

## GIẢI THƯỞNG TẠ QUANG BỬU 2018

Theo thông lệ, từ năm 2014 đến nay, Giải thưởng Tạ Quang Bửu được trao vào dịp Ngày KH&CN Việt Nam (18/5). Đây là Giải thưởng do Bộ KH&CN tổ chức hàng năm nhằm khích lệ và tôn vinh các nhà khoa học có kết quả công bố xuất sắc trong nghiên cứu cơ bản thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Năm 2018, Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia (Cơ quan thường trực của Giải thưởng) đã tiếp nhận 54 hồ sơ đăng ký tham gia. Các Hội đồng Khoa học chuyên ngành của Quỹ đã họp đánh giá các hồ sơ và đề cử 9 hồ sơ lên Hội đồng Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018, gồm 7 đề cử Giải thưởng chính và 2 đề cử Giải thưởng trẻ là tác giả của các công trình khoa học xuất sắc. Tạp chí xin trân trọng giới thiệu những đóng góp nổi bật của một số nhà khoa học cùng các công trình được đề cử cho Giải thưởng năm nay.

## Chuyển động tuần hoàn của dòng Stokes và Navier-Stokes quanh vật cản xoay

**P**GS.TSKH Nguyễn Thiệu Huy là Trưởng Bộ môn Toán cơ bản, Viện Toán ứng dụng và tin học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Các hướng nghiên cứu chính của ông gồm: Phương trình vi phân tuyến tính và phi tuyến trong không gian Banach, áp dụng vào phương trình đạo hàm riêng tuyến tính và nửa tuyến tính; nửa nhóm một tham số các toán tử, lý thuyết phổ, bài toán Cauchy không ô-tô-nôm, đa tạp bất biến, đa tạp quán tính, dáng điệu tiệm cận nghiệm của các phương trình tiến hóa; phương trình Navier-Stokes và động lực học thủy khí... Trong 5 năm gần đây, PGS Nguyễn Thiệu Huy đã công bố hơn 20 bài báo trong danh mục SCI/SCIE, cùng một số bài báo trên các tạp chí toán học uy tín ở trong nước. Một

trong số những công trình nghiên cứu của PGS Nguyễn Thiệu Huy được đánh giá cao là “Chuyển động tuần hoàn của các dòng Stokes và Navier-Stokes xung quanh vật cản xoay”<sup>1</sup> đã được đề cử là 1 trong 7 Giải chính của Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018.

Để giải thích ý nghĩa khoa học của công trình, chúng ta bắt đầu từ một bài toán trong cơ học chất lỏng: Trong không gian với hệ trục tọa độ  $Oy_1y_2y_3$  ta xét luồng chất lỏng (nhớt và không nén được) chuyển động xung quanh một vật cản  $D \subset \mathbb{R}^3$  quanh trục  $y_3$  với vận tốc góc là

$\zeta = (0, 0, a)$ . Khi đó, vận tốc luồng chất lỏng  $v(y, t)$ , áp suất  $\pi(y, t)$  và ngoại lực  $\text{div } G$  tuân theo hệ phương trình Navier-Stokes:

$$\partial_t v + (v \cdot \nabla)v = \Delta v - \nabla \pi + \text{div } G; \text{div } v = 0$$

Với  $y \in \Omega(t) = \mathbb{R}^3 \setminus D(t)$  ( $D(t)$  là trạng thái của vật cản  $D$  tại thời điểm  $t$ ) gắn với điều kiện biên  $v|_{\partial\Omega(t)} = \zeta \times y$ . Câu hỏi đặt ra là: Với ngoại lực  $\text{div } G$  là trường véc-tơ tuần hoàn thì có tồn tại duy nhất nghiệm tuần hoàn của phương trình trên? Và liệu nghiệm đó có ổn định?

Các nghiên cứu công bố trước đây đã chứng minh được sự tồn tại duy nhất của nghiệm tuần hoàn đủ tốt của các phương trình Navier-Stokes quanh một vật cản đứng yên. Cũng đã có một số nghiên cứu khẳng định sự tồn tại dòng

<sup>1</sup>Nguyễn Thiệu Huy (2014), “Periodic motions of Stokes and Navier-Stokes flows around a rotating obstacle”, *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, **213**, pp.689-703.



PGS Nguyễn Thiệu Huy giới thiệu về công trình “Chuyển động tuần hoàn của các dòng Stokes và Navier-Stokes xung quanh vật cản xoay” tại Viện Nghiên cứu cao cấp về Toán (VIASM) - Thư viện Tạ Quang Bửu - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

tuần hoàn yếu quanh một vật thể chuyển động, nhưng một vấn đề quan trọng là sự ổn định và duy nhất của nghiệm tuần hoàn của bài toán luồng chất lỏng quanh một vật cản xoay vẫn chưa được chứng minh và được để lại như một bài toán mở. Đây chính là mục tiêu hướng tới của công trình nghiên cứu do PGS.TSKH Nguyễn Thiệu Huy thực hiện.

Trong quá trình nghiên cứu trước đây, sau khi đạt được các kết quả về sự tồn tại đa tạp bất biến và đa tạp quán tính chấp nhận được, PGS Nguyễn Thiệu Huy đã áp dụng các kết quả này vào các phương trình tiến hóa cụ thể, trong đó có phương trình Navier-Stokes. Tuy nhiên, việc chứng minh sự tồn tại nghiệm tuần hoàn của phương trình Navier-Stokes quanh các vật cản xoay gặp rất nhiều khó khăn, do nửa nhóm Stokes không ổn định

mũ, đồng thời một số định lý nhúng compact và bất đẳng thức Poincare không còn đúng vì phần bù của vật thể trong không gian là miền không bị chặn về mọi phía. Không nản chí, PGS.TSKH Nguyễn Thiệu Huy tiếp tục tìm hiểu các nghiên cứu liên quan trước đây, kể cả trong trường hợp vật cản đứng yên (của Salvi, Maremonti và Padula, Galdi và Sohr, Yamazaki...). Sau thời gian dài tìm hiểu, ông đã nảy ra ý tưởng áp dụng phương pháp của Massera<sup>2</sup> để giải quyết vấn đề, nhưng lại gặp khó khăn trong việc chứng minh phương trình có

<sup>2</sup>J. Massera (1950), “The existence of periodic solutions of systems of differential equations”, *Duke Math. J.*, **17**, pp.457-475.

<sup>3</sup>Nguyen Thieu Huy (2009), “Invariant manifolds of admissible classes for semi-linear evolution equations”, *Journal of Differential Equations*, **246**, pp.1820-1844.

nghiệm bị chặn trên nửa trục. Để giải quyết khó khăn này, ông đã sử dụng đến các không gian hàm nội suy đặc biệt (trong các nghiên cứu trước đây đã được ông xây dựng thành một hệ thống có tên gọi là không gian hàm chấp nhận được<sup>3</sup>), kết hợp với ý tưởng của Yamazaki<sup>4</sup> dùng các định lý nội suy với các toán tử tựa tuyến tính để chứng minh tính bị chặn của các nghiệm trên nửa trục ứng với mỗi hàm đầu vào bị chặn. Khi vướng mắc này được tháo gỡ, ông đã giải quyết thành công bài toán mở nêu trên.

Có thể nói, PGS.TSKH Nguyễn Thiệu Huy đã xây dựng được một phương pháp mới, hữu hiệu thông qua việc kết hợp cách tiếp cận nghiên cứu của Yamazaki, cùng tư tưởng, phương pháp của Massera, Zubelevich<sup>5</sup> và của chính ông để chứng minh được sự tồn tại duy nhất và sự ổn định cấp đa thức của quỹ đạo tuần hoàn của dòng Stokes và dòng Navier-Stokes quanh vật cản xoay. Bài toán này liên quan đến chuyển động của luồng thủy, khí xung quanh các cánh quạt hay bánh xe các tua-bin chạy nhờ sức nước/sức gió. Việc giải được bài toán này đã mở ra nhiều xu hướng ứng dụng mới trong cơ học thủy - khí, cũng như một số lĩnh vực khác ✍

<sup>4</sup>M. Yamazaki (2000), “The Navier-Stokes equations in the weak- $L_n$  space with time-dependent external force”, *Math. Ann.*, **317**, pp.635-675.

<sup>5</sup>O. Zubelevich (2006), “A note on theorem of Massera”, *Regul. Chaot. Dyn.*, **11**, pp.475-481.

## Phát hiện cấu trúc và cơ chế hoạt động của một xúc tác rẻ tiền thay thế bạch kim trong điều chế H<sub>2</sub> từ nước

Đây là những kết quả nổi bật của công trình “Cấu trúc polymer và cơ chế hoạt động xúc tác tạo H<sub>2</sub> của molybdenum sulfide vô định hình” được đăng trên Tạp chí Nature Materials [Phong D. Tran, Thu V. Tran, Maylis Orio, Stephane Torelli, Quang Duc Truong, Keiichiro Nayuki, Yoshikazu Sasaki, Sing Yang Chiam, Ren Yi, Itaru Honma, James Barber, Vincent Artero (2016), “Coordination polymer structure and revisited hydrogen evolution catalytic mechanism for amorphous molybdenum sulfide”, *Nature Materials*, **15**, pp.640-646]. Công trình là sản phẩm khoa học được đề cử Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018 cho TS Trần Đình Phong (Trường Đại học KH&CN Hà Nội).

Chuyển đổi năng lượng Mặt trời thành năng lượng hoá học tích trữ trong phân tử H<sub>2</sub> thông qua phân tách quang hoá nước (solar water splitting) đang được xem là một giải pháp công nghệ có thể đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng gia tăng, đồng thời hạn chế ô nhiễm môi trường do việc đốt nhiên liệu hoá thạch gây ra. Quá trình phân tách quang hoá nước tạo H<sub>2</sub> có thể được thực hiện với một chiếc lá nhân tạo (artificial leaf). Trong công nghiệp, nhiên liệu H<sub>2</sub> đang được sản xuất từ khí thiên nhiên, thách thức hiện nay là thiết kế được các lá nhân tạo có thể sản xuất được H<sub>2</sub> từ nước với giá thành rẻ hơn H<sub>2</sub> từ khí thiên nhiên. Để đạt được mục tiêu đó, các thành phần cấu tạo nên một chiếc lá nhân tạo phải được chế tạo từ những vật liệu rẻ tiền, dễ kiếm, có trữ lượng lớn trên Trái đất.

Bạch kim (Pt) được biết tới là chất xúc tác tốt nhất cho phản ứng khử proton (H<sup>+</sup>) thành H<sub>2</sub> trong nước. Tuy nhiên, do trữ lượng Pt trên Trái đất rất thấp, rất nhiều các nghiên cứu đang



TS Trần Đình Phong sinh năm 1981, hiện đang công tác tại Trường Đại học KH&CN Hà Nội. Sau khi tốt nghiệp cử nhân tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội) năm 2003, anh bảo vệ thành công Luận án tiến sỹ hóa học tại Đại học Paris Sud năm 2007 và luận án tiến sỹ khoa học hóa học (HDR) tại Đại học Grenoble Alpes năm 2016. Trước khi về công tác tại Trường Đại học KH&CN Hà Nội, TS Phong từng nghiên cứu và học tập tại Trường Đại học Công nghệ Nanyang (Singapore); Trung tâm Năng lượng nguyên tử, Trung tâm Nghiên cứu khoa học quốc gia Pháp, Trường Đại học Paris Sud (Cộng hòa Pháp). Hướng nghiên cứu chính của anh là: Tổng hợp quang hóa nhân tạo (Artificial photosynthesis; Artificial leaf; Solar water splitting; Solar H<sub>2</sub> generation; CO<sub>2</sub> reduction); vật liệu xúc tác nano; vật liệu cấu trúc nano ứng dụng trong chuyển hóa và tích trữ năng lượng (pin Li, Mg, pin nhiên liệu H<sub>2</sub>); vật liệu cấu trúc nano cho xử lý môi trường (phân hủy chất thải hữu cơ, khử nitrate). Trong 5 năm gần đây, TS Trần Đình Phong là Chủ nhiệm và thành viên chủ chốt của 6 đề tài (trong đó có 3 đề tài cấp quốc gia), công bố 25 bài báo ISI, 5 báo cáo khoa học tại các hội nghị khoa học quốc gia/quốc tế, đồng tác giả của 1 chương sách chuyên khảo quốc tế.

Công trình “Cấu trúc polymer và cơ chế hoạt động xúc tác tạo H<sub>2</sub> của molybdenum sulfide vô định hình” được đề cử Giải thưởng Tạ Quang Bửu lần này do anh xây dựng ý tưởng nghiên cứu; thiết kế và thực hiện các thí nghiệm; viết bài cũng như trao đổi với Ban biên tập và các phản biện.

được tiến hành nhằm xác định những vật liệu xúc tác mới có thể thay thế Pt trong thiết kế chế tạo lá nhân tạo. Trong đó, vật liệu vô định hình molybdenum sulfide (thường được viết là a-MoS<sub>x</sub>) đang được nhiều nhóm nghiên cứu quan tâm. Ngoài khả năng xúc tác rất tốt, vật liệu này có thể được chế tạo với lượng lớn bằng nhiều phương pháp hoá học và vật lý khác nhau. Tuy nhiên cho đến gần đây, cấu trúc và cơ chế hoạt động xúc tác của vật liệu này vẫn chưa được xác định một cách đầy đủ. Một số nhà nghiên cứu trên thế giới đã đề nghị một cấu trúc và cơ chế hoạt động tương tự như vật liệu tinh thể đa lớp MoS<sub>2</sub> cho a-MoS<sub>x</sub>. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu do nhóm nghiên cứu của TS Trần Đình Phong thực hiện đã chỉ

ra rằng, vật liệu vô định hình a-MoS<sub>x</sub> có cấu trúc khác xa vật liệu tinh thể đa lớp MoS<sub>2</sub>. a-MoS<sub>x</sub> được xác định là một polymer với các đơn vị cấu trúc (monomer) là các cluster [Mo<sub>3</sub>S<sub>13</sub>]<sup>2-</sup>. Các cluster này chia sẻ với nhau 2 trong 3 phối tử đầu (S<sub>2</sub>)<sup>2-</sup> (terminal disulfide ligands) để tạo thành mạch polymer. Phối tử đầu (S<sub>2</sub>)<sup>2-</sup> còn lại được giữ tự do. Mạch polymer có thể có dạng thẳng hoặc cuộn tròn tùy từng hạt nano a-MoS<sub>x</sub>. Quan trọng hơn, nghiên cứu này cũng cho thấy các sai hỏng cấu trúc Mo-vacant, Mo=O mới thực sự là trung tâm xúc tác. Điều này gợi ý các phương pháp có thể làm tăng hoạt tính xúc tác của vật liệu a-MoS<sub>x</sub> bằng việc tạo ra nhiều sai hỏng cấu trúc trên, ví dụ bằng xử lý plasma O<sub>2</sub>, oxy hoá

trong điều kiện mềm. Một cách khác là khảo sát các vật liệu vô định hình (polymer) đồng đẳng như a-MoSe<sub>y</sub>. Thực tế, a-MoSe<sub>y</sub> và a-MoS<sub>x</sub> có hoạt tính xúc tác và cách ứng xử trong điều kiện làm việc hoàn toàn giống nhau [kết quả được công bố gần đây, xem tại: Tran and coll (2018), “Novel Amorphous Molybdenum Selenide as an Efficient Catalyst for Hydrogen Evolution Reaction”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **10**(10), pp.8.659-8.665].

Sử dụng xúc tác a-MoS<sub>x</sub> này cùng với một xúc tác oxy hoá nước tạo O<sub>2</sub> (xúc tác vô định hình CoMoO<sub>x</sub>) và một tấm pin mặt trời Si phù hợp, nhóm nghiên cứu đã chế tạo thành công một lá nhân tạo có hiệu suất tách nước là 3% từ năng lượng Mặt trời tạo H<sub>2</sub>. Một chiếc lá nhân tạo có cấu trúc tương tự (nhưng với hai xúc tác khác: ZnNiMo cho phản ứng khử H<sup>+</sup> thành H<sub>2</sub> và CoPi cho phản ứng oxy hoá nước tạo O<sub>2</sub>) có hiệu suất 4,7% đã được nhóm nghiên cứu của GS Nocera (MIT) công bố trên

Science năm 2011 [Nocera and coll (2011), “Wireless Solar Water Splitting Using Silicon-Based Semiconductors and Earth-Abundant Catalysts”, *Science*, **334**, pp.645-648]. Hiện nay, TS Phong cùng nhóm nghiên cứu đang tiếp tục hoàn thiện thiết kế lá nhân tạo của mình với mục đích đạt được hiệu suất chuyển hoá tạo H<sub>2</sub> trên 10% như phân tích của Cơ quan năng lượng Mỹ (US DOE) <sup>✉</sup>

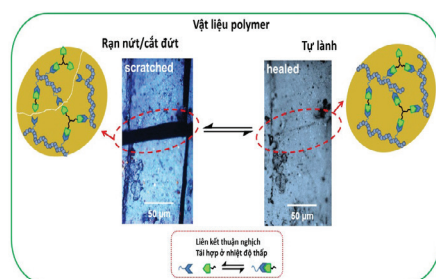
## Hệ vật liệu polymer nhiệt rắn thiourethane có đặc tính kết hợp nhớ hình và tự lành



**T**S Nguyễn Thị Lệ Thu (1982) là gương mặt nữ duy nhất trong số 9 nhà khoa học được đề cử Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm nay. Công trình khoa học được đề cử (do chị là tác giả chính) có tên “Vật liệu nhiệt rắn (thio)urethane với đặc tính nhớ hình và tự lành” [Le Thu T. Nguyen, Thuy T. Truong, Ha T. Nguyen, Lam Le, Viet Q. Nguyen, Thang V. Le, Anh T. Luu (2015), “Healable shape-memory (thio)urethane thermosets”, *Polymer Chemistry*, **6**(16), pp.3143-3154].

Công trình tập trung vào việc nghiên cứu chế tạo hệ vật liệu polymer nhiệt rắn thiourethane chứa liên kết nối mạng thuận nghịch Diels-Alder, có đặc tính kết hợp nhớ hình và tự lành. Vật liệu poly(thiourethane) có cấu trúc chứa pha cứng hình thành từ liên kết hydro của nhóm thiourethane và pha

mềm hình thành từ phân đoạn mềm dẻo của polyester, vì vậy đem lại những tính năng vượt trội cho vật liệu như độ bền cao, chịu lực tốt, có khả năng biến dạng kéo như cao su, với nhiều ứng dụng rộng rãi trong đời sống và công nghiệp. Điểm mới của công trình là đưa vào cấu trúc nhựa thiourethane truyền thống các liên kết nối mạng thuận nghịch Diels-Alder và các phân đoạn polymer tạo hiệu ứng nhớ hình. Thí nghiệm và minh họa (hình 1) cho thấy: Vết rạch bằng dao lam trên bề mặt tấm phim của hệ vật liệu này sẽ biến mất và độ bền kéo của vật liệu hồi phục lại 80% so với ban đầu khi vùng vật liệu bị rạch được gia nhiệt ở 60°C.



Đặc biệt, các kết quả nghiên cứu của công trình đã đánh giá được sự ảnh hưởng của mật độ nối mạng đến hiệu quả của quá trình “tự lành”, đồng thời đánh giá so sánh sự ảnh hưởng của dạng chuyển pha nóng chảy và chuyển pha thủy tinh của hệ polymer nối mạng trên cơ sở liên kết Diels-Alder

trong việc hỗ trợ quá trình tự lành. Các kết quả này là cơ sở hữu ích cho việc thiết kế ra các cấu trúc vật liệu polymer có đặc tính kết hợp nhớ hình và tự lành, tùy thuộc vào yêu cầu của từng ứng dụng thực tế. TS Nguyễn Thị Lệ Thu cho biết, hệ vật liệu thiourethane “tự lành” có thể được ứng dụng làm màng phủ “thông minh” tự lành vết xước, hay sản phẩm polyme kỹ thuật chống rạn nứt. Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu sẽ kết hợp với các cơ sở công nghiệp để có thể sớm đưa những kết quả nghiên cứu này vào ứng dụng trong thực tế.

Công trình “Healable shape-memory (thio)urethane thermosets” đã được trích dẫn 19 lần (tính đến 4/2018). Đặc biệt công trình này được thực hiện hoàn toàn ở Việt Nam, với toàn bộ tác giả là người Việt Nam, thông qua sự tài trợ của Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia (NAFOSTED). Bên cạnh công trình này, TS Nguyễn Thị Lệ Thu còn là tác giả chính và đồng tác giả của 32 bài báo đăng trên các tạp chí quốc tế chuyên ngành trong danh mục ISI; 18 bài đăng ở các tạp chí trong nước có uy tín; đồng tác giả của 2 bằng sáng chế quốc tế; chủ trì và tham gia 8 đề tài nghiên cứu các cấp; Giải nhà khoa học nữ xuất sắc năm 2017 của L'Oreal-UNESCO <sup>✉</sup>

## Phương pháp đánh giá thích nghi đất đai mới giúp quy hoạch sử dụng đất bền vững ở quy mô vùng

**T**S Nguyễn Thanh Tuấn (Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam) được đề cử Giải chính Giải thưởng Tạ Quang Bửu 2018 với công trình *Xây dựng khung đánh giá đất đai dựa trên phân tích đa chỉ tiêu và hệ thống thông tin địa lý (GIS) cho quy hoạch sử dụng đất bền vững ở quy mô vùng* [Thanh Tuan Nguyen, Ann Verdoodt, Van Y Tran, Nele Delbecque, Thuy Chi Tran, Eric Van Ranst (2015), "Design of a GIS and multi-criteria based land evaluation procedure for sustainable land-use planning at the regional level", *Agriculture, Ecosystems and Environment*].

Cũng như nhiều nước khác, Việt Nam vẫn đang sử dụng phần mềm đánh giá thích nghi đất đai tự động (ALES) của nước ngoài dựa trên khung đánh giá thích nghi đất đai của FAO (1976) để thực hiện quy hoạch sử dụng đất, đặc biệt là đất nông, lâm nghiệp. Phương pháp này đòi hỏi phải xây dựng bản đồ đất đai nền tiềm ẩn nhiều sai số do khá quá hời hợt, tốn kém thời gian và tiền của. Năm 2009, khi còn là học viên cao học tại Trường Đại học Tổng hợp Ghent (Vương quốc Bỉ), TS Nguyễn Thanh Tuấn đã nảy ra ý tưởng và quyết tâm theo đuổi hướng nghiên cứu xây dựng một phần mềm đánh giá thích nghi đất đai mà không cần phải xây dựng bản đồ đơn vị đất đai như ALES; đồng thời tận dụng được cơ sở dữ liệu GIS về tài nguyên và môi trường đã được xây dựng ở hầu hết các tỉnh/thành phố của Việt Nam và nhiều nước trên thế giới. Đến năm 2015, công trình nghiên cứu "Xây dựng khung đánh giá đất đai dựa trên phân tích đa chỉ tiêu và hệ thống thông tin địa lý (GIS) cho quy hoạch sử dụng đất bền vững ở quy mô vùng" đã được hoàn thiện và công bố.

Khung đánh giá đất đai mà TS Nguyễn Thanh Tuấn và các đồng nghiệp đưa ra đã xem xét cả 3 khía cạnh, gồm thích nghi sinh thái, khả thi về kinh tế - xã hội (gắn đường giao thông, gần chợ, nhà máy chế biến...) và tác động môi trường (xói mòn đất, ảnh



TS Nguyễn Thanh Tuấn sinh năm 1980, tốt nghiệp cử nhân tại Khoa Địa lý (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội); đào tạo thạc sĩ tại Đại học tổng hợp Ghent (Vương quốc Bỉ), chuyên ngành Tài nguyên đất; tiến sĩ khoa học đất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Từ năm 2011 đến nay, anh đã và đang tham gia/chủ trì 9 đề tài nghiên cứu các cấp (trong đó có 5 đề tài cấp nhà nước), công bố 12 công trình trên các tạp chí uy tín trong nước và quốc tế, đồng tác giả của 1 cuốn sách chuyên khảo và 1 đăng ký bản quyền tác giả phẩm mềm.

hưởng dư lượng thuốc bảo vệ thực vật đối với môi trường nước mặt...) nhằm đảm bảo quy hoạch sử dụng đất bền vững hơn. Khung được xây dựng theo các bước rõ ràng, dễ hiểu, gồm: (1) Lựa chọn các đặc trưng đất đai cần thiết, phân biệt các yếu tố nhu cầu và yếu tố hạn chế; (2) Thiết kế các chỉ tiêu đánh giá tương ứng và chuẩn hoá các chỉ tiêu đánh giá; (3) Tích hợp các chỉ tiêu đã được chuẩn hoá thành các chỉ số thành phần; (4) Phân loại các chỉ tiêu thành phần thành các loại mức độ thích nghi, mức khả thi về mặt kinh tế, xã hội, mức tác động đến môi trường và xác định mức độ thích nghi tổng thể.

Theo TS Nguyễn Thanh Tuấn, những điểm nổi bật của Khung đánh giá thích nghi đất đai này là: Đã ứng dụng những ưu điểm của các hàm phân tử mờ để chuẩn hoá các dữ liệu liên tục của các chỉ tiêu đánh giá nhằm hạn chế những sai sót do quá quá hoá dữ liệu của các chỉ tiêu liên tục thường làm trước đây; việc phân biệt các chỉ tiêu giới hạn, không giới hạn và việc áp dụng phương pháp trung bình cộng, phương pháp trung bình nhân theo các loại chỉ tiêu trên đã nâng cao độ tin cậy của kết quả đánh giá thích nghi thành phần; mức độ thích nghi tổng thể được xác định bằng phương pháp giảm cấp thích nghi. Phương pháp này lần đầu tiên được đưa ra nhằm nâng cao mức độ bền vững của loại hình sử dụng đất được đề xuất triển khai ở địa bàn quan tâm; đã bổ sung phương pháp kiểm chứng kết quả đánh giá ở quy mô vùng

là so sánh sự trùng khớp của kết quả đánh giá với diện tích cây trồng thực tế (trước đây thường chỉ so sánh với năng suất thực tế của các cây trồng tại vị trí quan tâm). Khung đánh giá thích nghi đất đai này đã được áp dụng thành công tại địa bàn tỉnh Quảng Trị, cây trồng được xem xét là cây cao su.

Có thể nói, công trình đã hình thành được một khung đánh giá thích nghi đất đai hiện đại, hiệu quả, chính xác hơn, đảm bảo độ tin cậy, kết hợp những tiến bộ gần đây về lựa chọn, đánh giá các chỉ tiêu, xác định trọng số các chỉ tiêu, các thuật toán chuẩn hoá chỉ tiêu, tích hợp các chỉ tiêu và khai thác các thông tin từ các nguồn dữ liệu địa lý sẵn có để phục vụ thiết thực cho công tác quy hoạch sử dụng đất bền vững.

TS Nguyễn Thanh Tuấn cho biết, trong thời gian tới nhóm nghiên cứu sẽ tập trung vào việc áp dụng kết quả nghiên cứu cho các loại hình sử dụng đất khác nhau như thủy sản, lâm nghiệp, khu công nghiệp... để có thể đóng góp thành phần mềm phục vụ riêng cho từng lĩnh vực. Trên thực tế, cuối năm 2015 nhóm nghiên cứu đã hoàn thành phần mềm đánh giá thích nghi đất đai cho cây trồng nông nghiệp, đã và đang chuyển giao áp dụng cho vùng Tây Thanh Hoá và Nghệ An.

## Bước tiến mới trong nghiên cứu sản xuất thực phẩm chức năng phòng chống các bệnh tiểu đường và béo phì



**H**iện nay các bệnh béo phì, tiểu đường, tim mạch, đột quỵ, ung thư đang ngày càng phát triển cả ở Việt Nam và trên thế giới. Ở Việt Nam, tỷ lệ mắc bệnh thừa cân, béo phì và tiểu đường tăng lên đáng kể trong thời gian gần đây, với tốc độ cao nhất thế giới, đặc biệt là ở lứa tuổi học sinh. Nguyên nhân chính gây bệnh tiểu đường và béo phì là do cơ thể bị rối loạn chuyển hóa carbohydrate khi hooc môn insulin của tụy bị thiếu hụt, giảm tác động trong cơ thể, biểu hiện ở mức đường trong máu luôn cao. Đối với người đã mắc bệnh béo phì và tiểu đường thì ngoài việc uống thuốc hỗ trợ, cần phải có chế độ ăn hạn chế carbohydrate. Do đó, vấn đề nghiên cứu phát triển các sản phẩm thực phẩm sinh đường thấp nhằm phòng chống các bệnh béo phì và tiểu đường là rất quan trọng và cần thiết.

Gạo là sản phẩm nông nghiệp chủ yếu và cũng là sản phẩm xuất khẩu có giá trị kinh tế cao của Việt

Nam. Hiện nay gạo là nguồn lương thực chính của người dân Việt Nam. Tuy nhiên trong gạo có chứa nhiều tinh bột (~90% khối lượng chất khô hạt), đây là thành phần chính để tạo ra đường và chuyển hóa thành năng lượng cung cấp cho cơ thể. Xuất phát từ các câu hỏi liệu có phải ăn nhiều cơm mà tỷ lệ người mắc bệnh béo phì và tiểu đường ở Việt Nam ngày càng tăng? Có phải tất cả các loại gạo đều sinh ra hàm lượng đường trong máu cao và có phương pháp nào làm giảm khả năng sinh đường của các loại gạo?, PGS.TS Phạm Văn Hùng (Trường Đại học quốc tế, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh) cùng các cộng sự đã thực hiện công trình “Nghiên cứu khả năng tiêu hóa và sinh đường của các loại tinh bột gạo có hàm lượng amylose khác nhau và tinh bột gạo biến đổi bằng phương pháp vật lý” (In vitro digestibility and *in vivo* glucose response of native and physically modified rice starches varying amylose contents).

Trong công trình nghiên cứu của mình, PGS.TS Phạm Văn Hùng và cộng sự đã lựa chọn 5 loại gạo phổ biến của Việt Nam, gồm Hàm Trâu (OM576), 504 (IR50404), 64 (IR64), Hương Lài (Jasmine 85) và Nếp cái hoa vàng để nghiên cứu về cấu trúc và khả năng tiêu hóa, khả năng sinh đường và chỉ số đường huyết (GI) của các loại gạo này nhằm tìm ra cơ chế kháng tiêu hóa của các phân tử tinh bột có khối lượng phân tử và độ dài mạch khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng amylose của tinh bột từ 5 loại gạo này rất

khác nhau (gạo Hàm Trâu có chứa 30,6% amylose, gạo 64 có chứa 26,7% amylose, gạo 504 có chứa 24,3% amylose, gạo Hương Lài có chứa 21,7% amylose và gạo Nếp cái hoa vàng có chứa 4,7% amylose). Các loại tinh bột có hàm lượng amylose thấp thường chứa các phân tử có trọng lượng trung bình cao hơn so với các loại tinh bột có hàm lượng amylose cao. Nghiên cứu về tính chất hóa lý của các loại tinh bột này cho thấy tính chất hóa lý của chúng phụ thuộc vào hàm lượng amylose và cấu trúc phân tử của tinh bột. Kết quả nghiên cứu về khả năng kháng tiêu hóa *in vitro* cho thấy, các loại tinh bột gạo có hàm lượng tinh bột tiêu hóa nhanh chiếm khoảng 77-90%, trong đó loại tinh bột gạo có hàm lượng amylose cao có hàm lượng tinh bột tiêu hóa nhanh cao hơn so với loại tinh bột gạo có hàm lượng amylose thấp. Điều này cho thấy, các loại gạo có hàm lượng amylose cao sau khi nấu sẽ dễ dàng bị thủy phân bởi các enzyme amylase và sinh ra lượng đường lớn hơn so với các loại gạo có hàm lượng amylose thấp. Để xác định khả năng sinh đường của các loại tinh bột gạo, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đánh giá khả năng kháng tiêu hóa *in vivo* và chỉ số GI của chúng. Chỉ số GI được xác định bằng cách đo đường huyết của chuột sau khi cho ăn cùng một lượng các loại tinh bột khác nhau và đường glucose được dùng để so sánh. Sau khi cho chuột ăn, kết quả cho thấy lượng glucose tạo thành trong máu ở thời điểm 30 phút sau khi ăn là cao nhất (180 mg/dl). Lượng đường glucose tạo ra trong máu chuột sau khi ăn các loại



Nhóm nghiên cứu đang kiểm tra chất lượng các sản phẩm thực phẩm sinh đường thấp sản xuất từ tinh bột kháng tiêu hóa.

gạo thấp hơn so với sau khi uống dung dịch đường glucose nguyên chất ở cùng một lượng với các loại gạo do trong gạo còn chứa nhiều chất khác ngoài tinh bột, bao gồm cả lượng tinh bột kháng tiêu hóa (RS). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy chỉ số GI của 5 loại tinh bột gạo đều rất cao. Điều này có thể giải thích rằng khi bị hồ hóa thì cấu trúc của hạt tinh bột bị phá vỡ, tạo điều kiện thuận lợi cho enzyme thủy phân thành đường. Tuy nhiên, đối với tinh bột gạo nếp do có hàm lượng amylopectin cao, khối lượng phân tử lớn và độ kết tinh cao nên khi bị hồ hóa chúng vẫn giữ được cấu trúc kết tinh và kháng lại sự thủy phân của enzyme amylase. Như vậy kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các loại tinh bột gạo đều có chỉ số GI  $\geq 70$  và được xếp vào loại thực phẩm có chỉ số GI cao. Từ các kết quả này có thể thấy, khi ăn một lượng lớn cơm hàng ngày sẽ sản sinh một lượng

đường rất lớn trong cơ thể, đây là một trong những nguyên nhân gây ra bệnh béo phì và tiểu đường ở những bệnh nhân rối loạn chức năng chuyển hóa đường. Kết quả của công trình nghiên cứu cũng có ý nghĩa quan trọng trong việc tìm ra mối liên hệ giữa cấu trúc phân tử của tinh bột với khả năng kháng lại sự thủy phân của các enzyme có trong hệ tiêu hóa của con người. Đây cũng là gợi ý cho các nhà sinh học và nông học nghiên cứu về chọn tạo giống để tạo ra các loại gạo có cấu trúc tinh bột có khả năng kháng tiêu hóa nhằm làm giảm chỉ số đường huyết của gạo.

Trong công trình này, nhóm nghiên cứu cũng đã đánh giá sự thay đổi cấu trúc và mức độ kháng tiêu hóa của các loại tinh bột gạo sử dụng các phương pháp biến đổi vật lý bằng nhiệt và ẩm, đây là các phương pháp phổ biến để sản xuất các loại tinh bột có hàm lượng RS cao. Sau khi xử lý, chỉ

số GI của các loại tinh bột giảm đi đáng kể. Tinh bột biến đổi bằng phương pháp ẩm kết hợp nhiệt cho chỉ số GI thấp hơn so với tinh bột biến đổi bằng phương pháp nhiệt kết hợp ẩm. Điều này cho thấy, cơ chế tạo thành RS là do các phân tử tinh bột có mạch ngắn dễ dàng kết hợp với nhau bằng liên kết hydro tạo mạch xoắn có cấu trúc không gian ngăn cản các enzyme kết hợp vào để thủy phân chúng. Trong khi đó, các phân tử tinh bột có cấu trúc lớn hơn sẽ liên kết với nhau khó khăn hơn nên dễ dàng bị enzyme thủy phân hơn. Các kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa rất quan trọng trong công nghiệp sản xuất tinh bột kháng tiêu hóa dùng làm thực phẩm chức năng có khả năng sinh đường thấp sử dụng cho các bệnh nhân tiểu đường và béo phì.

Từ các kết quả trên có thể thấy, các loại tinh bột gạo có chỉ số GI rất cao. Tuy nhiên, sử dụng các phương pháp biến đổi vật lý đã làm giảm đáng kể chỉ số GI của các loại tinh bột gạo. Trong công trình này, nhóm nghiên cứu đã tạo ra được các sản phẩm tinh bột có chỉ số GI trung bình và thấp.

Các kết quả nghiên cứu đạt được của nhóm nghiên cứu đã được đánh giá cao khi được chấp nhận đăng trên Tạp chí Food Chemistry (SCI, IF = 4,498, Q1) và đã có được 30 trích dẫn trong giai đoạn 2016-2017. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa cả về mặt khoa học và ứng dụng thực tiễn trong các lĩnh vực công nghệ sinh học, khoa học dinh dưỡng, công nghệ thực phẩm và chuyên ngành hóa hữu cơ.

## Phát triển kỹ thuật điều khiển triệt tiêu điện áp common mode

**P**GS.TS Nguyễn Văn Nhờ (giảng viên Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh) đã bắt đầu phát triển kỹ thuật điều khiển độ rộng xung cho các bộ biến đổi đa bậc, trong đó có kỹ thuật triệt tiêu điện áp common mode, từ năm 2003 đến nay trên cơ sở giải tích khoa học và thực nghiệm chi tiết... Các công trình nghiên cứu của PGS.TS Nguyễn Văn Nhờ được đồng đạo các nhà khoa học trong nước và quốc tế đánh giá cao. Một trong những công trình nghiên cứu nổi bật của PGS.TS Nguyễn Văn Nhờ và cộng sự trong thời gian gần đây là “A reduced switching loss PWM strategy to eliminate common-mode voltage in multilevel inverters - Kỹ thuật điều khiển độ rộng xung triệt tiêu điện áp common mode với mục tiêu giảm tổn hao chuyển mạch cho các bộ nghịch lưu đa bậc” đã được đăng tải trên Tạp chí *IEEE Transactions on Power Electronics*, **30(10)**, pp.4525-4438. Với công trình nghiên cứu này, PGS.TS Nguyễn Văn Nhờ đã được đề cử là 1 trong 7 Giải chính của Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018.

Bộ biến đổi đa bậc 3 pha là một thiết bị biến đổi bán dẫn phức tạp dựa trên nguyên tắc đóng/ngắt các khóa bán dẫn để điều khiển nhằm tạo nên điện áp 3 pha cung cấp có chất lượng. Các khóa bán dẫn này đóng/ngắt bằng kỹ thuật điều khiển độ rộng xung và thực hiện nhờ các mạch vi điều khiển. Quá trình đóng/ngắt xung điện áp của các bộ biến đổi bán dẫn sẽ gây ra điện áp common mode và dòng rò common mode. Đặc điểm của điện áp common mode phụ thuộc vào kỹ thuật điều khiển độ rộng xung. Với công trình nghiên cứu này, lần đầu tiên các tác giả đã tiến hành giải thích đầy đủ và tổng quát về kỹ thuật điều khiển độ rộng xung dùng sóng mang (Carrier based pulse width modulation control) cho phép triệt tiêu điện áp common mode của các bộ biến



**PGS.TS Nguyễn Văn Nhờ (phải) giới thiệu với các nhà khoa học nước ngoài về các sản phẩm của Khoa Điện - Điện tử (Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh).**

đổi công suất đa bậc 3 pha. Kết quả đạt được cho phép áp dụng dễ dàng cho các bộ biến đổi với số bậc bất kỳ. Trên cơ sở kỹ thuật điều khiển độ rộng xung tổng quát, công trình đã đưa ra một trong các giải pháp tối ưu hóa giải thuật điều khiển độ rộng xung là triệt tiêu điện áp common mode, đồng thời giảm được tối đa tổn hao chuyển mạch của các khóa bán dẫn dựa theo các giá trị dòng điện tải đo được. Kết quả cho thấy, so với các kỹ thuật điều khiển độ rộng xung triệt tiêu common mode của các nghiên cứu trước đó, phương pháp được đề xuất trong công trình này có thể giảm được 25% công suất tổn hao chuyển mạch.

Từ thực tiễn nghiên cứu cho thấy, khi các thiết bị cơ điện mắc vào bộ biến đổi bán dẫn công suất thì điện áp common mode là nguyên nhân gây ra hiện tượng nạp xả dòng điện tích bên trong máy điện và làm mòn bề mặt của các ổ bi (bạc đạn), dẫn đến làm giảm tuổi thọ của các hệ thống điện cơ, ảnh hưởng đến dây chuyền sản xuất (đặc biệt với các hệ thống sử dụng máy điện công suất lớn)... Ngoài ra, điện áp common mode cũng là nguyên nhân gây rò rỉ dòng điện trong các hệ thống

biến đổi năng lượng điện mặt trời, dẫn đến việc mất an toàn trong vận hành và sử dụng. Quá trình xung đóng/ngắt các khóa bán dẫn làm xuất hiện xung nhiễu common mode với phổ tác dụng ở các dây tần số, gây nhiễu điện từ (EMI/RFI) cho môi trường xung quanh.

Kết quả tổng hợp các kỹ thuật triệt tiêu điện áp common mode mà công trình nghiên cứu có thể áp dụng cho nhiều loại thiết bị điện biến đổi công suất đa bậc khác nhau như: Bộ biến đổi đa bậc dạng diode kẹp, bộ biến đổi đa bậc dạng cascade, bộ biến đổi dùng tụ kẹp và nhiều dạng biến đổi lai khác. Không những thế, việc sử dụng kỹ thuật điều khiển độ rộng xung sóng mang khá đơn giản, thuận tiện để giải quyết các vấn đề khác liên quan đến khử nhiễu áp common mode. Trên cơ sở công trình nghiên cứu này, nhóm tác giả cũng đã công bố thêm 3 bài báo khác về nội dung giảm thiểu sóng hài dòng điện tải của hệ thống bộ biến đổi đa bậc 3 pha trên các tạp chí uy tín về điện như *IEEE Transactions on Power Electronics* và *IEEE Transactions on Industrial Electronics* ✍

## Hấp dẫn phi tuyến nhiều chiều có khối lượng

Lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng được đề xuất vào các năm 2010 và 2011 bởi 3 nhà vật lý làm việc tại Mỹ, đó là de Rham, Gabadadze và Tolley như một lời giải khắc phục trọn vẹn các điểm yếu của lý thuyết hấp dẫn có khối lượng (trong đó các hạt graviton truyền tương tác hấp dẫn được giả định có khối lượng khác 0, được đề xuất vào năm 1939 bởi Fierz - nhà vật lý người Thụy Sĩ và Pauli - nhà vật lý người Áo). Mới đây, trong một nghiên cứu của mình, TS Đỗ Quốc Tuấn (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội - 1 trong 2 nhà khoa học được đề cử hạng mục Giải thưởng trẻ, Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018) đã chứng minh được rằng, sự giãn nở tăng tốc của vũ trụ có thể được giải thích từ lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng trong không - thời gian không những 4 chiều mà còn nhiều chiều. Đây là một trong những phát hiện quan trọng của công trình “Higher dimensional nonlinear massive gravity” (tạm dịch: Hấp dẫn phi tuyến nhiều chiều có khối lượng) đăng trên Physical Review D - Tạp chí uy tín hàng đầu thế giới về vật lý lý thuyết.

Dựa trên các ý tưởng về không - thời gian nhiều chiều trong lý thuyết Kaluza-Klein, lý thuyết dây (string theory) và siêu hấp dẫn (super - gravity), việc mở rộng lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng lên không - thời gian có số chiều lớn hơn 4 là cần thiết, ít nhất là về mặt lý thuyết. Tuy nhiên, hầu hết các bài báo trước đó đều chỉ tập trung thảo luận các nghiệm vật lý, vũ trụ của lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng trong không - thời gian 4 chiều. Đó cũng chính là lý do thúc đẩy TS Đỗ Quốc Tuấn nghiên cứu lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng trong không - thời gian nhiều chiều. Kết quả của quá trình nghiên cứu gần 2 năm của tác giả đã được đúc kết thành 2 bài báo (mỗi bài dài 21 trang) đăng trên tạp chí Physical Review D năm



TS Đỗ Quốc Tuấn sinh năm 1985, hiện đang công tác tại Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Đây cũng chính là cái nôi đã đào tạo anh trở thành cử nhân vật lý từ năm 2003 đến năm 2007. Từ năm 2010 đến năm 2015, anh học tập, nghiên cứu và bảo vệ thành công luận án tiến sỹ vật lý tại Viện Vật lý, Đại học Quốc gia Chiaio Tung, Đài Loan. Các hướng nghiên cứu chính của TS Đỗ Quốc Tuấn hiện nay là: Các nghiệm vũ trụ của lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng (cosmological solutions of nonlinear massive (bi)gravity theory); Các mô hình vũ trụ lạm phát bất đẳng hướng (anisotropic inflationary models); Giả thuyết cosmic no-hair của Hawking (Hawking’s cosmic no-hair conjecture); Vật lý CMB (CMB physics); Cơ học lượng tử không giao hoán (Noncommutative quantum mechanics). Trong 5 năm trở lại đây, TS Đỗ Quốc Tuấn đã công bố 6 bài báo trên các tạp chí ISI, 2 bài báo trên các tạp chí khoa học trong nước, 7 báo cáo tại các hội nghị/hội thảo khoa học quốc gia và quốc tế. Anh cũng đã được trao Giải thưởng nghiên cứu trẻ của Hội Vật lý lý thuyết năm 2017.

2016 (“Higher dimensional nonlinear massive gravity”, *Phys. Rev. D*, **93**, 104003; “Higher dimensional massive bigravity”, *Phys. Rev. D*, **94**, 044022). Sau khi các bản thảo của hai bài báo được công bố, tác giả đã nhận được những phản hồi tích cực qua email từ các nhà khoa học hàng đầu trong lĩnh vực lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng như: de Rham, Tolley, Hassan, Hinterbichler, Odintsov, Brito, Babichev, Zhou, Heisenberg, Von Strauss, và Schmidt-May.

Thông qua công trình nghiên cứu, TS Đỗ Quốc Tuấn đã chỉ ra cách xây dựng số hạng graviton không có ghost trong không - thời gian có số chiều bất kỳ dựa trên phương trình đặc trưng (characteristic equation) của ma trận vuông, một hệ quả của định lý Cayley-Hamilton trong đại số. Các phương trình trường Einstein của metric vật lý (physical metric) và phương trình trường của metric tham chiếu (reference metric) đã được dẫn giải ra một cách chi tiết. Từ đó, tác giả thu được một kết quả thú vị, đó là các số hạng graviton trở thành hằng số vũ

trụ hiệu dụng (effective cosmological constant). Điều này có nghĩa là, bản chất của hằng số vũ trụ - liên quan tới sự giãn nở tăng tốc của vũ trụ, có thể được giải thích từ lý thuyết hấp dẫn phi tuyến có khối lượng không - thời gian không những 4 chiều mà còn nhiều chiều. Bên cạnh các kết quả này, tác giả Đỗ Quốc Tuấn cũng tìm được một số nghiệm vũ trụ điển hình như không - thời gian Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker, Bianchi type I, và hố đen Schwarzschild-Tangherlini trong mô hình hấp dẫn phi tuyến 5 chiều có khối lượng. Giá trị cụ thể của hằng số vũ trụ hiệu dụng cũng được chỉ ra trong mô hình 5 chiều này. Đây chính là những nghiệm đầu tiên tìm được trong lý thuyết hấp dẫn phi tuyến nhiều chiều có khối lượng. Điều này chỉ ra rằng, lý thuyết hấp dẫn phi tuyến nhiều chiều có khối lượng hoàn toàn không “tầm thường” về mặt vật lý và vũ trụ học. Các kết quả trong không - thời gian 4 chiều hoàn toàn có thể mở rộng lên không - thời gian 5 chiều hoặc cao hơn nữa ✍

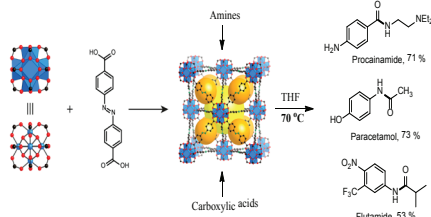
## Tổng hợp hợp chất có hoạt tính sinh học từ phản ứng amit hóa trực tiếp axit benzoic

Với công trình “Vật liệu khung cơ kim chứa nhóm azobenzen làm xúc tác cho phản ứng amit hóa trực tiếp axit benzoic: Tổng hợp hợp chất có hoạt tính sinh học” [Linh T.M. Hoang, Long H. Ngo, Ha L. Nguyen, Hanh T.H. Nguyen, Chung K. Nguyen, Binh T. Nguyen, Quang T. Ton, Hong K.D. Nguyen, Kyle E. Cordova, and Thanh Truong\* (2015), “An azobenzene-containing metal-organic framework as an efficient heterogeneous catalyst for direct amidation of benzoic acids: synthesis of bioactive compounds”, *Chemical Communication*, **51**, pp.17132-17135], TS Trương Vũ Thanh - Phó Trưởng phòng Phòng Thí nghiệm trọng điểm về nghiên cứu cấu trúc vật liệu, giảng viên Khoa Kỹ thuật hóa học, Trường Đại học Bách khoa (Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh) đã nhận được đề cử Giải trẻ của Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2018.

Hợp chất chứa nhóm chức amide được tìm thấy rộng rãi trong các hợp chất có hoạt tính sinh học, vật liệu công nghiệp và nguyên liệu dược như Paracetamol hay Lipitor®. Do đó, trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu tạo hợp chất amide từ carboxylic acids và amines tương ứng được triển khai và phát triển. Phương pháp phổ biến hiện nay là hoạt hoá carboxylic acid thành các hợp chất có hoạt tính cao hơn trước khi cho phản ứng với amines. Công việc này sẽ làm gia tăng thêm các công đoạn trong quá trình điều chế và giá thành sản phẩm. Các nghiên cứu sử dụng kim loại chuyển tiếp làm xúc tác cho phản ứng trực tiếp mà không thông qua giai đoạn hoạt hoá cũng được nhiều nhà khoa học quan tâm. Tuy nhiên, các hệ này vẫn tồn tại nhiều hạn chế và nhược điểm như: Điều kiện phản ứng khắc nghiệt (nhiệt độ cao), xúc tác đắt tiền, hay phạm vi ứng dụng hẹp (đặc biệt hệ xúc tác cho việc điều chế các chất có giá trị cao)... Do đó,

TS Trương Vũ Thanh sinh năm 1984, anh đã có 48 bài báo được đăng trên tạp chí quốc tế ISI, 3 bài báo tại các hội thảo khoa học quốc tế; Giải thưởng “John Lemonte Scholarship” dành cho nghiên cứu sinh xuất sắc trong nghiên cứu, do Đại học Houston (Hoa Kỳ) trao tặng; Giải thưởng “Jay Kochi Scholarship for best graduate student” dành cho nghiên cứu sinh tốt nhất của Khoa Hóa do Trường Đại học Houston (Hoa Kỳ) tặng và Giải thưởng “Công bố khoa học xuất sắc” cho các năm học từ 2014 đến nay do Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh tặng...

việc phát triển các phương pháp điều chế mới nhằm khắc phục những hạn chế nêu trên là hết sức cần thiết, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghiệp. Với nghiên cứu trên, các tác giả đã đề ra quy trình điều chế hợp chất cơ kim tâm Zirconium (Zr). Đây là tâm kim loại chuyển tiếp không đắt và việc tổng hợp vật liệu cơ kim tâm Zr là rất khó khăn do độ bền của liên kết Zr-O (hiện nay mới chỉ có 3 loại Zr-MOFs được tổng hợp thành công).



Công trình đã phân tích và giải cấu trúc của hợp chất cơ kim tâm Zr bằng các phương pháp phân tích và mô phỏng hiện đại nhất. Hệ xúc tác điều chế được có hoạt tính vượt trội so với các hệ xúc tác trước đây trên phản ứng hình thành amide trực tiếp từ carboxylic acids và amines (ngay cả khi so với xúc tác đồng thể cùng tâm hay khác tâm kim loại). Bên cạnh đó, công trình đã làm sáng tỏ sự tương tác giữa linkers với tâm kim loại và cơ chế hình thành hoạt tính xúc tác của vật liệu tổng hợp được (điều rất quan trọng trong việc định hướng các nghiên cứu thuộc lĩnh vực này). Ngoài ra, với công trình này, lần đầu tiên hệ xúc tác dị thể được nghiên cứu cho hiệu quả cao trên phản ứng tổng hợp các nguyên liệu

dược đang được sử dụng rộng rãi hiện nay như Paracetamol, Flutamide, hay Procainamide.

Việc công trình nghiên cứu sử dụng phương pháp mới trong điều chế hợp chất cơ kim chứa nhóm azobenzen làm xúc tác cho phản ứng amit hóa trực tiếp axit benzoic đã góp phần quan trọng trong quá trình sản xuất hóa chất công nghiệp và dân dụng, hướng đến một nền hóa học xanh. Phương pháp sử dụng vật liệu khung cơ kim chứa nhóm azobenzene đã được chứng minh là một chất xúc tác không đồng nhất, có hiệu quả cao trong việc amit hóa trực tiếp các axit benzoic trong Tetrahydrofuran ở 70°C. Phát hiện này được áp dụng để tổng hợp một số hợp chất có hoạt tính sinh học quan trọng, đặc biệt trong lĩnh vực dược học.

Công trình cũng được nhấn mạnh trên hệ thống Tạp chí SYNFACTS (chuyên xuất bản các công trình nghiên cứu và tổng hợp hóa học) có uy tín trên thế giới. Quy trình tuyển chọn để được xuất bản trên SYNFACTS là rất khắt khe, với đối tượng tuyển chọn là toàn bộ các công bố ISI trong lĩnh vực hoá học. Toàn bộ bài trên SYNFACTS đều có bình luận của các chuyên gia nổi tiếng trong ngành về ý nghĩa khoa học và thực tiễn, cũng như các ý nghĩa trong việc phát triển và định hướng nghiên cứu tiếp theo