialata lea*) và trai đen cánh dày (*Hyriopsis cumigii*) đây là kỹ thuật cấy ghép tiên tiến cho ra sản phẩm Ngọc trai nước ngọt hình cầu (tròn) có kích cỡ lớn từ 4 đến trên 12mm, màu sắc đa dạng (trắng ánh hồng, ánh bạc, vàng mơ, tím huế, nâu cacao...), chất lượng ngọc cao.

Tóm tắt quy trình công nghệ nuôi trai lấy ngọc gồm: Kỹ thuật xây bể dưỡng - Kỹ thuật cắt tế bào (lựa chọn trai cắt tế bào, dụng cụ cắt tế bào, thuốc nuôi tế bào) - Kỹ thuật cấy ghép (lựa chọn trai nguyên liệu cấy, chuẩn bị trai cấy, chuẩn bị nhân cấy, kiểm tra các thông số về nhiệt độ, môi trường trước khi cấy, cấy ghép) - Nuôi dưỡng trai sau khi cấy (Nuôi dưỡng trai giai đoạn đầu, giai đoạn thứ hai, giai đoạn thứ ba) - Lựa chọn ao nuôi - Chăm sóc trai cấy ngọc - Thu hoạch.



*Phân loại ngọc trai sau khi thu hoạch*

**Bảng phân loại ngọc trai**

<b>Phân loại</b>	<b>Tỷ lệ</b>	<b>Diễn giải</b>
Loại 1 AAA+	5%	Đạt 6 tiêu chí: dày, tròn, bóng, màu, kích cỡ, không tỳ vết.
Loại 2 AAA	20%	Đạt 5 tiêu chí: dày, tròn, bóng, màu, không tỳ vết.
Loại 3 AA	25%	Đạt 4 tiêu chí: dày, bóng, màu, không tỳ vết.
Loại 4 A	30%	Đạt 3 tiêu chí: dày, bóng, màu.
Loại 5 O	20%	Đạt 2 tiêu chí: dày, màu.

Ngọc tự nhiên: Là loại ngọc vụn được tạo ra từ quá trình nuôi dưỡng

Như vậy, để tạo ra những viên ngọc trai đẹp, có giá trị làm sản phẩm trang sức cao cấp cho chị em phụ nữ và phục vụ thị trường xuất khẩu các nhà khoa học phải bỏ ra rất nhiều thời gian, công sức và hơn hết là sự đam mê, tâm huyết để đi đến tận cùng của sự thành công là tạo ra những viên ngọc trai có vẻ đẹp hoàn hảo. Tiếp xúc với nhà khoa học tác giả nhận thấy, ẩn đằng sau sự đen đúa, khắc khổ nhuộm màu nắng gió trên gương mặt là cả một sự tự tin, hy vọng vào tương lai rộng mở và tươi sáng hơn khi ngọc trai Việt Nam hiện không chỉ được tiêu thụ mạnh ở thị trường trong nước mà đã được xuất sang một số thị trường nước ngoài như: Nhật Bản, Ấn Độ, Trung Quốc

Bài viết có tham khảo và sử dụng tư liệu từ Đề tài khoa học “*Áp dụng kỹ thuật, xây dựng mô hình nuôi trai nước ngọt lấy ngọc tại huyện Yên Khánh - tỉnh Ninh Bình*”.

*Hằng Nga, NASATI*