

TẠP CHÍ KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ VIỆT NAM



**TỔ CHỨC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH
TRIỂN KHAI LUẬT KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO**



THƯ NGỎ CỦA TỔNG BIÊN TẬP TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Kính gửi: Quý đối tác, cộng tác viên và bạn đọc thân thiết,

Trước hết, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VJST - MOST) xin trân trọng gửi tới Quý vị lời chào thân ái, lời chúc sức khỏe, hạnh phúc và thành công!

1. Bước ngoặt quan trọng: Hợp nhất hai Tạp chí điện tử

Ngày 14/9/2025 đánh dấu một sự kiện đặc biệt đối với Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam: Trên cơ sở thực hiện Quyết định số 1498/QĐ-BKHCN ngày 27/6/2025 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ, Tạp chí đã hoàn tất việc hợp nhất hai Tạp chí điện tử:

- Tạp chí Thông tin và Truyền thông (ictvietnam.vn) - trực thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông.

- Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam (vjst.vn) - trực thuộc Bộ Khoa học và Công nghệ

thành một Tạp chí điện tử duy nhất với tên miền **vjst.vn**.

Đây là bước đi chiến lược nhằm tinh gọn bộ máy, phát huy sức mạnh tổng hợp và nâng cao hiệu quả truyền thông khoa học - công nghệ trong bối cảnh đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

2. Giao diện và cấu trúc nội dung mới

Trên nền tảng hợp nhất, VJST - MOST đã chính thức ra mắt giao diện mới với bố cục hiện đại, trực quan, thân thiện, tương thích cả trên máy tính và thiết bị di động. Cấu trúc nội dung được thiết kế xoay quanh ba trụ cột then chốt: *Khoa học và Công nghệ (KHCN)*; *Đổi mới sáng tạo (ĐMST)*; *Chuyển đổi số (CDS)*.

Bên cạnh đó, Tạp chí phát triển thêm các chuyên mục bổ trợ:

* **MEDIA**: Tin, bài, phóng sự hình ảnh và video, mang đến trải nghiệm sinh động cho bạn đọc.

* **EN-VJST**: Hệ thống tin/bài bằng tiếng Anh, mở rộng đối tượng độc giả quốc tế.

3. Điểm mạnh và lợi thế cạnh tranh mới

* **Nội dung đa dạng - tối ưu SEO**: Kết hợp yếu tố chuyên môn - học thuật với tính truyền thông đại chúng, đảm bảo lan tỏa mạnh mẽ.

* **Nguồn lực tập trung**: Nhân sự, kỹ thuật, dữ liệu được khai thác đồng bộ, nâng cao chất lượng biên tập và kiểm duyệt.

* **Gia tăng uy tín và sức lan tỏa**: Khẳng định thương hiệu báo chí KHCN hàng đầu, có khả năng truyền cảm hứng rộng rãi.

* **Hạ tầng công nghệ hiện đại**: Ứng dụng hệ thống tòa soạn hội tụ ONECMS, mở rộng không giới hạn, bảo mật cao, đảm bảo chuyên nghiệp và bền vững.

4. Định hướng phát triển giai đoạn tới

* **Đa dạng hóa nội dung**: Không chỉ công bố kết quả nghiên cứu, mà còn phân tích chính sách, bình luận học thuật, phổ biến tri thức KHCN đến cộng đồng.

* **Hiện đại hóa nền tảng**: Ứng dụng mạnh mẽ công nghệ số, tối ưu trải nghiệm, phát triển hệ sinh thái nội dung số.

* **Mở rộng hợp tác**: Gắn kết viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp, chuyên gia trong và ngoài nước, tạo mạng lưới tri thức phong phú.

* **Lan tỏa tri thức**: Đưa KHCN, ĐMST và CDS đến gần hơn với đời sống, góp phần xây dựng xã hội học tập và quốc gia số.

5. Cơ hội hợp tác cùng đối tác

* **Đồng hành truyền thông**: Lan tỏa thành tựu KHCN, quảng bá thương hiệu và sản phẩm của tổ chức, doanh nghiệp.

* **Phối hợp học thuật**: Xuất bản ấn phẩm khoa học, tổ chức hội thảo, diễn đàn trao đổi chuyên môn.

* **Hợp tác quốc tế**: Kết nối nghiên cứu và truyền thông khoa học Việt Nam với đối tác toàn cầu.

Đặc biệt, để tri ân sự đồng hành của Quý đối tác trong thời gian qua, Tạp chí dành tặng **01 tháng treo banner miễn phí** trên **vjst.vn** như lời cảm ơn chân thành.

6. Lời tri ân và cam kết

Sự kiện hợp nhất hai Tạp chí điện tử thành một chính là bước khởi đầu cho hành trình mới. Chúng tôi cam kết tiếp tục giữ vững tôn chỉ: *Chuyên nghiệp - Nhân văn - Hiện đại*, đồng thời phát huy vai trò nền tảng báo chí KHCN hàng đầu của Việt Nam.

Chúng tôi vô cùng trân trọng sự đồng hành, tin tưởng và hợp tác của Quý đối tác, cộng tác viên và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn và mong tiếp tục nhận được sự đồng hành của Quý vị trong chặng đường mới!

Tổng Biên tập

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

TS. Nguyễn Thị Hương Giang



HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

GS.VS. Châu Văn Minh
GS.TS. Bùi Chí Bửu
GS.TSKH. Nguyễn Đình Đức
GS.TSKH. Vũ Minh Giang
GS.TS. Phạm Gia Khánh
GS.TS. Lê Hữu Nghĩa
GS.TS. Lê Quan Nghiêm
GS.TS. Mai Trọng Nhuận
GS.TS. Nguyễn Thanh Phương
GS.TS. Nguyễn Thanh Thủy

TỔNG BIÊN TẬP

Nguyễn Thị Hương Giang

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

Trần Anh Tú
Phạm Thị Minh Nguyệt

TRƯỞNG BAN CÔNG NGHỆ, CHÍNH SÁCH VÀ QUẢN LÝ

Vũ Văn Hưng

TRƯỞNG BAN TẠP CHÍ KHOA HỌC

Phí Công Thường

TRƯỞNG BAN TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ

Bùi Thị Huyền

TRƯỞNG BAN HỖ TRỢ TRUYỀN THÔNG

Nguyễn Quốc Hưng

TRƯỞNG PHÒNG HÀNH CHÍNH - TỔNG HỢP

Lương Ngọc Quang Hưng

TÒA SOẠN

115 Trần Duy Hưng - phường Yên Hòa - Hà Nội, Việt Nam
Tel: (84.24) 39436793; Fax: (84.24) 39436794
Email: khoa hoc va cong nghe viet nam@mst.gov.vn
Tạp chí điện tử: vjst.vn

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN

Số 459/GP-BTTTT ngày 20/07/2021

Số 50/GP-BTTTT ngày 01/02/2023

Giá: 18.000^d

In tại Công ty TNHH in và DVTM Phú Thịnh

Mục lục

CHÍNH SÁCH VÀ QUẢN LÝ

- 3 Vũ Minh Giang:** Từ Cách mạng tháng Tám tới khát vọng xây dựng đất nước hùng cường.
- 8 Phạm Văn Đức:** Những nhiệm vụ then chốt để đưa đất nước vào kỷ nguyên mới.
- 12 Lê Quang Vinh:** "Đại chiến pháp lý" giữa New York Times và Open AI trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo.
- 16 Lê Trọng Tài, Bùi Thị Hồng Hạnh:** Tổ chức khoa học và công nghệ Việt Nam trong bối cảnh triển khai Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo.
- 21 Tạ Tuấn Anh:** Bàn về quy định khung kiến trúc tổng thể quốc gia số trong Dự thảo Luật Chuyển đổi số.
- 25 ●** Giáo dục khởi nghiệp trong trường đại học: Cần thay đổi từ phong trào sang chiến lược kiến tạo giá trị.
- 28 Ramlan Bin Osman, Đỗ Hồng Quân:** Nền kinh tế Halal tại Việt Nam: Cơ hội, thách thức và giải pháp chiến lược.

TOÀN CẢNH CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

- 31 Lê Hạnh:** Thành công mới trong nghiên cứu liệu pháp tái tạo xương.
- 34 Phong Vũ:** Tám ốp đa năng than tre thương hiệu PITECH: Sản phẩm thân thiện với môi trường, phù hợp với các công trình hiện đại.
- 36 Lê Hạnh:** Hỗ trợ điều trị suy giảm trí nhớ hậu COVID-19 từ dược liệu Việt.
- 38** Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.

CHUYỂN ĐỔI SỐ

- 39 Nguyễn Lan Phương, Vũ Văn Hưng:** Dữ liệu và hạ tầng số: Nền tảng vững chắc cho phát triển trí tuệ nhân tạo.
- 43 Bùi Chi, Trương Thảo Dương:** Chụp ảnh màn hình: "Chìa khóa" tăng trưởng cá nhân hóa trong kỷ nguyên ứng dụng di động.

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐỊA PHƯƠNG

- 46 Vũ Hưng:** Chuyển đổi số tại Bắc Ninh: Thực trạng và vấn đề đặt ra.
- 49 Đăng Vinh:** Huế: Xây dựng nông nghiệp thông minh từ cơ sở.

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NƯỚC NGOÀI

- 52 Lê Đức Nguyên:** Kinh nghiệm phát triển điện hạt nhân của Hàn Quốc: Bài học chiến lược cho Việt Nam.
- 56 Hồng Châu - Chiêu Dương:** Pin cát: Bước đột phá mới trong lưu trữ năng lượng sạch và bền vững.

KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

- 59 Nguyễn Hoàng Nam:** Phát triển thời trang bền vững và nhân văn cùng AI.
- 62 Dương Thạch Quỳnh Hoa:** Áp dụng FSSC 22000: Tiêu chuẩn quản lý an toàn thực phẩm, thúc đẩy hội nhập.



EDITORIAL COUNCIL

Prof. Academician Chau Van Minh
Prof. Dr. Bui Chi Buu
Prof. Dr.Sc. Nguyen Dinh Duc
Prof. Dr.Sc. Vu Minh Giang
Prof. Dr. Pham Gia Khanh
Prof. Dr. Le Huu Nghia
Prof. Dr. Le Quan Nghiem
Prof. Dr. Mai Trong Nhuan
Prof. Dr. Nguyen Thanh Phuong
Prof. Dr. Nguyen Thanh Thuy

EDITOR-IN-CHIEF

Nguyen Thi Huong Giang

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

Tran Anh Tu
Pham Thi Minh Nguyet

HEAD OF TECHNOLOGY, POLICY, AND MANAGEMENT JOURNAL

Vu Van Hung

HEAD OF EDITORIAL BOARD OF THE SCIENTIFIC JOURNAL

Phi Cong Thuong

HEAD OF EDITORIAL BOARD OF THE ELECTRONIC JOURNAL

Bui Thi Huyen

HEAD OF MEDIA BOARD

Nguyen Quoc Hung

HEAD OF ADMINISTRATION AND GENERAL AFFAIRS OFFICE

Luong Ngoc Quang Hung

OFFICE

115 Tran Duy Hung street - Yen Hoa ward - Hanoi, Vietnam
Tel: (84.24) 39436793; Fax: (84.24) 39436794
Email: khoa hoc va cong nghe vietnam@most.gov.vn
E-journal: vjst.vn

PUBLICATION LICENCE

No. 459/GP-BTTTT, 20th July 2021
No. 50/GP-BTTTT, 1st February 2023

Contents

POLICY AND MANAGEMENT

- 3 Minh Giang Vu:** From the August Revolution to the aspiration for a prosperous and powerful nation.
- 8 Van Duc Pham:** Key tasks to lead the nation into a new era.
- 12 Quang Vinh Le:** "The legal battle" between The New York Times and OpenAI in the age of artificial intelligence.
- 16 Trong Tai Le, Thi Hong Hanh Bui:** Vietnamese science and technology organisations in the context of implement the Law on Science, Technology and Innovation.
- 21 Tuan Anh Ta:** A discussion on the national digital architecture framework in the Draft Law on Digital Transformation.
- 25 ● Entrepreneurship education in universities:** The need to shift from a movement to a value-creation strategy.
- 28 Ramlan Bin Osman, Hong Quan Do:** The Halal economy in Vietnam: Opportunities, challenges, and strategic solutions.

TECHNOLOGY AND INNOVATION OVERVIEW

- 31 Hanh Le:** A recent advance in research on bone regeneration therapy.
- 34 Vu Phong:** PITECH bamboo charcoal multifunctional panels: Eco-friendly products for modern construction.
- 36 Hanh Le:** Supporting the treatment of post-COVID-19 memory impairment from Vietnamese medicinal herbs.
- 38** New books from the Science, Technology and Communications Publishing House.

DIGITAL TRANSFORMATION

- 39 Lan Phuong Nguyen, Van Hung Vu:** Data and digital infrastructure: A solid foundation for the development of artificial intelligence.
- 43 Chi Bui, Thao Duong Truong:** Screenshots: The key to personalised growth in the mobile app era.

LOCAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

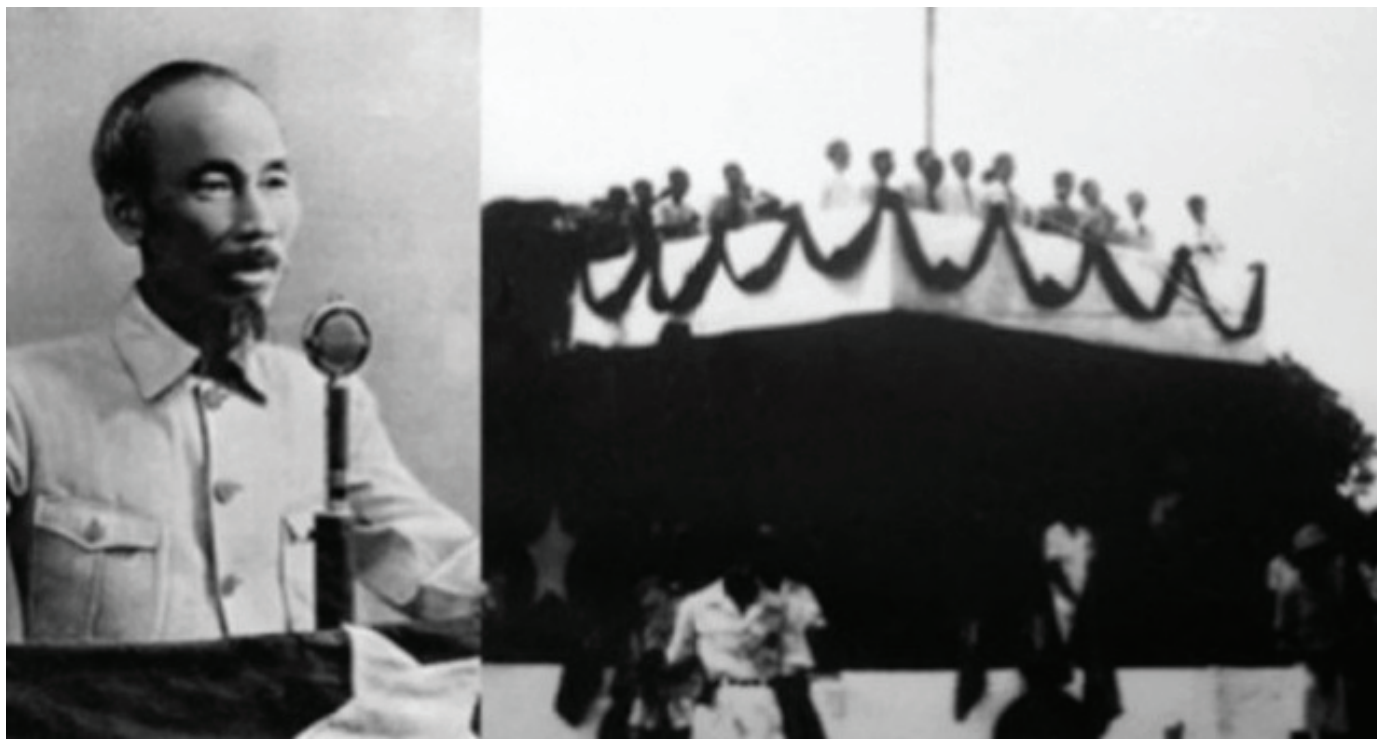
- 46 Hung Vu:** Digital transformation in Bac Ninh province - Current situation and emerging issues.
- 49 Vinh Dang:** Hue city: Building smart agriculture at the grassroots level.

INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 52 Duc Nguyen Le:** South Korea's nuclear power development experience: Strategic lessons for Vietnam.
- 56 Chau Hong - Duong Chieu:** Sand batteries: A breakthrough in clean and sustainable energy storage.

SCIENCE AND LIFE

- 59 Hoang Nam Nguyen:** Developing sustainable and humane fashion with AI.
- 62 Thach Quynh Hoa Duong:** Applying FSSC 22000: A food safety management standard driving integration.



Chủ tịch Hồ Chí Minh đọc Bản Tuyên ngôn độc lập khai sinh ra nước Việt Nam Dân chủ Cộng hòa ngày 02/9/1945 tại Quảng trường Ba Đình, Hà Nội.

Từ Cách mạng tháng Tám tối khát vọng xây dựng đất nước hùng cường

GS.TSKH. NGND. Vũ Minh Giang

Đại học Quốc gia Hà Nội

“

Cách đây vừa tròn 80 năm, Đảng đã lãnh đạo thành công cuộc Cách mạng tháng Tám vĩ đại, mở ra một chân trời mới cho sự phát triển của đất nước, khơi dậy khát vọng xây dựng một đất nước hùng cường. Ngày nay, với thể và lực mới, chúng ta đã đủ mọi điều kiện để hiện thực hoá khát vọng đó và trên thực tế cả dân tộc đã chinh tề đội ngũ để bước vào một kỷ nguyên mới, kỷ nguyên đi tới phồn vinh của dân tộc.

”

Khát vọng độc lập

Sinh cơ lập địa trên một vùng đất có vị trí địa - chiến lược đặc biệt nên dân tộc Việt Nam luôn phải đương đầu với những thử thách hiểm nghèo. Hết thiên tai, dịch bệnh lại đến ngoại bang xâm lược.

Ước nguyện bao đời của người Việt chỉ giản dị là được sống trong thanh bình theo cách riêng của mình, có cơm ăn, áo mặc. Nhưng nguyện ước đơn sơ ấy đã bị chà đạp vào cuối thế kỷ XIX, khi chủ nghĩa thực dân phương Tây thiết lập ách đô hộ lên toàn cõi Đông Dương. Việt Nam mất độc lập, mất chủ quyền và mất luôn cả tên nước. Người dân phải sống lầm than trong kiếp nô lệ, một cổ hai tròng.

Biết bao thế hệ yêu nước đã bất khuất đấu tranh, nhưng tất cả đều bị chìm trong bể máu. Con đường giải phóng đất nước lâm vào bế tắc, tường chừng như không có đường ra. Đảng Cộng sản Việt Nam ra đời đã mở ra một chân trời mới cho sự nghiệp giành lại độc lập. Dưới sự lãnh đạo của Đảng, toàn dân đã vùng đứng lên làm cách mạng. Thắng lợi của Cách mạng tháng Tám năm 1945 đã làm sống lại ước nguyện của người Việt. Nhưng ở thời điểm đó, khi chủ nghĩa thực dân đã mở rộng lãnh thổ và quyền lực trên phạm vi toàn cầu, nền độc lập mà chúng ta vừa giành được không còn giống với độc lập do Triều đình phong kiến nhà Nguyễn đánh mất từ gần một thế kỷ trước. Đó là một nền độc lập dưới sự cai trị của một triều đình phong kiến lạc hậu, bùng tai, bịt mắt trước mọi biến động của thế giới, có thể “đóng cửa tự cao coi thường thiên hạ”¹. Đến giữa thế kỷ XX, độc lập thực chất là sự cân bằng các quan hệ phụ thuộc, muốn có chỗ đứng dưới ánh sáng mặt trời thì phải vươn lên thành một quốc gia được thế giới vì nể, tiếng nói có trọng lượng trên trường quốc tế. Chủ tịch Hồ Chí Minh đã sớm nhận ra điều này và cho rằng, để xây dựng đất nước hùng mạnh, trước hết phải nâng cao dân trí. Đó là điều kiện tiên quyết để đi tới hùng cường.

Sống dưới ách cai trị của thực dân, người Việt không chỉ bị bóc lột đến tận xương tuỷ mà còn bị nô dịch bởi chính sách ngu dân. Vào những thập niên đầu thế kỷ XX, số người Việt Nam được cấp sách tới trường chỉ vỏn vẹn chưa đầy 1,8% dân số. Chính vì vậy, khi giành được độc lập, cùng với sự nghèo nàn



Dân tộc Việt Nam đã tạo nên những kỳ tích trong lịch sử, trải qua kỷ nguyên đấu tranh giành độc lập dân tộc, xây dựng chủ nghĩa xã hội (1930-1975), kỷ nguyên thống nhất đất nước và đổi mới (1975-2025).

về kinh tế, 95% dân số không biết đọc, biết viết². Đây là một trong các quốc nạn đối với một quốc gia mới giành độc lập.

Khai mở dân trí, chấn hưng dân khí

Ngay sau Lễ tuyên ngôn Độc lập, trong phiên họp đầu tiên của Chính phủ ngày 03/9/1945, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã chính thức đề nghị mở chiến dịch “Chống nạn mù chữ” để “diệt giặc dốt”, coi đây là một trong những nhiệm vụ cấp bách nhất, thiết thực nhất mặc dù Chính quyền cách mạng vừa mới ra đời phải giải quyết biết bao nhiệm vụ trong hoàn cảnh khó khăn và thiếu thốn vì “một dân tộc dốt là một dân tộc yếu”³. Chỉ mấy ngày sau Nha Bình dân học vụ được thành lập, khoá huấn luyện giáo viên Bình dân học vụ đầu tiên mang tên Hồ Chí Minh mở tại Hà Nội lập tức đi vào hoạt động. Phong trào được sự ủng hộ mạnh mẽ của toàn dân và nhanh chóng lan rộng khắp cả nước⁴.

Nhìn vào lịch sử phong trào đấu tranh giải phóng dân tộc, hầu như không thấy bất kỳ một quốc gia nào khác làm giống như Việt Nam. Ngay sau khi vừa giành lại độc lập, khi mà đất nước còn đang chông chênh khó khăn, thủ trong, giặc ngoài với nạn đói đang hoành

²Trung tâm Lưu trữ Quốc gia III, *Phòng Bộ Giáo dục, hồ sơ 146*.

³Hồ Chí Minh (1945), “Những nhiệm vụ cấp bách của Nhà nước Việt Nam Dân chủ cộng hòa”, *Báo Cứu Quốc* 25/11/1945.

⁴Nguyễn Thị Doan, “Một dân tộc dốt là một dân tộc yếu” - chân lý của thời đại, *Văn phòng Trung ương Đảng, Hệ thống tư liệu - văn kiện Đảng*.

¹Trương Bá Cần (2002), *Nguyễn Trường Tộ - Con người và di thảo*, Nxb. TP. Hồ Chí Minh.

hành, giặc ngoại xâm vẫn đang rình rập quay trở lại, các thế lực phản động ngày đêm tìm cách chống phá... Chính phủ lâm thời dưới sự lãnh đạo của Chủ tịch Hồ Chí Minh vẫn dồn sức cho việc xoá nạn mù chữ. Thoạt nhìn thì thấy đây chỉ là một chính sách về văn hoá giáo dục, đem lại quyền được học tập của quần chúng nhân dân. Nhưng tầm sâu hơn và xa hơn là một quyết sách triển khai những bước đi đầu tiên cho việc thực hiện khát vọng xây dựng một quốc gia hùng cường, bắt đầu từ việc nâng cao dân trí. Đó là điều không thể thiếu... Nhưng nếu chỉ dừng ở nâng cao dân trí thì khó có sự phát triển đột phá. Trên nền dân trí cần phải chấn hưng dân khí, truyền tới toàn dân mong ước xây dựng một đất nước phồn vinh⁵.

Và chỉ sau đúng một tuần lễ phát đi mệnh lệnh quyết tâm diệt giặc dốt, Hồ Chủ tịch đã thổi bùng lên khát vọng xây dựng đất nước hùng cường. Người đã khơi dậy ý chí của tuổi trẻ và trao sứ mệnh vẻ vang này cho ngành giáo dục. Trong bức thư gửi học sinh nhân ngày khai trường đầu tiên của nước Việt Nam Dân chủ cộng hòa, Người đã chỉ ra rằng: “Non sông Việt Nam có trở nên tươi đẹp hay không, dân tộc Việt Nam có bước tới đài vinh quang để sánh vai với các cường quốc năm châu được hay không, chính là nhờ một phần lớn ở công học tập của các em”⁶. Khát vọng đưa đất nước bước tới đài vinh quang, sánh vai với các cường quốc năm châu đã bắt đầu từ đây. Cho đến nhiều thập niên sau sự kiện này, không ít người cả trong và ngoài nước vẫn coi câu chữ trong bức thư lịch sử này là những lời động viên, khích lệ. Không mấy người dám nghĩ đó là những ý tưởng vĩ đại, với tầm nhìn xuyên thế kỷ.

Để đất nước hưng thịnh, nhân tài phải được trọng dụng

Khai mở dân trí, chấn hưng dân khí, khơi dậy ý chí, khí phách của dân tộc, có vai trò cực kỳ quan trọng để phát triển đất nước, nhưng chưa đủ để xây dựng một quốc gia hùng cường. Lịch sử chỉ ra rằng, để đất nước hưng thịnh thì nhân tài phải được trọng dụng. Trong thời quân chủ ở Việt Nam, triều Lê Sơ thế kỷ XV được coi là thời đại hoàng kim, tại một vị trí trang trọng ở Văn



Bia đá ghi danh các tiến sỹ tại Văn Miếu - Quốc Tử Giám.

Miếu, Hoàng đế Lê Thánh Tông đã truyền tiến sỹ Thân Nhân Trung phụng soạn một bài văn bia bất hủ:

“...Hiền tài là nguyên khí của quốc gia, nguyên khí thịnh thì thế nước mạnh mà hưng thịnh, nguyên khí suy thì thế nước yếu mà thấp hèn. Vì thế, các bậc đế vương thánh minh không đời nào không coi việc giáo dục nhân tài, kén chọn kẻ sĩ, vun trồng nguyên khí quốc gia làm công việc cần thiết...”⁷.

Vị Hoàng đế anh minh đã truyền đi một thông điệp: Không có trí thức, không có hiền tài, hoặc không biết sử dụng trí thức, hiền tài, thì chắc chắn đất nước sẽ yếu hèn, chứ không chỉ đơn giản là đất nước không hưng thịnh.

Vào thế kỷ XVIII, nhà bác học Lê Quý Đôn khi bàn về quy luật thịnh suy của một quốc gia cũng từng nói “Phi trí bất hưng”⁸. Đây là sự khẳng định đúc kết của một bậc thức giả thông kinh bác quyền và trải nghiệm thực tiễn xuyên suốt lịch sử dựng nước và giữ nước nhằm đưa ra lời khuyên cáo với hậu thế rằng, triều đại nào biết quý trọng trí thức, quy tụ và phát huy được sức mạnh trí tuệ trong tầng lớp tinh hoa của dân tộc, triều đại ấy hưng thịnh. Ngược lại là suy vong.

Hồ Chủ tịch là bậc lãnh tụ thông tuệ và là tinh hoa của văn hoá Việt nên hiểu sâu sắc những triết lý trên. Đã từng có không ít người ngạc nhiên trước sự kiện vào ngày 15/11/1945, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã có quyết định không ai ngờ tới: Dích thân đến chủ

⁵Phan Chu Trinh (1872-1926), một nhà cách mạng kiệt xuất, người tiên phong cổ vũ cho dân chủ ở Việt Nam, đã từng đề xướng khẩu hiệu: “Khai Dân trí, chấn Dân khí, hậu Dân sinh”. Nhưng đó là đường lối cứu nước. Cụ Phan chưa nghĩ tới khát vọng xây dựng một quốc gia hùng cường.

⁶Hồ Chí Minh toàn tập (2011), Nxb. Chính trị quốc gia - Sự thật.

⁷大寶三年壬戌科進士題名記 Văn bia năm Đại bảo thứ 3 (1442).

⁸Lê Quý Đôn (Toàn tập), Kiến văn tiểu lục, Nxb. Khoa học Xã hội, Hà Nội, 1977.



Chủ tịch Hồ Chí Minh luôn nhắc nhở khoa học, kỹ thuật là động lực phát triển đất nước. Nguồn: VNU Media.

trì lễ phát bằng và khai giảng trường Đại học Quốc gia Việt Nam (trên cơ sở Đại học Đông Dương)⁹. Trong lúc chính quyền cách mạng non trẻ đang phải đối mặt với muôn vàn khó khăn, nguy hiểm khi 20 vạn quân Tưởng với danh nghĩa giải giáp quân đội Nhật Bản tràn vào, hậu thuẫn cho các tổ chức chính trị đối lập với Việt Minh tìm cách nắm lại quyền lực, đồng thời gây rối loạn ở các thành phố lớn ở miền Bắc (từ vĩ tuyến 16 trở ra) và cùng thời gian ấy ở trong Nam, quân Anh tiến vào hỗ trợ, tạo điều kiện cho quân Pháp quay trở lại xâm lược Việt Nam, đồng thời các thế lực phản động đồng loạt nổi lên. Trong bối cảnh rối ren đến cực độ, sự kiện này có ý nghĩa hết sức đặc biệt, không chỉ thể hiện sự quan tâm của Chính quyền cách mạng với giáo dục mà còn là thông điệp rõ ràng của người đứng đầu Chính phủ về chiến lược đào tạo và trọng dụng nhân tài.

Được người Pháp xây dựng năm 1906 nhằm mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao, chất lượng cao, Đại học Đông Dương (Université Indochinoise)

từng là một trường đại học danh tiếng ở châu Á đầu thế kỷ XX. Đây là nơi đã từng đào tạo ra những nhân tài kiệt xuất như Nguyễn Thái Học, Đặng Xuân Khu, Võ Nguyên Giáp, Tôn Thất Tùng, Nguyễn Phan Chánh...¹⁰. Nhiều người trong số họ đã có những đóng góp to lớn cho sự nghiệp cách mạng. Không phải ngẫu nhiên mà năm 1946, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã đưa được nhiều trí thức tài năng, trong đó có kỹ sư Phạm Quang Lễ (Trần Đại Nghĩa) từ Pháp trở về tham gia kháng chiến. Những người này sẵn sàng rời bỏ vinh hoa phú quý, cuộc sống đủ đầy và tương lai xán lạn để dấn thân vào cuộc sống gian khổ, hiểm nguy. Bên cạnh lòng yêu nước, đó còn là sự yêu kính, cảm phục Hồ Chủ tịch, một lãnh tụ thiên tài biết trọng dụng nhân tài.

⁹Phan Huy Lê (2004), "Lễ khai giảng Đại học Quốc gia Việt Nam ngày 15/11/1945", Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, số 4.

¹⁰Nhà cách mạng Nguyễn Thái Học từng là Chủ tịch Việt Nam Quốc dân đảng. Ông Đặng Xuân Khu chính là Tổng Bí thư Đảng Lao động Việt Nam Trường Chinh. Võ Nguyên Giáp từng được phong hàm Đại tướng khi mới 36 tuổi và giữ cương vị Tổng tư lệnh Quân đội Nhân dân Việt Nam. GS. Tôn Thất Tùng là một bác sĩ danh tiếng trên toàn thế giới.

Khoa học phải giữ vai trò then chốt

Khát vọng xây dựng đất nước hùng cường được Hồ Chủ tịch khơi dậy từ Cách mạng tháng Tám, nhưng để có đủ điều kiện thực hiện khát vọng ấy, cả dân tộc đã phải trải qua một cuộc trường chinh tròn 80 năm. Ba mươi năm đầu (1945-1975) là chặng đường hoàn thành sự nghiệp giành trọn vẹn độc lập dân tộc và thống nhất Tổ quốc. Với tầm nhìn vượt đại dương, xuyên thế kỷ, trong những năm tháng vô cùng cam go ác liệt, cả nước phải dồn toàn lực cho chiến trường, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã nhìn tới tương lai khoa học phải giữ vai trò then chốt để xây dựng một đất nước hùng cường. Người luôn nhắc nhở khoa học kỹ thuật là động lực phát triển đất nước, nên trong bối cảnh cực kỳ khó khăn, thiếu thốn đã quyết định cử hàng chục nghìn thanh niên ưu tú ra nước ngoài học tập, tiếp thu kiến thức khoa học tiên tiến để sau khi giành thắng lợi, đất nước sẽ có một đội ngũ trí thức làm nòng cốt cho công cuộc phát triển khoa học, kỹ thuật.

Với biết bao hy sinh xương máu của nhiều thế hệ, đã làm nên những kỳ tích “lừng lẫy năm châu, chấn động địa cầu”, thể hiện cho toàn thế giới biết đến chủ nghĩa anh hùng của dân tộc Việt Nam. Giang sơn được quy về một mối, nguồn lực quốc gia tăng lên gấp bội. Đại thắng mùa Xuân năm Ất Mão (1975) là một kỳ tích, là đỉnh cao vinh quang của dân tộc Việt Nam trong sự nghiệp chống ngoại xâm. Đó là kết tinh của truyền thống kiên cường, bất khuất, trở thành thông điệp gửi toàn thế giới, nhất là những nước có âm mưu bá quyền rằng, Việt Nam là quốc gia không thể bị khuất phục. Chiến thắng vinh quang trở thành giá trị góp phần tạo nên vị thế của đất nước hôm nay.

Giá trị của chiến thắng là vô song, nhưng cái phải trả cũng không sao kể xiết. Hàng triệu người đã ngã xuống trong hai cuộc chiến tranh. Những tường lịch sử đã sang trang, đã xuất hiện thời cơ để hàn gắn vết thương chiến tranh và “xây dựng lại đất nước hơn mười ngày nay” (thơ Hồ Chủ tịch). Nhưng ngay sau khi tiếng súng vừa dứt, cả nước lại bước vào giai đoạn 10 năm (1975-1985) khắc phục hậu quả chiến tranh với những thử thách vô cùng hiểm nghèo. Đất nước bị tàn phá nặng nề và hậu quả nhiều mặt của một cuộc chiến lâu dài, ác liệt đã trở thành gánh nặng không dễ gì vượt qua. Những khó khăn vô hình nhưng hiện hữu là sự li tán, thậm chí chia rẽ trong nội bộ dân tộc khi một nước có hai chế độ và một bộ phận không nhỏ đã từng cộng tác với các đạo quân xâm

lược. Việc hoà giải và hoà hợp không thể tiến hành dễ dàng trong ngày một, ngày hai, nhất là trong bối cảnh thế giới bị chia phe, biến động ở hầu hết mọi quốc gia đều bị cuốn vào xung đột quốc tế... Đó là chưa kể tới hậu quả nặng nề của những lệnh cấm vận, những đòn đánh hiểm ác của những người vốn là bạn bè đã khiến đất nước lâm vào khủng hoảng trầm trọng, tường chừng không gượng dậy được. Nhưng như một phép màu kỳ diệu, dưới ánh sáng của Đại hội VI, cả nước đã vững vàng đứng lên tiến hành công cuộc Đổi mới với những kỳ tích lớn lao. Sau gần 40 năm Đổi mới (1986-2025), Việt Nam đã xây dựng được một cơ sở chưa từng có trong lịch sử. Đây chính là lúc Việt Nam đã đủ thế và lực bước vào một kỷ nguyên mới để thực hiện khát vọng đi tới phồn vinh, xây dựng một quốc gia hùng cường.

Kỷ nguyên đi tới phồn vinh của dân tộc

Tổng Bí thư Tô Lâm cho rằng, dưới sự lãnh đạo của Đảng, dân tộc Việt Nam đã tạo nên những kỳ tích trong lịch sử, đã từng trải qua kỷ nguyên đấu tranh giành độc lập dân tộc, xây dựng chủ nghĩa xã hội (1930-1975), kỷ nguyên thống nhất đất nước và đổi mới (1975-2025). Kỷ nguyên mới sẽ là kỷ nguyên vươn mình của dân tộc. Ưu tiên hàng đầu trong kỷ nguyên mới là thực hiện thắng lợi các mục tiêu chiến lược: Đến năm 2030, Việt Nam trở thành nước đang phát triển, có công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao; đến năm 2045 trở thành nước xã hội chủ nghĩa phát triển, có thu nhập cao; khơi dậy mạnh mẽ hào khí dân tộc, tinh thần tự chủ, tự tin, tự lực, tự cường, tự hào dân tộc, khát vọng phát triển đất nước; kết hợp chặt chẽ sức mạnh dân tộc với sức mạnh thời đại.

Với tầm nhìn tới năm 2045, ngày 22/12/2024, Bộ Chính trị đã ban hành Nghị quyết số 57-NQ/TW về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia. Đây là văn kiện chính trị quan trọng mang tính đột phá, tạo điều kiện cho khoa học, công nghệ thực sự trở thành động lực chính phát triển nhanh lực lượng sản xuất hiện đại, hoàn thiện quan hệ sản xuất, đổi mới phương thức quản trị quốc gia, phát triển kinh tế - xã hội, ngăn chặn nguy cơ tụt hậu, đưa đất nước phát triển bứt phá, giàu mạnh trong kỷ nguyên mới ✍



Tổng Bí thư Tô Lâm cùng Lãnh đạo Đảng, Nhà nước dự Hội nghị toàn quốc quán triệt Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia. Nguồn: VGP/Nhật Bắc.

NHỮNG NHIỆM VỤ THEN CHỐT ĐỂ ĐƯA ĐẤT NƯỚC VÀO KỶ NGUYÊN MỚI

GS.TS. Phạm Văn Đức

Hội Triết học Việt Nam

“

Cuối năm 2024 và năm 2025, Bộ Chính trị đã ban hành bốn nghị quyết chiến lược, còn gọi là “Bộ tứ nghị quyết chiến lược”. Mỗi nghị quyết tập trung vào một lĩnh vực then chốt để xây dựng nền tảng thể chế vững chắc cho sự phát triển đất nước. Việc thực thi thành công các nghị quyết này sẽ giúp Việt Nam trở thành nước phát triển có thu nhập cao vào năm 2045, với mục tiêu phát triển bền vững và gia tăng năng lực cạnh tranh quốc gia.

”

Bối cảnh và ý nghĩa

Sau Đại hội XIII của Đảng Cộng sản Việt Nam (tháng 01/2021), Đảng ta đã xác định ba đột phá chiến lược nhằm phát triển đất nước nhanh và bền vững trong thời kỳ mới. Trong đó, “hoàn thiện đồng bộ thể chế phát triển” được coi là khâu then chốt, nền tảng để giải phóng mọi nguồn lực, nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia và bảo đảm phát triển hài hòa, bền vững. Trong bối cảnh mới, yêu cầu cấp bách đặt ra là phải cụ thể hóa

những định hướng lớn của Đại hội XIII thành các nghị quyết chuyên đề, làm cơ sở cho công tác lãnh đạo, chỉ đạo thực hiện đồng bộ trên phạm vi cả nước. Việc ban hành những nghị quyết chuyên đề giúp thống nhất nhận thức, tạo đồng thuận xã hội và xây dựng chương trình hành động cụ thể, khả thi, hiện thực hóa mục tiêu phát triển đất nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

Việt Nam bước vào thập kỷ 2020-2030 với nhiều thách thức và cơ hội đan xen, đòi hỏi phải đổi mới tư duy phát triển và cải cách thể chế mạnh mẽ hơn nữa. Sau tác động nặng nề của đại dịch COVID-19, nền kinh tế cần được khôi phục và tìm ra động lực tăng trưởng mới. Mô hình tăng trưởng truyền thống dựa nhiều vào vốn và lao động giá rẻ đã bộc lộ hạn chế; nhu cầu cấp thiết là chuyển đổi sang mô hình tăng trưởng dựa vào khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.

Bên cạnh đó, Việt Nam ngày càng hội nhập sâu rộng vào nền kinh tế thế giới với nhiều hiệp định thương mại tự do thế hệ mới như: Hiệp định Đối tác toàn diện và tiến bộ xuyên Thái Bình Dương (CPTPP), Hiệp định Thương mại tự do giữa Việt Nam và Liên minh châu Âu (EVFTA), Hiệp định Đối tác kinh tế toàn diện khu vực (RCEP)... Tuy nhiên, môi trường quốc tế cũng ngày càng biến động phức tạp với sự cạnh tranh chiến lược giữa các nước lớn, xung đột thương mại, rủi ro đứt gãy chuỗi cung ứng và các thách thức an ninh phi truyền thống. Điều này đòi hỏi Việt Nam phải chủ động, linh hoạt trong hội nhập quốc tế, củng cố nội lực và nâng cao năng lực cạnh tranh.

Một vấn đề lớn khác là hệ thống pháp luật Việt Nam còn tồn tại nhiều hạn chế như chồng chéo, mâu thuẫn, thiếu khả thi, trong khi công tác tổ chức thi hành pháp luật còn yếu kém, gây cản trở cho môi trường đầu tư, sản xuất kinh doanh và đời sống nhân dân. Việc hoàn thiện pháp luật và đổi mới tổ chức thi hành pháp luật trở thành yêu cầu cấp thiết để xây dựng Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa và nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa đồng bộ, hiện đại.

Kinh tế tư nhân được Đảng xác định là một động lực quan trọng của nền kinh tế, dù đã phát triển nhanh nhưng vẫn chưa tương xứng với tiềm năng. Khu vực này còn hạn chế về quy mô, năng suất, khả năng đổi mới công nghệ và chịu nhiều rào cản về thể chế và môi



Toàn cảnh Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XIII. Nguồn: VGP.

trường kinh doanh. Vì thế, cần có chính sách mạnh mẽ để phát triển kinh tế tư nhân thực sự trở thành động lực quan trọng thúc đẩy tăng trưởng nhanh và bền vững.

Việc Bộ Chính trị ban hành bốn nghị quyết, gồm các nghị quyết về: Đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia (Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị - Nghị quyết 57); hội nhập quốc tế trong tình hình mới (Nghị quyết số 59-NQ/TW ngày 24/01/2025 của Bộ Chính trị - Nghị quyết 59); đổi mới công tác xây dựng và thi hành pháp luật đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước trong kỷ nguyên mới (Nghị quyết số 66-NQ/TW ngày 30/4/2025 của Bộ Chính trị - Nghị quyết 66); phát triển kinh tế tư nhân (Nghị quyết số 68-NQ/TW ngày 04/5/2025 của Bộ Chính trị - Nghị quyết 68). Các nghị quyết này có ý nghĩa chiến lược đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp phát triển đất nước.

Trước hết, bốn nghị quyết cụ thể hóa tinh thần và mục tiêu của Đại hội XIII, nhất là khâu đột phá “hoàn thiện đồng bộ thể chế phát triển”. Đây là nền tảng để tháo gỡ các điểm nghẽn, khơi thông nguồn lực và phát huy tiềm năng của các thành phần kinh tế, qua đó tạo môi trường thuận lợi cho tăng trưởng nhanh, bền vững.

Thứ hai, các nghị quyết trực tiếp đáp ứng yêu cầu cấp bách trong bối cảnh mới. Việt Nam cần động lực tăng trưởng mới sau tác động của COVID-19, phải thích ứng với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, chủ động tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị toàn cầu, đồng thời củng cố an ninh kinh tế trong môi trường quốc tế phức tạp.

Thứ ba, mỗi nghị quyết đều tập trung vào một trụ cột thể chế quan trọng: Phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số làm động lực chính của tăng trưởng; hội nhập quốc tế toàn diện và hiệu quả để mở rộng không gian phát triển; hoàn thiện hệ thống pháp luật và nâng cao hiệu lực thi hành để xây dựng Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa; phát triển kinh tế tư nhân trở thành động lực quan trọng của nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Việc ban hành đồng bộ các nghị quyết này tạo nên một chương trình cải cách thể chế toàn diện, chặt chẽ và mang tính hệ thống.

Thứ tư, “Bộ tứ nghị quyết chiến lược” góp phần củng cố niềm tin của xã hội và cộng đồng doanh nghiệp, khẳng định quyết tâm đổi mới, phát triển và hội nhập sâu rộng của Việt Nam. Các nghị quyết không chỉ định hướng, mà còn là cơ sở để xây dựng chương trình hành động cụ thể ở cấp quốc gia, bộ, ngành và địa phương.

Cuối cùng, việc thực hiện thành công bốn nghị quyết sẽ tạo nền tảng vững chắc để Việt Nam đạt mục tiêu đến năm 2030 trở thành nước đang phát triển có công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao và đến năm 2045 trở thành nước phát triển có thu nhập cao. Đây là bước đi chiến lược, thể hiện tầm nhìn dài hạn, nhất quán và toàn diện của Đảng trong lãnh đạo công cuộc phát triển đất nước.

Những nhiệm vụ then chốt để đưa đất nước phát triển vào kỷ nguyên mới

Thể chế hóa và triển khai hiệu quả “Bộ tứ nghị quyết chiến lược”

Việc Bộ Chính trị khóa XIII ban hành “Bộ tứ nghị quyết chiến lược” là một bước ngoặt trong tư duy lãnh đạo, đánh dấu sự chuyển biến từ định hướng khái quát sang hành động thể chế cụ thể, có trọng tâm, trọng điểm. Tuy nhiên, để các nghị quyết này thực sự phát huy hiệu quả, việc thể chế hóa và tổ chức triển khai đồng bộ là yêu cầu cấp thiết hàng đầu.

Cần xây dựng các chương trình hành động cấp quốc gia, lồng ghép các mục tiêu của từng nghị quyết vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội hằng năm và



Hội nghị toàn quốc quán triệt, triển khai thực hiện các Nghị quyết của Bộ Chính trị, trong đó có Nghị quyết 66. Nguồn: VGP.

5 năm của từng bộ, ngành, địa phương. Đặc biệt, cần phân định rõ trách nhiệm chủ trì và phối hợp, gắn với cơ chế giám sát, đánh giá kết quả thực hiện theo tiêu chí đầu ra cụ thể. Việc ban hành nghị quyết mới chỉ là khởi đầu. Thành công nằm ở việc biến nghị quyết thành hiện thực sống động trong đời sống xã hội.

Đổi mới mạnh mẽ công tác xây dựng và tổ chức thi hành pháp luật

Một trong những điểm nghẽn lớn nhất hiện nay là tình trạng chồng chéo, mâu thuẫn và thiếu khả thi trong hệ thống pháp luật, gây khó khăn cho hoạt động đầu tư, kinh doanh và quản trị xã hội. Theo Bộ Tư pháp, năm 2023 có tới 1.203 văn bản quy phạm pháp luật có dấu hiệu không phù hợp, trong đó hơn 300 văn bản có nội dung mâu thuẫn trực tiếp¹.

Nghị quyết 66 đã xác định các nhiệm vụ trọng tâm gồm: Rà soát, sửa đổi, bổ sung hệ thống pháp luật để đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ và khả thi; đổi mới quy trình lập pháp, áp dụng nguyên tắc đánh giá tác động đầy đủ trước - trong - sau khi ban hành; tăng cường hiệu lực tổ chức thi hành pháp luật, đặc biệt là ở cấp cơ sở, nơi mà “pháp luật gặp người dân”. Cùng với đó, cần xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu pháp luật quốc gia mở, minh bạch, dễ tiếp cận đối với người dân và doanh nghiệp.

¹Bộ Tư pháp (2023), Báo cáo kết quả rà soát văn bản pháp luật năm 2023.

Phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số

Theo Nghị quyết 57, khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số được xác định là động lực chính của tăng trưởng trong thời kỳ mới, thay thế dần cho mô hình tăng trưởng dựa vào vốn và lao động giá rẻ. Tuy nhiên, tỷ lệ chi cho nghiên cứu và phát triển (R&D) của Việt Nam hiện vẫn ở mức thấp (chỉ khoảng 0,53% GDP năm 2022)², trong khi nhiều nước trong khu vực đã vượt 1,5%.

Vì vậy, các nhiệm vụ ưu tiên trong thời gian tới bao gồm: Hình thành hệ sinh thái đổi mới sáng tạo quốc gia, kết nối viện - trường - doanh nghiệp; ưu tiên phát triển công nghệ lõi, trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn, công nghệ sinh học và chuyển đổi số trong các ngành công nghiệp chủ lực; phát triển hạ tầng số đồng bộ, thúc đẩy chính phủ số, kinh tế số, xã hội số.

Đặc biệt, phải chú trọng đào tạo nhân lực công nghệ cao. Theo Diễn đàn kinh tế Thế giới (WEF), Việt Nam nằm trong nhóm nước thiếu hụt trầm trọng kỹ năng số trong lực lượng lao động, với chỉ khoảng 14% lao động được đào tạo bài bản về công nghệ³.

Chủ động hội nhập quốc tế toàn diện, sâu rộng và hiệu quả

Hội nhập quốc tế không còn là lựa chọn, mà là yêu cầu sống còn để mở rộng không gian phát triển. Nghị quyết 59 xác định hội nhập quốc tế là “nhiệm vụ trọng tâm, xuyên suốt và lâu dài” của Đảng, Nhà nước trong thời kỳ mới. Căn cứ vào nội dung của Nghị quyết, có thể nhận thấy các nhiệm vụ trọng yếu gồm: Tận dụng tối đa cơ hội từ các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới như CPTPP, EVFTA, RCEP thông qua cải cách thể chế trong nước đồng bộ; phát triển ngoại giao kinh tế số, ngoại giao khoa học, công nghệ và ngoại giao khí hậu; tăng cường năng lực bảo vệ lợi ích quốc gia trong các vụ tranh chấp thương mại, đầu tư quốc tế. Theo nghiên cứu của Chương trình phát triển Liên



Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính và các Phó Thủ tướng chủ trì Tọa đàm của Thủ tướng Chính phủ với doanh nghiệp về phát triển kinh tế tư nhân diễn ra ngày 31/5/2025 (Nguồn: VGP/Nhật Bắc).

hợp quốc (UNDP) (2023), nếu tận dụng hiệu quả các FTA, GDP của Việt Nam có thể tăng thêm 1,5-3%/năm trong thập kỷ tới⁴.

Thúc đẩy phát triển mạnh mẽ kinh tế tư nhân theo hướng hiện đại

Kinh tế tư nhân đã đóng góp khoảng 43% GDP, 55% tổng vốn đầu tư toàn xã hội, và hơn 85% việc làm⁵, song vẫn còn manh mún, thiếu liên kết, chưa tạo được lực lượng doanh nghiệp đầu tàu. Để thực hiện Nghị quyết 68, cần thực hiện triển khai những nhiệm vụ cấp bách bao gồm: Cải cách môi trường kinh doanh theo hướng cạnh tranh lành mạnh, minh bạch, ổn định; hỗ trợ doanh nghiệp tư nhân, đặc biệt là doanh nghiệp khởi nghiệp đổi mới sáng tạo tiếp cận vốn, công nghệ, thị trường; khuyến khích hình thành doanh nghiệp tư nhân lớn, có năng lực cạnh tranh toàn cầu, tham gia sâu vào chuỗi giá trị.

Gắn cải cách thể chế với phát triển bền vững và bao trùm

Cải cách thể chế không thể tách rời mục tiêu phát triển bền vững, bao trùm. Do đó, trong mọi hoạt động quản trị quốc gia, cần tích hợp mục tiêu kinh tế - xã hội - môi trường; tăng cường năng lực quản trị rủi ro, ứng phó với biến đổi khí hậu; hướng tới phát triển bao trùm, đảm bảo không ai bị bỏ lại phía sau. Đây là nguyên tắc phát triển bền vững đã được nêu rõ trong Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030 .

²Bộ Khoa học và Công nghệ (2023), *Niên giám thống kê khoa học và công nghệ*.

³World Economic Forum (2023), *Future of Jobs Report: Vietnam Country Profile*.

⁴UNDP Vietnam (2023), *Trade Integration and Economic Recovery in Vietnam*.

⁵Tổng cục Thống kê (2023), *Niên giám thống kê 2022*.

"ĐẠI CHIẾN PHÁP LÝ" GIỮA *THE NEW YORK TIMES* VÀ *OPENAI* TRONG KỶ NGUYÊN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Luật sư Lê Quang Vinh

Công ty sở hữu trí tuệ Bross & Cộng sự (Bross & Partners)

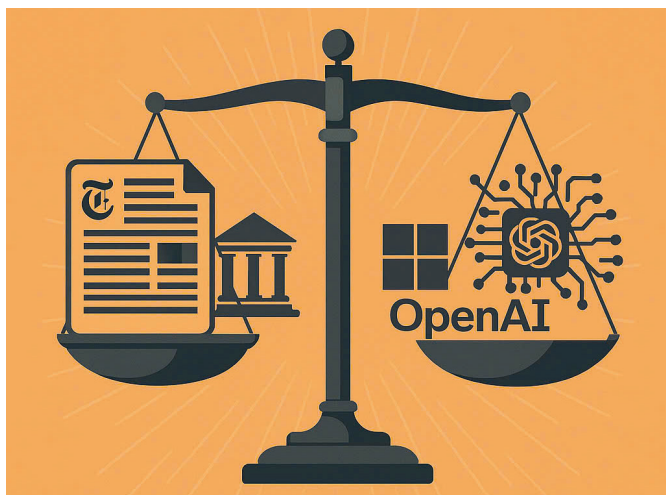
“

Tháng 12/2023, Thời báo New York (The New York Times - NYT) đã đệ đơn kiện OpenAI và Microsoft ra Tòa án Khu vực phía Nam New York, Hoa Kỳ, cáo buộc họ vi phạm quyền tác giả khi sử dụng hàng triệu bài báo của NYT để huấn luyện các mô hình trí tuệ nhân tạo (AI) tạo sinh như ChatGPT và Bing Chat. Vụ kiện được yêu cầu xét xử trước bồi thẩm đoàn, mang số hiệu 1:23-cv-11195, là một cuộc chiến pháp lý mang tính lịch sử, có khả năng định hình lại tương lai của ngành công nghiệp AI và quyền sở hữu trí tuệ toàn cầu.

”

Quy trình huấn luyện AI - nơi phát sinh cáo buộc vi phạm quyền tác giả

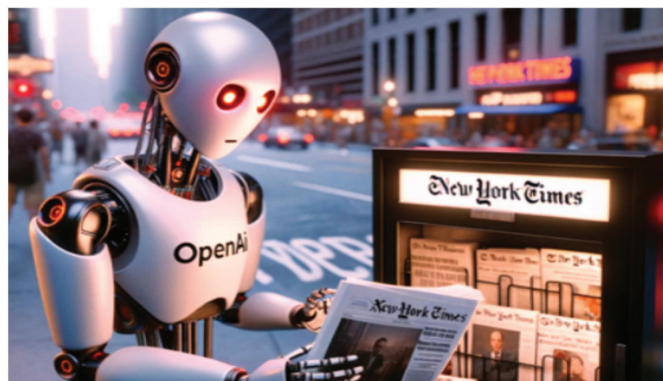
NYT cho rằng, việc bị đơn sử dụng trái phép nội dung của họ đã tạo ra các sản phẩm cạnh tranh trực tiếp, gây suy yếu mô hình kinh doanh của tờ báo. OpenAI và Microsoft phản bác rằng, hành vi của họ được bảo vệ bởi học thuyết “fair use” (sử dụng hợp lý) và có tính “biến đổi” (transformative), mang lại lợi ích chung cho xã hội. Chúng ta sẽ khám phá quy trình kỹ thuật, cáo buộc cụ thể, lập luận tự vệ của bị đơn, các vấn đề pháp lý trung tâm và cập nhật phán quyết của tòa - tất cả đều dựa trên Đơn kiện của NYT [1] và Bản ý kiến của Thẩm phán Sydney H. Stein [2].



Cuộc chiến pháp lý giữa NYT với OpenAI và Microsoft đang được cả thế giới quan tâm.

Để hiểu rõ cáo buộc của NYT, cần nắm được quy trình cơ bản mà các mô hình AI như GPT được huấn luyện. Quy trình này được mô tả chi tiết trong đơn kiện, không chỉ là kỹ thuật mà còn là nền tảng pháp lý cho cáo buộc vi phạm quyền tác giả trực tiếp (quyền sao chép và phân phối). NYT lập luận rằng, từ giai đoạn thu thập dữ liệu đến ghi nhớ, bị đơn đã tạo và sử dụng “bản sao” của tác phẩm NYT mà không xin phép, dẫn đến thiệt hại kinh tế và danh tiếng. Quy trình huấn luyện kết thúc khi mô hình được “đóng gói” (frozen) và không bao gồm giai đoạn tạo trích xuất đầu ra (trích xuất đầu ra) cho người dùng (phần này sẽ được phân tích ở đoạn sau như một biểu hiện của vi phạm). Hãy phân tích ba bước chính của huấn luyện:

Thu thập (Crawl): Các công ty AI sử dụng chương trình tự động (web crawlers) để thu thập hàng tỷ dữ liệu (bài viết, hình ảnh, văn bản...) từ Internet, bao gồm các nguồn như



Trọng tâm của vụ kiện tập trung vào dữ liệu huấn luyện cho mô hình AI là ChatGPT đã tạo và sử dụng “bản sao” các tác phẩm của NYT mà không xin phép.

nytimes.com. Quy trình này tương tự cách Google thu thập dữ liệu cho công cụ tìm kiếm, nhưng NYT cáo buộc OpenAI ưu tiên nội dung chất lượng cao của họ, với tên miền nytimes.com chiếm 1,23% số URL trong tập dữ liệu OpenWebText2 và là nguồn độc quyền lớn thứ ba trong thu thập thường xuyên (Common Crawl). OpenAI thừa nhận “các bộ dữ liệu chất lượng cao hơn sẽ được lấy mẫu thường xuyên hơn” (tài liệu công khai của OpenAI, 2023), củng cố lập luận rằng việc thu thập không phải ngẫu nhiên mà có chủ đích khai thác. Từ góc nhìn pháp lý, giai đoạn này có thể cấu thành vi phạm sao chép ban đầu, vì dữ liệu được lưu trữ tạm thời để xử lý, dù bị đơn cho rằng đây là dữ liệu “công khai”.

- **Trích xuất/Lọc (Extract):** Dữ liệu thô được xử lý, lọc bỏ các phần không cần thiết (như quảng cáo, liên kết lỗi) và chuẩn bị cho huấn luyện thông qua tokenization (phân tách thành đơn vị ngôn ngữ) và embedding (chuyển đổi thành vector toán học). NYT lập luận rằng, ngay cả sau lọc, dữ liệu có quyền tác giả của họ vẫn được giữ lại dưới dạng mã hóa, tạo “bản sao trung gian” (intermediate copies) vi phạm quyền tác giả. Điều này giống như vụ MAI Systems Corp kiện Peak Computer, Inc. (1991), nơi tòa án công nhận bản sao tạm thời trong RAM cũng là vi phạm. Bị đơn phản bác rằng, lọc là để “làm sạch” dữ liệu, không lưu trữ lâu dài, nhưng tòa án đã giữ nguyên cáo buộc này để xét xử.

- **Huấn luyện (Training):** Đây là giai đoạn cốt lõi, nơi mô hình AI được “dạy” bằng cách xử lý lượng lớn dữ liệu qua học sâu (deep learning), sử dụng thuật toán như transformer để điều chỉnh tham số (parameters). Trong quá trình này, mô hình “ghi nhớ” và mã hóa thông tin từ dữ liệu huấn luyện vào cấu trúc nội bộ. NYT cáo buộc việc tạo và lưu trữ hàng triệu bản sao tác phẩm của họ trong bộ nhớ máy tính để huấn luyện AI đã cấu thành hành vi vi phạm quyền tác giả trực tiếp. Ví dụ, nội dung NYT chiếm tỷ lệ đáng kể trong Common Crawl (một tập dữ liệu khổng lồ với hàng tỷ trang web), và ghi nhớ cho phép AI tái tạo nội dung gốc. Bị đơn lập luận đây là “biến đổi” (transformative), chỉ trích xuất mẫu ngôn ngữ chứ không sao chép để tái bản, nhưng NYT trích dẫn nghiên cứu (như từ Carlini et al., 2023) chứng minh các mô hình ngôn ngữ lớn (Large language models - LLMs) có thể “nhớ” và tái tạo 95% nội dung huấn luyện nếu prompt đúng.

Sau huấn luyện, mô hình sẵn sàng cho giai đoạn sử dụng, nơi trích xuất đầu ra được tạo ra - một biểu hiện của ghi nhớ nhưng không thuộc quy trình huấn luyện. Quy trình huấn luyện này không chỉ là kỹ thuật mà còn có tính pháp lý: NYT lập luận nó tạo “bản sao mã hóa” trong tham số AI, tương đương sao chép toàn bộ tác phẩm. Bị đơn cho rằng đây là “nghiên cứu” và đề nghị không xem xét, nhưng bị bác bỏ với lý do cần xét xử đầy đủ để đánh giá tính thương mại.

NYT cáo buộc cụ thể gì và bằng chứng nào?

NYT cáo buộc OpenAI và Microsoft đã xâm phạm quyền tác giả hàng loạt bằng cách sử dụng trái phép hàng triệu bài báo có bản quyền của NYT để huấn luyện mô hình GPT mà



Vấn đề về bản quyền dữ liệu sử dụng để huấn luyện cho các mô hình AI đã bàn đến từ lâu nhưng chưa có phán quyết nào được đưa ra.

không xin phép hay trả phí. Các cáo buộc cốt lõi bao gồm vi phạm trực tiếp, trách nhiệm liên đới của Microsoft, và vi phạm Đạo luật Bản quyền thiên niên kỷ kỹ thuật số (Digital Millennium Copyright Act - DMCA) về xóa thông tin quản lý quyền tác giả. NYT yêu cầu bồi thường thiệt hại thực tế, lợi nhuận của bị đơn và lệnh cấm sử dụng dữ liệu NYT trong tương lai. Các cáo buộc cụ thể:

Sao chép và ghi nhớ: Bị đơn đã thu thập và lưu trữ “hàng triệu bài báo có bản quyền của tờ New YorkTimes”, ưu tiên nội dung NYT vì “chất lượng cao”. NYT chứng minh qua phân tích thu thập thường xuyên: nytimes.com chiếm tỷ lệ lớn và LLMs như GPT-4 “ghi nhớ” đoạn văn bản nguyên văn. Nghiên cứu độc lập (từ Đại học Stanford, 2023) cho thấy, LLMs có tỷ lệ ghi nhớ lên đến 10% dữ liệu huấn luyện, dẫn đến trích xuất đầu ra vi phạm.

- **Trích xuất đầu ra - biểu hiện của vi phạm và các ví dụ thực tế:** Mặc dù không thuộc quy trình huấn luyện, trích xuất đầu ra là giai đoạn suy luận sau huấn luyện, nơi mô hình sử dụng tham số đã mã hóa để tạo phản hồi từ prompt (yêu cầu do người dùng nhập vào). Đây là “biểu hiện” của ghi nhớ, cấu thành vi phạm quyền phân phối nếu tái tạo nội dung gốc. NYT liệt kê hàng trăm ví dụ có thể tái tạo (reproducible), như ChatGPT tái tạo bài đánh giá nhà hàng của Pete Wells về Guy Fieri khi nhắc lại từng câu (sao chép câu châm biếm “một mớ hỗn độn của phô mai tan chảy và thịt xông khói giả tạo”), hoặc các đoạn từ loạt bài điều tra đoạt giải Pulitzer về ngành taxi New York (tái tạo “các quan chức thành phố đã miễn trừ nó khỏi các quy định”). Một ví dụ khác: Loạt bài về chuỗi cung ứng iPhone (2012), AI sao chép chi tiết “Apple sử dụng 700.000 người ở nước ngoài” và “8.000 công nhân Trung Quốc huy động 96 giờ để sản xuất 10.000 iPhone”. Những ví dụ này không chỉ sao chép nội dung mà còn bắt chước phong cách biểu đạt sáng tạo (expressive style) của NYT, vi phạm yếu tố thứ 2 của “sử dụng hợp lý” là “tính chất tác phẩm sáng tạo”. Trích xuất đầu ra giống 95-100% bài báo gốc nhưng không trích nguồn hoặc liên kết, thay thế trực tiếp lưu lượng truy cập NYT. Đến 08/09/2025, trong quá trình trao đổi chứng cứ hay còn gọi là khám phá chứng cứ (discovery) theo Điều 26(b)(1)

Luật thủ tục tố tụng liên bang, toà buộc bị đơn bảo tồn bản ghi nhật ký hệ thống (logs), cụ thể là tòa án ra lệnh bảo tồn 120 triệu đoạn hội thoại (tháng 7/2025) để chứng minh vi phạm có hệ thống.

- **Gây nhầm lẫn và suy giảm giá trị:** AI tạo ra các “ảo giác” (hallucinations) - thông tin sai lệch nhưng được gán sai cho NYT, gây nhầm lẫn cho người đọc và làm xói mòn uy tín của tờ báo. Ví dụ: AI bịa “danh sách 15 thực phẩm tốt cho tim từ NYT” bao gồm rượu vang đỏ (không tồn tại), hoặc trích dẫn sai “con gái Steve Forbes về Amazon”. Những “ảo giác” này bị gán cho NYT, dẫn đến mất lòng tin độc giả – thiệt hại danh tiếng ước tính hàng triệu đô la.

- **Thiệt hại tài chính:** NYT yêu cầu bồi thường hàng tỷ USD vì cho rằng, việc sử dụng trái phép này đã giúp Microsoft tăng vốn hóa thị trường thêm 1.000 tỷ USD và OpenAI đạt mức định giá 90 tỷ USD (nay lên 157 tỷ USD theo cập nhật 2025). Ngược lại, Wirecutter (phụ san của NYT) mất lượng truy cập do AI sao chép khuyến nghị sản phẩm; tổng thiệt hại ước tính 100 triệu USD/năm từ giảm số lượng đăng ký. NYT trích dẫn dữ liệu nội bộ: Lượng truy cập từ truy vấn AI tăng nhưng không chuyển đổi thành doanh thu, vì trích xuất đầu ra thay thế nội dung gốc.

Bằng chứng của NYT thể hiện mạnh mẽ với hơn 100 ví dụ “có thể tái tạo” qua prompt, phân tích dữ liệu huấn luyện (từ thu thập thường xuyên) và chuyên gia chứng minh ghi nhớ dẫn đến trích xuất đầu ra vi phạm. Đến 08/09/2025, thủ tục trao đổi chứng cứ được toà xác nhận qua nhật ký hệ thống trích xuất đầu ra (bị đơn phải bảo tồn 120 triệu đoạn hội thoại theo lệnh tháng 7/2025), củng cố cáo buộc vi phạm hệ thống.

OpenAI & Microsoft tự vệ bằng cách nào?

Phía bị đơn không phủ nhận việc sử dụng dữ liệu từ Internet để huấn luyện mô hình, nhưng phản bác mạnh mẽ với các lập luận chính, chủ yếu dựa trên “sử dụng hợp lý” như một “lá chắn”. Họ lập luận hành vi là “biến đổi” và không gây thiệt hại, tương tự vụ một nhóm tác giả kiện Google (2015) nơi quét sách là “sử dụng hợp lý”.

- **Dữ liệu “công khai”:** Dữ liệu đầu vào đều là có sẵn công khai, tức là không bị chặn, không cần đăng nhập hay trả phí, tương tự như cách Google vẫn thu thập dữ liệu. OpenAI trích dẫn robots.txt (file hướng dẫn thu thập) của NYT không cấm thu thập và dữ liệu từ thu thập thường xuyên là “dữ liệu mở” (open data). Họ lập luận thu thập là “tạm thời” (transient), không vi phạm và tỷ lệ NYT chỉ 1,23% không đáng kể so với hàng tỷ nguồn khác.

- **Mục đích “biến đổi” (transformative):** Việc sử dụng dữ liệu nhằm mục đích phân tích và trích rút mẫu ngôn ngữ, không phải tái bản hay sao chép nội dung. Trích xuất đầu ra của AI là kết quả sáng tạo mới, không phải copy nguyên văn, và trong nhiều trường hợp có yếu tố “chuyển hóa” - ví dụ,



NYT căn cứ nhật ký hệ thống trích xuất đầu ra với nội dung các đoạn hội thoại để chứng minh OpenAI đã vi phạm bản quyền.
Nguồn: Internet.

tóm tắt hoặc tổng hợp kiến thức. Microsoft nhấn mạnh Azure chỉ là “công cụ trung lập”, có sử dụng không vi phạm đáng kể như huấn luyện mô hình y tế hoặc giáo dục, theo án lệ vụ án giữa Sony và Universal (1984). Họ trích dẫn nghiên cứu nội bộ: Sau khi tinh chỉnh, tỷ lệ ghi nhớ giảm 90% và trích xuất đầu ra thường thêm giá trị mới (như phân tích cá nhân hóa).

- **Khái niệm “sử dụng hợp lý”:** Quá trình này được bảo vệ bởi khái niệm “sử dụng hợp lý” trong luật quyền tác giả Hoa Kỳ, cho phép sử dụng tác phẩm có quyền tác giả với những giới hạn nhất định (như phê bình, học thuật, nghiên cứu) không phải xin phép và cũng không phải trả tiền. Bị đơn phân tích 4 yếu tố:

+ **Mục đích:** Biến đổi, không thương mại thuần túy (dù ChatGPT có phí cho bản cao cấp, nhưng huấn luyện là nghiên cứu).

+ **Tính chất tác phẩm:** Nội dung NYT là “thông tin thực tế”, dễ “sử dụng hợp lý” hơn sáng tạo hư cấu.

+ **Lượng sử dụng:** Cần toàn bộ dữ liệu để huấn luyện hiệu quả, không phải “toàn bộ” một tác phẩm cụ thể.

+ **Tác động thị trường:** Không thay thế NYT; doanh thu NYT tăng 10% năm 2024 nhờ tin tức về AI (AI buzz) và AI cũng khuyến khích người dùng kiểm tra nguồn gốc.

OpenAI còn lập luận NYT “đạo đức giả” (hypocritical), vì NYT cũng dùng AI nội bộ cho chỉnh sửa. Đến 08/09/2025, bị đơn đề xuất cung cấp 20 triệu đoạn hội thoại cho giai đoạn trao đổi chứng cứ (tháng 8/2025).

Các vấn đề pháp lý trung tâm

Tòa án sẽ phải xem xét nhiều khía cạnh phức tạp, nhưng ba điểm then chốt nhất sẽ định đoạt số phận của vụ kiện:

- **Trích xuất đầu ra của AI có thực sự là “biến đổi” không?** Nếu AI tạo ra nội dung có ý nghĩa, mục đích mới và không gây tổn hại thị trường gốc, nó có thể được coi là “sử dụng hợp lý”. Ngược lại, nếu chỉ “nhại lại” hoặc thay thế trực tiếp sản phẩm gốc, nó có thể vẫn là vi phạm.

- Việc huấn luyện AI có phải là hành vi “sử dụng hợp lý”? NYT lập luận rằng, việc huấn luyện AI không chỉ trích một phần nhỏ để bình luận hay nghiên cứu, mà dùng toàn bộ tập dữ liệu để tái cấu trúc hệ thống ngôn ngữ, đây là sử dụng mang tính khai thác thương mại, không phải sử dụng hợp lý. Họ so sánh với vụ kiện liên quan tới Google Books (“sử dụng hợp lý” chỉ tạo các chỉ mục), nhưng huấn luyện GPT là “sao chép toàn diện”. Bị đơn phản bác đây là “nghiên cứu mang tính biến đổi”, tương tự huấn luyện mô hình y tế bằng dữ liệu bệnh án (không vi phạm đạo luật HIPAA nếu ẩn danh).

- Microsoft có phải chịu trách nhiệm liên đới? Vì Microsoft là nhà đầu tư lớn và đối tác chiến lược, cung cấp cơ sở hạ tầng siêu máy tính Azure để huấn luyện GPT nên NYT cho rằng, Microsoft đã “tiếp tay và hưởng lợi” từ hành vi vi phạm và có thể bị xem là góp phần vi phạm quyền tác giả. Yếu tố: Microsoft biết qua đầu tư và hỗ trợ vật chất (Azure độc quyền). Bị đơn lập luận Microsoft chỉ là “nhà đầu tư thụ động”, không kiểm soát trích xuất đầu ra và Azure có sử dụng không vi phạm (như cloud cho doanh nghiệp). Ý kiến Thẩm phán giữ lại cáo buộc này, yêu cầu trao đổi chứng cứ về hợp đồng giữa OpenAI và Microsoft.

Các vấn đề này chạm đến tiền lệ lớn: Liệu huấn luyện AI có phải “nghiên cứu công bằng” hay “ăn cắp dữ liệu”?

Tòa đã nói gì?

Vào ngày 04/04/2025, bản Ý kiến của Thẩm phán Sydney H. Stein từ chối kiến nghị của bị đơn bác bỏ vụ kiện đối với hầu hết cáo buộc, đánh dấu chiến thắng lớn cho NYT. Tòa chấp nhận lập luận từ NYT có đủ cơ sở để xét xử, đặc biệt vi phạm quyền tác giả trực tiếp (huấn luyện bằng dữ liệu NYT) và trách nhiệm liên đới của Microsoft (“tiếp tay qua Azure”). Tuy nhiên, tòa bác cáo buộc cạnh tranh không lành mạnh và một phần DMCA (thiếu chi tiết về xóa CMI), vì trích xuất đầu ra AI không phải “bản sao toàn bộ”.

Cập nhật đến 08/09/2025, vụ kiện tiến triển ở giai đoạn trao đổi chứng cứ, với lệnh bảo tồn nhật ký hệ thống ChatGPT yêu cầu OpenAI giữ và phân loại trích xuất đầu ra dữ liệu để chứng minh sao chép. OpenAI kháng cáo tháng 6/2025 (vi phạm quyền riêng tư), nhưng bị bác bỏ tháng 7/2025, buộc cung cấp dữ liệu (NYT đòi 120 triệu đoạn hội thoại, bị đơn đề xuất 20 triệu tháng 8/2025). Đơn kiện từ chối xuất tài liệu nội bộ NYT (như sử dụng AI của họ), cũng cố “sử dụng hợp lý” là nghĩa vụ của bị đơn. Hiện tại vẫn chưa có lịch xét xử tiếp theo. Dự đoán, các bên có thể dàn xếp trước năm 2026, với áp lực từ các vụ tương tự (như

vụ Getty kiện Stability AI). Phán quyết vụ án trên tạo tiền lệ: Huấn luyện AI bằng dữ liệu có quyền tác giả không tự động được coi là “sử dụng hợp lý” mà cần chứng minh tại tòa.

Tác động rộng lớn của vụ kiện



Cả OpenAI và Microsoft đều cho rằng việc huấn luyện ChatGPT tuân thủ nguyên tắc “sử dụng hợp lý” đối với dữ liệu. Nguồn: Internet.

Vụ kiện sẽ tạo tiền lệ pháp lý quan trọng, định hình lại cách các công ty AI hoạt động, cách các nhà sáng tạo nội dung được bảo vệ và đền bù, cụ thể:

- **Ngành xuất bản và báo chí:** Nếu NYT thắng, các công ty AI có thể bị buộc phải xin phép hoặc trả phí quyền tác giả cho việc sử dụng nội dung để huấn luyện mô hình, giúp bảo vệ nguồn thu và mô hình kinh doanh của các tổ chức báo chí. Điều này có thể khuyến khích các mô hình cấp phép mới (ví dụ: cấp phép dữ liệu huấn luyện) và đảm bảo sự đền bù công bằng cho người sáng tạo.

- **Ngành đổi mới sáng tạo và công nghệ AI:** Kết quả sẽ định hình lại cách AI được phát triển, huấn luyện và thương mại hóa. Nó có thể làm tăng chi phí phát triển AI nhưng cũng tạo ra một môi trường pháp lý rõ ràng hơn, thúc đẩy sự minh bạch và trách nhiệm giải trình trong việc sử dụng dữ liệu có quyền tác giả.

- **Bối cảnh Việt Nam:** Đối với Việt Nam, một quốc gia đang thúc đẩy đổi mới AI, việc theo dõi sát sao vụ kiện này là cực kỳ quan trọng. Phán quyết sẽ cung cấp những bài học quý giá để Việt Nam xây dựng khung pháp lý về quyền tác giả AI phù hợp, cân bằng giữa việc bảo vệ quyền tác giả và khuyến khích sự phát triển của công nghệ AI trong nước. Nó cũng sẽ là cơ sở để các nhà sáng tạo nội dung Việt Nam bảo vệ tác phẩm của mình trước sự phát triển của AI, đặc biệt trong bối cảnh các công ty AI toàn cầu hoạt động xuyên biên giới.

Tài liệu tham khảo

[1] E. Roth (2023), “The New York Times is suing OpenAI and Microsoft for copyright infringement”, <https://www.theverge.com/2023/12/27/24016212/new-york-times-openai-microsoft-lawsuit-copyright-infringement>, truy cập ngày 05/08/2025.

[2] Bản ý kiến của Thẩm phán Sydney H. Stein, <https://ffingfx.thomsonreuters.com/gfx/legaldocs/znpnjnkgqpl/NYT%20OPENAI%20COPYRIGHT%20LAWSUIT%20mtdruling.pdf>, truy cập ngày 05/08/2025.



Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo đã thể chế kịp thời Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

Tổ chức khoa học và công nghệ Việt Nam trong bối cảnh triển khai Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

Lê Trọng Tài¹, Bùi Thị Hồng Hạnh²

¹Cục Đổi mới sáng tạo, Bộ Khoa học và Công nghệ

²Cục Thông tin, Thống kê, Bộ Khoa học và Công nghệ

“

Bài viết phân tích thực trạng và đề xuất chính sách nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của các tổ chức khoa học và công nghệ (KH&CN) tại Việt Nam trong bối cảnh triển khai Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo (KH,CN&ĐMST) và Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia (Nghị quyết 57).

”

Tính đến cuối năm 2024, Việt Nam đã có 5.245 tổ chức KH&CN, trong đó khu vực ngoài công lập chiếm hơn 60%. Mặc dù số lượng tăng nhanh, hệ thống các tổ chức KH&CN vẫn còn hạn chế về chất lượng, quy mô nhỏ, phân tán, thiếu liên kết với doanh nghiệp và thị trường, đồng thời đối mặt với nhiều thách thức về tài chính, nhân lực và cơ chế phối hợp. Dựa trên các điểm đột phá của Luật KH,CN&ĐMST cùng Nghị quyết 57 như quản lý hậu kiểm, cơ

chế thử nghiệm có kiểm soát (sandbox), tự chủ tài sản và đầu tư mạo hiểm công, bài viết đề xuất các khuyến nghị chính sách toàn diện. Các định hướng bao gồm cải cách thể chế, tái cấu trúc hệ thống, tăng quyền tự chủ, phát triển tài chính đổi mới sáng tạo (ĐMST), thúc đẩy liên kết ba nhà và hội nhập quốc tế, qua đó nâng cao năng lực cạnh tranh của tổ chức KH&CN, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

Khung chính sách mới: Bước ngoặt trong thể chế

Sự ra đời của Luật KH,CN&ĐMST đã tạo dấu ấn quan trọng trong tiến trình hoàn thiện thể chế phát triển KH,CN&ĐMST tại Việt Nam. Luật được đánh giá là bước chuyển đổi mạnh mẽ từ tư duy quản lý truyền thống sang cách tiếp cận hiện đại, theo hướng quản trị linh hoạt, tập trung vào hiệu quả đầu ra thay vì kiểm soát chặt chẽ quy trình thực hiện. Một trong những điểm đột phá rõ nét là việc áp dụng nguyên tắc hậu kiểm thay cho tiền kiểm, qua đó trao quyền tự chủ cao hơn cho các tổ chức KH&CN, đồng thời tăng cường trách nhiệm giải trình về kết quả nghiên cứu và ứng dụng.



Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo được ban hành có nhiều điểm mới.

Bên cạnh đó, Luật KH,CN&ĐMST chính thức công nhận cơ chế chấp nhận rủi ro có kiểm soát trong hoạt động nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ và ĐMST. Quy định này không chỉ tháo gỡ rào cản pháp lý đối với các hoạt động có tính mạo hiểm cao mà còn khuyến khích thử nghiệm các ý tưởng đột phá, một yếu tố thiết yếu trong bối cảnh cạnh tranh công nghệ toàn cầu. Luật cũng mở ra cơ chế sandbox, cho phép triển khai thí điểm các mô hình đổi mới chưa có quy định pháp luật điều chỉnh, trong không gian pháp lý an toàn và thời gian giới hạn. Đây là công cụ quan trọng

để rút ngắn chu trình từ nghiên cứu đến ứng dụng, tăng tính linh hoạt cho hệ thống.

Đối với các tổ chức KH&CN ngoài công lập, khu vực đang chiếm tỷ trọng lớn về số lượng, Luật đã mở rộng quyền tiếp cận bình đẳng tới các chính sách, chương trình và nguồn lực hỗ trợ từ Nhà nước. Từ quyền tham gia đấu thầu nhiệm vụ KH&CN đến tiếp cận hạ tầng kỹ thuật công, chính sách ưu đãi thuế, tín dụng và quyền sở hữu kết quả nghiên cứu, Luật đã thiết lập một nền tảng pháp lý khuyến khích khu vực tư nhân đầu tư vào nghiên cứu và phát triển (R&D) và ĐMST. Điều này phù hợp với thông lệ quốc tế, khi khu vực tư nhân ngày càng đóng vai trò trung tâm trong hệ sinh thái ĐMST.

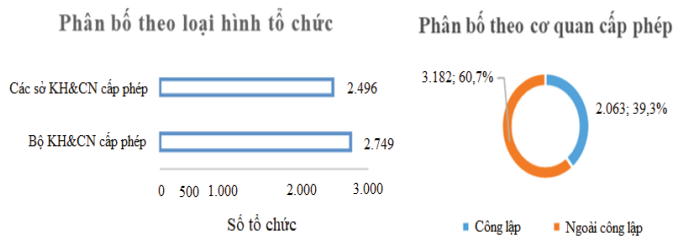
Về tài chính, Luật quy định ngân sách nhà nước chi cho KH,CN&ĐMST tối thiểu bằng 2% tổng chi thường xuyên hằng năm. Đáng chú ý, Luật cho phép hình thành các quỹ đầu tư mạo hiểm công ở cả cấp quốc gia và địa phương, hoạt động theo nguyên tắc thị trường, chấp nhận rủi ro và không yêu cầu bảo toàn vốn hằng năm. Cơ chế này mở ra hướng đi mới nhằm khắc phục tình trạng thiếu vốn cho các dự án khởi nghiệp ĐMST có tiềm năng nhưng rủi ro cao. Đồng thời, Luật khuyến khích doanh nghiệp trích lập quỹ phát triển KH&CN, tham gia đặt hàng nghiên cứu và sở hữu kết quả đầu tư, thể hiện xu hướng chuyển dịch từ mô hình “Nhà nước toàn năng” sang “Nhà nước kiến tạo và đồng hành”.

Song hành cùng Luật, Nghị quyết 57 (ban hành cuối năm 2024) tiếp tục khẳng định vai trò trung tâm của KH,CN&ĐMST trong chiến lược phát triển quốc gia. Nghị quyết xác định đây là “đột phá quan trọng hàng đầu”, là “động lực chính” thúc đẩy lực lượng sản xuất hiện đại và tăng trưởng bền vững. Trong đó, mục tiêu đến năm 2030 được xác lập rõ ràng: Tổng chi cho R&D đạt tối thiểu 2% GDP, có ít nhất 40-50 tổ chức KH&CN của Việt Nam được xếp hạng trong khu vực hoặc thế giới và hệ thống tổ chức KH&CN phải được cơ cấu lại theo hướng hiệu quả, tinh gọn và có năng lực cạnh tranh quốc tế.

Như vậy, Luật KH,CN&ĐMST cùng Nghị quyết 57 không chỉ tạo ra khung pháp lý hoàn chỉnh mà còn thể hiện sự cam kết chính trị mạnh mẽ cho sự phát triển của hệ thống KH&CN quốc gia. Các chính sách mới đã dịch chuyển vai trò của Nhà nước từ can thiệp trực tiếp sang kiến tạo môi trường thuận lợi, từ kiểm soát chi tiết sang định hướng kết quả, tạo nền tảng cho các tổ chức KH&CN vươn lên trở thành chủ thể ĐMST chủ lực trong thời kỳ mới.

Thực trạng hệ thống tổ chức khoa học và công nghệ tại Việt Nam

Theo số liệu tổng hợp từ Văn phòng Đăng ký hoạt động KH&CN, Cục Thông tin, Thống kê tính đến hết năm 2024, cả nước hiện có 5.245 tổ chức KH&CN được cấp Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động. Trong đó, khối tổ chức công lập có 2.063 đơn vị (chiếm khoảng 39,3%), còn lại 3.182 tổ chức (chiếm 60,7%) thuộc khu vực ngoài công lập. Cơ quan cấp phép hoạt động KH&CN bao gồm Bộ KH&CN cấp cho 2.749 tổ chức và các sở KH&CN cấp cho 2.496 tổ chức. Những con số này phản ánh sự gia tăng nhanh chóng của các tổ chức KH&CN tư nhân và sự mở rộng vai trò cấp phép, quản lý tại địa phương.



Tỷ lệ các tổ chức khoa học và công nghệ ngoài công lập chiếm 60,7%, vượt số xa lượng các tổ chức công lập phản ánh xu hướng xã hội hóa nghiên cứu và đổi mới sáng tạo của các doanh nghiệp, các tổ chức tư nhân.

Đáng chú ý, khu vực ngoài công lập đã vượt qua khu vực công lập về số lượng, thể hiện xu hướng xã hội hóa và đa dạng hóa chủ thể trong hệ thống KH&CN quốc gia. Sự gia tăng nhanh chóng của các tổ chức ngoài công lập cũng đồng thời phản ánh nhu cầu lớn từ doanh nghiệp, các tổ chức tư nhân và phi lợi nhuận trong việc tham gia vào các hoạt động R&D, chuyển giao công nghệ và dịch vụ KH&CN. Điều này phù hợp với định hướng chuyển dịch vai trò từ khu vực nhà nước sang tư nhân trong hệ sinh thái ĐMST, qua đó kỳ vọng huy động thêm nguồn lực ngoài ngân sách cho R&D.

Bên cạnh đó, số lượng tổ chức được cấp phép bởi các sở KH&CN đã tiệm cận với số lượng được cấp phép bởi Bộ KH&CN (2.496 so với 2.749). Diễn biến này cho thấy, vai trò điều phối, cấp phép và quản lý tổ chức KH&CN ngày càng được phân bổ nhiều hơn về địa phương. Tuy nhiên, quá trình phân quyền này diễn ra trong bối cảnh chưa có cơ chế phối hợp thống nhất giữa trung ương và địa phương, đặt ra yêu cầu cấp thiết về đồng bộ chính sách, tiêu chuẩn hóa quy trình quản lý và nâng cao năng lực điều hành tại cấp cơ sở.

Mặc dù số lượng tổ chức tăng lên nhanh chóng, hệ thống tổ chức KH&CN tại Việt Nam hiện nay vẫn bộc lộ nhiều điểm hạn chế:

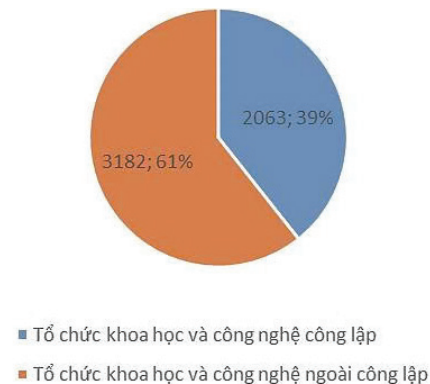
Thứ nhất, sự phát triển còn mang tính phân tán và hữu cơ, thiếu một chiến lược điều phối thống nhất ở cấp quốc gia. Điều này dẫn đến tình trạng dàn trải nguồn lực, thiếu các cụm nghiên cứu có quy mô đủ lớn để tạo ra đột phá.

Thứ hai, hầu hết các tổ chức đều có quy mô nhỏ, hạn chế về cơ sở vật chất, thiết bị nghiên cứu và nguồn nhân lực trình độ cao.

Thứ ba, mối liên kết giữa các tổ chức KH&CN với doanh nghiệp và thị trường vẫn còn yếu, chưa hình thành các chuỗi giá trị ĐMST hoặc các trung tâm R&D gắn với vùng kinh tế, ngành chiến lược.

Ngoài ra, Việt Nam hiện chưa hình thành được các cụm ĐMST (innovation clusters) thực thụ có thể kết nối giữa trường đại học - viện nghiên cứu - doanh nghiệp một cách bền vững. Sự thiếu vắng các tổ chức trung gian KH&CN mạnh, các cơ chế đồng tài trợ và hạ tầng chia sẻ cũng là điểm nghẽn trong phát triển hệ sinh thái R&D và ĐMST địa phương.

Những vấn đề nêu trên nếu không được xử lý một cách căn cơ sẽ cản trở mục tiêu nâng cao chất lượng hoạt động và khả năng cạnh tranh của tổ chức KH&CN Việt Nam trong khu vực và trên thế giới.



Phân bố tổ chức khoa học và công nghệ (số liệu đến cuối năm 2024).

Mặc dù hệ thống tổ chức KH&CN tại Việt Nam đã có bước phát triển đáng ghi nhận về mặt số lượng, đặc biệt là sự gia tăng nhanh chóng của khu vực ngoài công lập, song chất lượng hoạt động giữa các tổ chức vẫn còn nhiều khác biệt. Sự chênh lệch về năng lực chuyên môn, trình độ nghiên cứu, mức độ công bố quốc tế và khả năng chuyển giao công nghệ giữa các tổ chức là tương đối lớn. Tình trạng này thể hiện rõ hơn ở nhóm tổ chức KH&CN ngoài công lập, khi nhiều đơn vị được thành lập theo xu hướng thị trường, nhưng chưa có nền tảng nghiên cứu vững chắc, thiếu chiến lược phát triển dài hạn và còn yếu về năng lực

nhân sự cũng như cơ sở hạ tầng. Sự không đồng đều này không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả tổng thể của hệ thống mà còn làm suy giảm mức độ tin nhiệm và khả năng tích hợp của các tổ chức trong các chương trình nghiên cứu quy mô lớn, liên ngành hoặc quốc tế.

Một trong những trở ngại lớn nhất đối với các tổ chức KH&CN hiện nay là vấn đề thiếu hụt nguồn lực tài chính, đặc biệt là nguồn vốn mạo hiểm cho các hoạt động nghiên cứu ứng dụng và ĐMST có rủi ro cao. Mặc dù Luật KH, CN & ĐMST đã đề cập đến việc hình thành các quỹ đầu tư mạo hiểm nhà nước và khuyến khích xã hội hóa nguồn vốn, tuy nhiên trên thực tế, việc tiếp cận và giải ngân các nguồn tài chính này vẫn còn phức tạp và thiếu linh hoạt. Ngoài ra, các tổ chức KH&CN, đặc biệt là nhóm nhỏ và ngoài công lập gặp khó khăn trong việc đáp ứng điều kiện đồng tài trợ hoặc triển khai các cơ chế khoán chi đến sản phẩm cuối cùng vốn là những quy định mới đòi hỏi trình độ quản trị tài chính chuyên nghiệp.

Bên cạnh yếu tố tài chính, hạn chế về nguồn nhân lực chất lượng cao cũng là một rào cản mang tính hệ thống. Các tổ chức KH&CN trong nước vẫn chưa đủ sức cạnh tranh để thu hút và giữ chân các nhà khoa học, chuyên gia đầu ngành, đặc biệt là trong bối cảnh dòng chảy chất xám đang diễn ra theo chiều hướng từ các tổ chức công lập sang khu vực tư nhân hoặc ra nước ngoài. Các chính sách đãi ngộ hiện tại vẫn còn mang tính bình quân, chưa tạo ra động lực đủ lớn để phát triển đội ngũ nhân sự KH&CN trình độ cao. Hơn nữa, chưa có nhiều mô hình hợp tác đào tạo - nghiên cứu - triển khai theo chuẩn quốc tế được phát triển bài bản tại các viện nghiên cứu, trường đại học hoặc trung tâm nghiên cứu.

Về cơ sở vật chất và hạ tầng nghiên cứu, đa số các tổ chức KH&CN tại Việt Nam cả công lập và ngoài công lập vẫn còn hạn chế trong việc tiếp cận phòng thí nghiệm hiện đại, thiết bị nghiên cứu tiêu chuẩn quốc tế hoặc các nền tảng số phục vụ nghiên cứu mô phỏng, dữ liệu lớn (big data), trí tuệ nhân tạo (AI). Những thiếu hụt này không chỉ ảnh hưởng đến khả năng tiến hành các nghiên cứu chuyên sâu, mà còn hạn chế tính liên ngành và khả năng kết nối với mạng lưới nghiên cứu toàn cầu. Tình trạng này đặc biệt nghiêm trọng ở các tổ chức cấp địa phương hoặc quy mô nhỏ, nơi nguồn lực tập trung còn rất hạn chế và chưa có cơ chế điều phối sử dụng chung hạ tầng nghiên cứu.

Một thách thức khác mang tính cấu trúc là sự thiếu liên kết giữa các tổ chức KH&CN với doanh nghiệp, trường đại học và chính quyền địa phương. Trong khi mô hình hợp tác “ba nhà” (nhà nước - nhà khoa học - doanh nghiệp) đã được đề cập nhiều trong chiến lược

phát triển KH&CN, trên thực tế vẫn chưa hình thành được các cơ chế phối hợp hiệu quả và bền vững. Các hoạt động nghiên cứu vẫn còn rời rạc, thiếu tính tích hợp theo chuỗi giá trị; việc chuyển giao kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất, kinh doanh gặp nhiều rào cản do khác biệt về mục tiêu, phương thức vận hành và cách tiếp cận giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp. Điều này khiến nhiều kết quả nghiên cứu không được thương mại hóa, làm giảm hiệu quả đầu tư và lan tỏa đổi mới trong nền kinh tế.

Cuối cùng, quá trình thực thi chính sách vẫn là một điểm nghẽn đáng kể trong nỗ lực nâng cao hiệu quả hoạt động tổ chức KH&CN. Mặc dù, các văn bản pháp luật mới như Luật KH, CN & ĐMST đã quy định nhiều cơ chế như hậu kiểm, thử nghiệm có kiểm soát, giao quyền sở hữu tài sản trí tuệ tự động, song việc triển khai các quy định này tại các bộ, ngành và địa phương vẫn chưa đồng bộ. Một số chính sách chưa có hướng dẫn chi tiết, trong khi quy trình hành chính, tài chính vẫn mang tính “tiền kiểm”, tạo ra sự thiếu nhất quán trong môi trường vận hành. Hệ quả là các tổ chức KH&CN dù có tiềm năng cũng khó chủ động triển khai nghiên cứu, chuyển giao công nghệ hoặc mở rộng hợp tác nếu không có khung triển khai ổn định, rõ ràng và linh hoạt.

Định hướng và đề xuất chính sách nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động

Nhằm khắc phục những hạn chế, tồn tại và tận dụng các cơ hội từ khung thể chế mới, cần có một loạt chính sách đồng bộ nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống tổ chức KH&CN tại Việt Nam. Các giải pháp này cần dựa trên nguyên tắc tích hợp chính sách mới trong Luật KH, CN & ĐMST, đồng thời tham chiếu kinh nghiệm quốc tế về phát triển hệ sinh thái ĐMST hiệu quả.

Thứ nhất, về phương diện thể chế và chính sách, cần cụ thể hóa đầy đủ quyền và cơ chế tham gia của các tổ chức KH&CN ngoài công lập vào hệ thống nhiệm vụ sử dụng ngân sách nhà nước. Việc thực hiện nghiêm các quy định tại Điều 37 của Luật KH, CN & ĐMST sẽ đảm bảo nguyên tắc bình đẳng giữa các loại hình tổ chức, tạo điều kiện cho khu vực tư nhân phát huy vai trò trong ĐMST quốc gia. Bên cạnh đó, cơ chế phân bổ kinh phí nghiên cứu cần được chuyển đổi mạnh mẽ từ hình thức cấp phát sang hình thức đặt hàng, đấu thầu cạnh tranh minh bạch, gắn với yêu cầu đầu ra cụ thể. Cũng cần thể chế hóa đầy đủ việc chấp nhận rủi ro và cơ chế sandbox, vốn là những công cụ quản trị mới, cho phép ứng xử linh hoạt trước các mô hình, công nghệ, sản phẩm chưa có quy định rõ ràng trong pháp luật hiện hành.

Thứ hai, về quản trị hệ thống, cần xây dựng và vận hành hiệu quả cơ sở dữ liệu quốc gia thống nhất về các tổ chức KH&CN. Cơ sở dữ liệu này cần tích hợp thông tin toàn diện về năng lực nghiên cứu, kết quả hoạt động, lĩnh vực chuyên môn, tài sản sở hữu trí tuệ và các liên kết hợp tác. Nền tảng dữ liệu sẽ hỗ trợ không chỉ cơ quan quản lý nhà nước mà còn giúp các doanh nghiệp, tổ chức, nhà đầu tư dễ dàng kết nối, tìm kiếm đối tác và đánh giá tiềm năng hợp tác. Song song đó, cần tiếp tục mở rộng quyền tự chủ cho các tổ chức KH&CN, đặc biệt trong việc sử dụng nguồn lực, tổ chức bộ máy và hoạch định chiến lược phát triển. Tuy nhiên, quyền tự chủ phải luôn đi kèm với cơ chế đánh giá trách nhiệm và hiệu quả rõ ràng, gắn với đầu ra nghiên cứu, mức độ ứng dụng và giá trị đóng góp cho kinh tế - xã hội.

Thứ ba, về tài chính và đầu tư, Việt Nam cần đẩy mạnh hình thành và vận hành các quỹ đầu tư mạo hiểm ở cấp quốc gia và địa phương theo đúng tinh thần của Luật KH,CN&ĐMST. Các quỹ này cần hoạt động theo nguyên tắc thị trường, chấp nhận rủi ro có kiểm soát, đồng thời phối hợp với khu vực tư nhân để mở rộng nguồn vốn đầu tư cho ĐMST. Cùng với đó, cơ chế mua sắm công cần được cải cách theo hướng ưu tiên sử dụng sản phẩm, công nghệ nội địa có nguồn gốc từ kết quả nghiên cứu, qua đó tạo động lực thương mại hóa và tăng tính cạnh tranh cho các tổ chức KH&CN trong nước. Ngoài ra, cần phổ biến rộng rãi cơ chế khoán chi đến sản phẩm cuối cùng (Điều 63, Luật KH,CN&ĐMST), giúp đơn vị chủ trì nghiên cứu linh hoạt trong sử dụng kinh phí và giảm thủ tục hành chính rườm rà, tăng tính chịu trách nhiệm về kết quả.

Thứ tư, về nguồn nhân lực và liên kết, cần xây dựng chính sách bài bản để đào tạo đội ngũ quản lý ĐMST có năng lực chuyên môn và kỹ năng quản trị dự án KH&CN, đủ khả năng kết nối viện nghiên cứu - trường đại học - doanh nghiệp và triển khai hoạt động theo chuẩn quốc tế. Đồng thời, cần khuyến khích mạnh mẽ các mô hình hợp tác “ba nhà” (nhà nước - viện nghiên cứu/trường đại học - doanh nghiệp), thông qua việc đồng tài trợ nhiệm vụ, hình thành trung tâm R&D liên kết, trung tâm chuyển giao công nghệ và vườn ươm khởi nghiệp ĐMST tại các trường đại học, viện nghiên cứu. Chính phủ cũng cần thiết kế các chính sách thu

hút, trọng dụng nhân tài trong và ngoài nước, bao gồm các chuyên gia Việt kiều, nhà khoa học đầu ngành, theo hướng linh hoạt, có ưu đãi đặc biệt về tài chính, điều kiện nghiên cứu và phát triển sự nghiệp.



Mô hình “3 nhà” không chỉ đơn thuần là sự phối hợp về mặt hành chính hay kỹ thuật, mà là sự kết nối toàn diện giữa chính sách vĩ mô, nguồn lực nghiên cứu, đào tạo và thị trường sử dụng lao động.

Cuối cùng, trong bối cảnh ĐMST mang tính toàn cầu, việc hội nhập quốc tế của tổ chức KH&CN cần được thúc đẩy một cách chiến lược và thực chất. Nhà nước cần hỗ trợ kết nối các tổ chức KH&CN với mạng lưới học thuật, nghiên cứu, công nghệ và ĐMST quốc tế thông qua các chương trình hợp tác song phương, đa phương, mạng lưới các nước Đông Nam Á (ASEAN), Liên minh châu Âu (EU), Hàn Quốc, Nhật Bản, Israel và các quốc gia dẫn đầu về công nghệ cao. Bên cạnh đó, cần khuyến khích các tổ chức KH&CN trong nước tham gia các chương trình tài trợ quốc tế như Horizon Europe, Newton Fund, Korea Innovation Program..., từ đó tăng cường năng lực nghiên cứu, tiếp cận tri thức mới và nâng cao vị thế trên trường quốc tế.

*

* *

Có thể thấy, việc nâng cao hiệu quả hoạt động của các tổ chức KH&CN không thể tách rời tiến trình hoàn thiện thể chế ĐMST quốc gia. Chỉ khi các chính sách được thực hiện một cách thực chất, đồng bộ và phù hợp với bối cảnh thị trường, tổ chức KH&CN mới có thể phát huy vai trò là “hạt nhân” của ĐMST, đóng góp thiết thực cho công cuộc phát triển nhanh và bền vững của đất nước trong giai đoạn tới ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Chính trị (2024), *Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia*.
2. Quốc hội (2025), *Luật số 93/2025/QH15 ngày 27/06/2025 ban hành Luật KH,CN&ĐMST*.
3. Bộ KH&CN (2025), *Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo Việt Nam 2024*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 247 trang.



Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số phải là bộ phương pháp, quy tắc, mẫu kiến trúc và công cụ dùng để xây dựng kiến trúc ở các cấp trong toàn hệ thống chính trị phục vụ chuyển đổi số quốc gia. Nguồn: Internet.

BÀN VỀ QUY ĐỊNH KHUNG KIẾN TRÚC TỔNG THỂ QUỐC GIA SỐ TRONG DỰ THẢO LUẬT CHUYỂN ĐỔI SỐ

TS. Tạ Tuấn Anh

Công ty Cổ phần FDS

“

Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số (CĐS) quốc gia đã đưa ra một cam kết chính trị mạnh mẽ về việc đặt khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và CĐS vào vị trí trung tâm của sự phát triển quốc gia. Nhận thức rõ tầm quan trọng của việc sử dụng công cụ kiến trúc, Ban chỉ đạo Trung ương thực hiện Nghị quyết này đã giao Bộ Khoa học và Công nghệ chủ trì xây dựng Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số (KTTTQGS) làm cơ sở pháp lý và khoa học trong thực hiện CĐS quốc gia. Bài viết trao đổi và đề xuất một số nội dung xây dựng Khung KTTTQGS.

”

Một số khái niệm cơ bản

Trong Dự thảo Luật CDS do Bộ Khoa học và Công nghệ chủ trì xây dựng (bản dự thảo 4, ngày 30/8/2025) có quy định về Khung KTTTQGS (Điều 14) gồm các hợp phần: Khung kiến trúc số của cơ quan Đảng, Khung kiến trúc số của Quốc hội, Khung kiến trúc số của Mặt trận Tổ quốc Việt Nam, Khung kiến trúc Chính phủ số Việt Nam và các Khung kiến trúc số ở các cấp khác.

Có thể thấy trong định nghĩa này, Khung KTTTQGS bao gồm nhiều Khung kiến trúc số thành phần của các cơ quan. Tuy nhiên, định nghĩa này chưa làm rõ được nội hàm khoa học, ý nghĩa sử dụng của Khung kiến trúc để xây dựng Kiến trúc tổng thể phục vụ CDS quốc gia.

Để hiểu được cách thức vận dụng công cụ kiến trúc trong CDS, chúng ta cần nắm rõ các khái niệm cơ bản gồm Kiến trúc tổng thể, Khung kiến trúc, Kiến trúc tham chiếu và Mô hình tham chiếu.



Ngày 14/10/2025, tại Hà Nội, Bộ Khoa học và Công nghệ đã tổ chức Hội nghị (trực tiếp và trực tuyến) phổ biến, hướng dẫn triển khai Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số (Nguồn: XT).

Kiến trúc tổng thể

Kiến trúc tổng thể ra đời từ nhu cầu quản lý đồng bộ chiến lược kinh doanh và công nghệ thông tin trong các tổ chức lớn, đặc biệt là chính phủ và doanh nghiệp có hệ thống phức tạp. Kiến trúc giúp đưa ra một bức tranh tổng thể mô tả các thành phần (hệ thống, ứng dụng, dữ liệu, hạ tầng...) và cách chúng liên kết, tương tác để đáp ứng mục tiêu chiến lược của tổ chức. Nó vừa là tầm nhìn thiết kế, vừa là bản thiết kế ở mức khái niệm cho hệ thống công nghệ thông tin phục vụ CDS.

Kiến trúc tổng thể hay còn gọi là kiến trúc doanh nghiệp được khởi đầu với đề xuất của Khung Zachman (Zachman Framework) vào năm 1987 bởi John Zachman, sau đó được chuẩn hóa và phổ biến bởi các tổ chức quốc phòng và chính phủ, rồi lan tỏa thành chuẩn quản trị doanh nghiệp toàn cầu mà ngày nay các chương trình CDS gần như bắt buộc phải áp dụng. Kiến trúc tổng thể thường tập trung vào các góc nhìn như Kiến trúc nghiệp vụ (chiến lược, quy trình, tổ chức), Kiến trúc thông tin (dữ liệu số), Kiến trúc ứng dụng (nền tảng số), Kiến trúc công nghệ (hạ tầng số), và Kiến trúc an toàn thông tin (bảo mật số).

Khung kiến trúc

Khung kiến trúc là bộ phương pháp, quy tắc, mẫu và công cụ giúp thiết kế, mô tả và quản trị kiến trúc một cách nhất quán. Đây là bộ khung phương pháp luận chứ không phải bản thiết kế cụ thể. Nó giúp trả lời câu hỏi “Chúng ta nên xây dựng kiến trúc theo cách nào, tuân thủ quy trình nào?”.

Hiện nay, có nhiều khung kiến trúc được chuẩn hóa và phổ biến trên thế giới. Mỗi khung kiến trúc phản ánh mục tiêu và bối cảnh riêng. Ví dụ, Khung Zachman mang tính phân loại, khung kiến trúc doanh nghiệp (TOGAF) với phương pháp toàn diện, đến các khung kiến trúc chính phủ và của ngành chuyên biệt như khung kiến trúc Doanh nghiệp liên bang Hoa Kỳ (FEAF), GAF (Singapore).

Kiến trúc tham chiếu

Kiến trúc tham chiếu là mẫu kiến trúc chuẩn hóa, mô tả các thành phần cốt lõi và mối quan hệ điển hình cho một lĩnh vực hay công nghệ cụ thể. Mục đích xây dựng là để tái sử dụng, giảm rủi ro, tạo sự thống nhất khi nhiều dự án triển khai cùng một loại giải pháp. Nó giúp trả lời câu hỏi “Với một lĩnh vực cụ thể, kiến trúc điển hình đã được chứng thực trông như thế nào?”.

Kiến trúc tham chiếu không phụ thuộc vào một tổ chức duy nhất, thường do cộng đồng, hiệp hội hoặc cơ quan tiêu chuẩn ban hành. Một số ví dụ tiêu chuẩn về kiến trúc tham chiếu trên thế giới như Industrial Internet Reference Architecture (của Hiệp hội Internet vạn vật công nghiệp Hoa Kỳ - IIC) dùng cho Internet vạn vật công nghiệp, Cloud Reference Architecture

(của Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ quốc gia Hoa Kỳ - NIST) dùng cho hạ tầng đám mây, Open Digital Architecture (của TM Forum) dùng cho viễn thông.

Mô hình tham chiếu

Mô hình tham chiếu là mức trừu tượng cao hơn kiến trúc tham chiếu, tập trung vào việc định nghĩa các khái niệm, chức năng và quan hệ logic mà không gắn với giải pháp hay công nghệ cụ thể. Mục đích của mô hình được sử dụng như ngôn ngữ chung giúp các bên hiểu và nói cùng một “thuật ngữ” trong thiết kế kiến trúc. Nó giúp trả lời câu hỏi: “Các khái niệm và chức năng tối thiểu của miền này là gì?”.

Mô hình tham chiếu là “bản đồ khái niệm” cấp cao, giúp mọi bên liên quan hiểu rõ cấu trúc cốt lõi của hệ thống trước khi đi vào thiết kế kiến trúc chi tiết. Trong bối cảnh CDS, mô hình tham chiếu không chỉ chuẩn hóa ngôn ngữ, mà còn đảm bảo tái sử dụng, liên thông, giảm rủi ro và chi phí khi triển khai các giải pháp số quy mô lớn. Một số ví dụ tiêu chuẩn về mô hình tham chiếu trên thế giới như OSI Reference Model (của ISO) dùng để thiết kế mạng máy tính, FEAF Reference Models (Mỹ) dùng thiết kế kiến trúc chính phủ số, Smart City Reference Models (của ISO) dùng thiết kế đô thị thông minh.

Mục đích của Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số

Dựa trên định nghĩa của các khái niệm cơ bản về kiến trúc, Khung KTTTQGS phải là bộ phương pháp, quy tắc, mẫu kiến trúc và công cụ dùng để xây dựng kiến trúc ở các cấp trong toàn hệ thống chính trị phục vụ CDS quốc gia. Khung kiến trúc phải là duy nhất và không thể có nhiều Khung kiến trúc thành phần như cách phân chia trong Dự thảo Luật CDS.

Mục đích của Khung KTTTQGS là để hướng dẫn xây dựng và hình thành Kiến trúc tổng thể quốc gia số. Trong Khung kiến trúc có thể quy định kết cấu của Kiến trúc tổng thể quốc gia số được hợp thành



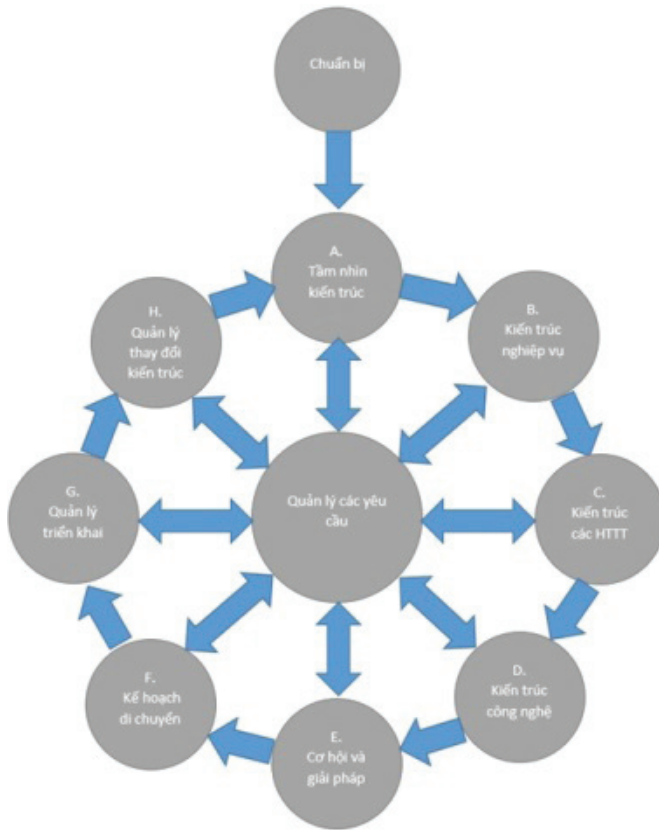
Mục đích của Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số là để hướng dẫn xây dựng hình thành Kiến trúc tổng thể quốc gia số.

từ nhiều Kiến trúc số của các cơ quan trong hệ thống chính trị bao gồm:

- Kiến trúc số của cơ quan Đảng phục vụ CDS các cơ quan trong Đảng.
- Kiến trúc số của Quốc hội phục vụ CDS các cơ quan của Quốc hội.
- Kiến trúc số của Mặt trận Tổ quốc Việt Nam phục vụ CDS các cơ quan thuộc Mặt trận Tổ quốc Việt Nam và các đoàn thể.
- Kiến trúc Chính phủ số Việt Nam phục vụ CDS các cơ quan thuộc Chính phủ.
- Kiến trúc số cấp bộ, cấp tỉnh phục vụ CDS các bộ, ngành, địa phương; có tính kế thừa, bảo đảm tương thích với các thiết kế trong Kiến trúc Chính phủ số Việt Nam.
- Kiến trúc số của các cơ quan, tổ chức khác trong hệ thống chính trị; có tính kế thừa, bảo đảm tương thích với các thiết kế trong kiến trúc số của cơ quan Đảng, Quốc hội, Mặt trận Tổ quốc Việt Nam, Chính phủ Việt Nam, bộ, ngành, địa phương.

Các nội dung của Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số

Trước tiên, Khung KTTTQGS phải đề ra được một khung phương pháp luận được sử dụng để xây dựng KTTTQGS bao gồm tập hợp kiến trúc số của các cơ quan trong hệ thống chính trị Việt Nam. Chuẩn TOGAF cần được áp dụng để thiết lập quy trình phát triển kiến trúc, kho lưu trữ sản phẩm của kiến trúc và



Quy trình theo khung kiến trúc mở TOGAF.

cơ chế quản trị kiến trúc. Các chuẩn ngôn ngữ thiết kế như ArchiMate, UML, BPMN có thể được sử dụng để mô hình hóa trong mô tả kiến trúc.

Để có thể xây dựng kiến trúc số gồm có các góc nhìn về nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng, công nghệ, an toàn thông tin, Khung KTTTQGS sẽ được phân chia thành các phần tương ứng với 6 miền kiến trúc và khung quản trị như sau:

- Khung kiến trúc nghiệp vụ quốc gia xác định mô hình tham chiếu nghiệp vụ bao gồm: Các miền, lĩnh vực, nghiệp vụ và quy trình phản ánh toàn diện hệ thống pháp luật của Việt Nam và quy định của Đảng.

- Khung kiến trúc dữ liệu quốc gia xác định mô hình các lớp dữ liệu gồm dữ liệu giao dịch, dữ liệu chủ, dữ liệu phân tích, dữ liệu mở...; mô hình hóa các tầng xử lý dữ liệu theo chức năng lưu trữ, chia sẻ, khai thác và phân tích dữ liệu phục vụ chỉ đạo điều hành và cung cấp dịch vụ công; quy định xây dựng từ điển dữ liệu dùng chung quốc gia để thống nhất các định nghĩa,

mã hóa, cấu trúc dữ liệu, mô hình ngữ nghĩa và quy tắc chuẩn hóa dữ liệu trên phạm vi toàn quốc; chuẩn hóa mô hình chia sẻ, điều phối, kết nối liên thông dữ liệu ở quy mô quốc gia.

- Khung kiến trúc ứng dụng quốc gia xác định mô hình tham chiếu các nền tảng số quốc gia, các nền tảng số dùng chung của ngành, lĩnh vực và các ứng dụng nghiệp vụ chuyên ngành; xây dựng kiến trúc tham chiếu cho một số hệ thống quan trọng quốc gia (hệ thống phục vụ giải quyết các thủ tục hành chính trong các ngành, lĩnh vực; hệ thống thông tin phục vụ chỉ đạo điều hành trong hệ thống chính trị...).

- Khung kiến trúc công nghệ quốc gia xác định mô hình tham chiếu các công nghệ được sử dụng trong xây dựng hạ tầng và ứng dụng công nghệ thông tin; kiến trúc tham chiếu phục vụ xây dựng hạ tầng số quốc gia bao gồm các mạng truyền số liệu chuyên dùng, trung tâm dữ liệu quốc gia, trung tâm dữ liệu của các cơ quan trong hệ thống chính trị.

- Khung kiến trúc an toàn thông tin quốc gia xác định mô hình tham chiếu các thành phần đảm bảo an toàn thông tin như chính sách và quản trị, bảo vệ tài sản và dữ liệu, kiểm soát truy cập, bảo vệ hạ tầng và ứng dụng, giám sát phát hiện xâm nhập, ứng phó khủng hoảng và khôi phục hoạt động; kiến trúc tham chiếu phục vụ xây dựng hạ tầng an toàn thông tin quốc gia bao gồm các hệ thống xác thực danh tính điện tử, trung tâm giám sát an toàn thông tin mạng...

- Khung quản trị kiến trúc tổng thể quốc gia xác định cơ cấu, chính sách, quy trình, nguyên tắc để đảm bảo mọi kiến trúc số được xây dựng đều tuân thủ tầm nhìn chung của KTTTQGS; thiết lập công cụ hỗ trợ quản lý kiến trúc với quy trình phê duyệt và kiểm soát thay đổi.

Các cơ quan khi xây dựng kiến trúc số theo chức năng nhiệm vụ của mình cần tuân thủ đầy đủ các hướng dẫn của 6 thành phần trong Khung KTTTQGS. Mỗi cơ quan chủ quản, cần có một kiến trúc sư trưởng giữ vai trò định hướng, điều phối và giám sát toàn bộ hoạt động xây dựng và vận hành kiến trúc tổng thể. Không chỉ là chuyên gia kỹ thuật, người này còn là nhà chiến lược kết nối giữa bộ máy lãnh đạo - nghiệp vụ - công nghệ, đảm bảo kiến trúc số được phát triển đồng bộ, linh hoạt và bền vững.

GIÁO DỤC KHỞI NGHIỆP TRONG TRƯỜNG ĐẠI HỌC: Cần thay đổi từ phong trào sang chiến lược kiến tạo giá trị

“

Khởi nghiệp không đơn thuần là lập doanh nghiệp mà là khả năng nhìn thấy vấn đề, hành động để tạo ra giá trị mới. Chính vì vậy, giáo dục khởi nghiệp trong trường đại học có vai trò rất quan trọng. Để hiểu thấu đáo hơn về vấn đề này, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã có cuộc trao đổi với PGS.TS. Đỗ Hương Lan, Viện trưởng Viện Chính sách và Quản lý, Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Hà Nội.

”



Bà đánh giá như thế nào về việc dạy và học khởi nghiệp trong các trường đại học ở Việt Nam hiện nay?

PGS.TS. Đỗ Hương Lan: Sau khi Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 1665/QĐ-TTg ngày 30/10/2017 về việc phê duyệt Đề án “Hỗ trợ học sinh, sinh viên khởi nghiệp đến năm 2025” (Đề án 1665), tỷ lệ các trường đưa khởi nghiệp vào giảng dạy đã tăng từ 30% năm 2020 lên khoảng 48% năm 2023. Tuy nhiên, cách làm vẫn còn rất phân tán. Một số trường có môn học chính quy, có trung tâm hỗ trợ, nhưng phần lớn vẫn lúng túng, thiếu định hướng chung.

Nhìn chung, khởi nghiệp trong trường đại học hiện nay vẫn thiên về phong trào và hoạt động ngoại khóa, chưa được tích hợp một cách chính quy và chiến lược vào chương trình đào tạo chính khóa. Điều này làm cho sinh viên có thể tham gia, nhưng chưa chắc có thể phát triển năng lực thực sự để khởi nghiệp hoặc sáng tạo trong nghề nghiệp tương lai.

Bên cạnh đó, nguồn lực cho giáo dục khởi nghiệp, cả về giảng viên, cơ sở vật chất lẫn kết nối hệ sinh thái vẫn còn khá hạn chế. Nhiều giảng viên chưa có kinh

nghiệm thực tiễn, chưa có phương pháp sư phạm đặc thù cho môn học này. Sinh viên thiếu môi trường thử nghiệm, thiếu người tư vấn, thiếu tài chính. Đặc biệt, chúng ta chưa có bộ giáo trình khởi nghiệp chuẩn dùng chung, dẫn tới tình trạng “mỗi nơi dạy một kiểu”, thiếu chuẩn hóa, thiếu thực hành...

Theo bà, điểm khác biệt lớn nhất giữa “dạy khởi nghiệp” và “giáo dục tư duy đổi mới sáng tạo và kiến tạo” là gì?

PGS.TS. Đỗ Hương Lan: Đây là hai khái niệm rất khác nhau về chiều sâu và mục tiêu đào tạo. Dạy khởi nghiệp thường tập trung vào kỹ năng: Lập kế hoạch kinh doanh, gọi vốn, mô hình tài chính, xây dựng thương hiệu... Nó thiên về công cụ, hướng tới việc giúp sinh viên tạo lập một doanh nghiệp hay khởi sự kinh doanh. Còn giáo dục tư duy đổi mới sáng tạo và kiến tạo đi xa hơn rất nhiều. Nó không chỉ nhằm giúp sinh viên “làm startup”, mà là giúp họ trở thành người kiến tạo giá trị mới ở bất kỳ lĩnh vực nào. Tư duy đổi mới sáng tạo và kiến tạo giúp nghĩ khác đi, làm khác đi, để tạo ra điều mới, giá trị, lợi ích về kinh tế - xã hội...



Đại học Quốc gia Hà Nội đã xây dựng môn học khởi nghiệp cho sinh viên từ năm 2019.

Tôi tin rằng, giáo dục đại học hiện đại không thể dừng ở kỹ năng, mà phải bắt đầu từ cách nghĩ, cách nhìn, cách tạo ra giá trị mới, dù trong doanh nghiệp, tổ chức hay chính trong từng cá nhân.

Bà có thể chia sẻ kinh nghiệm triển khai giáo dục khởi nghiệp trong trường đại học của một số quốc gia trên thế giới mà bà đánh giá là hiệu quả.

PGS.TS. Đỗ Hương Lan: Liên minh châu Âu (EU) là khu vực tiên phong trong việc chuẩn hóa giáo dục khởi nghiệp thông qua khung năng lực EntreComp - một công cụ rất hệ thống và toàn diện. Khung này xác định 15 năng lực cốt lõi, được chia thành 3 nhóm chính: (i) Ý tưởng và cơ hội; (ii) Nguồn lực; (iii) Hành động. Đồng thời, được phát triển theo 8 cấp độ tiến triển, từ cơ bản đến nâng cao. Đây là một cấu trúc rất rõ ràng, giúp các trường đại học dễ dàng tích hợp vào chương trình giảng dạy ở nhiều cấp độ và khối ngành khác nhau.

Về triển khai thực tế, Pháp đã đưa EntreComp vào thiết kế các học phần khởi nghiệp trong cả các chương trình kỹ thuật và quản trị. Nước Đức sử dụng khung này trong các trường đại học ứng dụng, kết hợp với đào tạo nghề và học qua dự án, giúp sinh viên phát triển kỹ năng khởi nghiệp gắn liền với thị trường. Tây Ban Nha thì tích cực sử dụng EntreComp trong việc hoàn thiện các chương trình đào tạo khởi nghiệp tại đại học, đặc biệt thông qua hợp tác giữa các trường và các phòng thương mại.

Điều đáng chú ý là khung EntreComp không áp đặt một chương trình cố định, mà cung cấp một “bản đồ năng lực” để các quốc gia, cơ sở giáo dục và thậm chí từng giảng viên có thể thiết kế chương trình phù hợp với đối tượng người học. Đây chính là điểm đáng để Việt Nam tham khảo khi xây dựng khung năng lực khởi nghiệp đổi mới sáng tạo cấp quốc gia - vừa có định hướng chung, vừa cho phép linh hoạt vận dụng theo bối cảnh.

Cơ quan Đảm bảo chất lượng giáo dục đại học của Vương quốc Anh (QAA) đã ban hành hướng dẫn về giáo dục khởi nghiệp, chia thành ba tầng phát triển năng lực: 1) Nhận thức về khởi nghiệp: Giúp sinh viên hiểu được khái niệm và tầm quan trọng của tư duy khởi nghiệp; 2) Năng lực khởi nghiệp: Phát triển kỹ năng và thái độ cần thiết để khởi nghiệp, như sáng tạo, giải quyết vấn đề và làm việc nhóm; 3) Hiệu quả khởi nghiệp: Ứng dụng kiến thức và kỹ năng vào thực tế để tạo ra giá trị kinh tế - xã hội. Khung này không giới hạn trong ngành kinh doanh mà được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như kỹ thuật, giáo dục,



Một trại khởi nghiệp tại Hàn Quốc.

nghệ thuật và y tế. Nhiều trường đại học đã tích hợp khung này vào chương trình giảng dạy, kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, nhằm phát triển tư duy khởi nghiệp cho sinh viên trong mọi ngành học.

Tại Úc, cách tiếp cận linh hoạt hơn. Thay vì một khung cứng nhắc, các trường đại học tập trung vào việc cung cấp micro-credentials - các tín chỉ kỹ năng ngắn hạn, giúp sinh viên nhanh chóng nâng cao kỹ năng khởi nghiệp cụ thể. Ví dụ, Đại học Tây Úc (UWA) cung cấp khóa học “Introduction to Entrepreneurship”, nơi sinh viên học cách nhận diện cơ hội thị trường và thiết kế giải pháp sáng tạo cho các tình huống thực tế. Ngoài ra, chính phủ Úc đã triển khai chương trình Startup Year - hỗ trợ sinh viên tham gia các khóa học khởi nghiệp tại các trường đại học thông qua các khoản vay ưu đãi. Chương trình này nhằm thúc đẩy đổi mới và hỗ trợ cộng đồng khởi nghiệp của Úc, bao gồm cả đổi mới xã hội và khởi nghiệp cộng đồng.

Ở châu Á, Hàn Quốc là một trong những quốc gia triển khai giáo dục khởi nghiệp khá bài bản, có hệ sinh thái đồng bộ từ trung ương đến địa phương và đặc biệt rất linh hoạt trong tổ chức đào tạo. Việt Nam hoàn toàn có thể học hỏi các mô hình của Hàn Quốc như: Tích hợp khởi nghiệp vào chương trình chính khóa; ghi nhận khởi nghiệp như một năng lực được đánh giá và chứng nhận; thiết kế lộ trình phát triển tư duy - năng lực - hành động qua các năm học. Và quan trọng nhất là tạo ra không gian để sinh viên được làm thật, sai thật, học thật.

Israel là một trong những quốc gia có hệ sinh thái khởi nghiệp gắn rất chặt với giáo dục đại học. Nhưng điểm đặc biệt ở đây là khởi nghiệp không tách rời khỏi khoa học và công nghệ, mà ngược lại, chính nghiên cứu khoa học là nền tảng tạo ra đổi mới và startup.



Khởi nghiệp không phải đặc quyền của ngành kinh tế hay công nghệ.

Theo bà, cần làm gì để tích hợp khởi nghiệp vào các ngành học ngoài kinh tế và công nghệ như xã hội học, văn hóa, giáo dục...?

PGS.TS. Đỗ Hương Lan: Khởi nghiệp không phải đặc quyền của ngành kinh tế hay công nghệ. Khởi nghiệp không nằm ở ngành, mà nằm ở cách tiếp cận. Một sinh viên văn hóa có thể làm du lịch trải nghiệm. Một sinh viên giáo dục có thể khởi nghiệp với mô hình học liệu số. Một sinh viên xã hội học có thể xây dựng nền tảng kết nối cộng đồng... Điều quan trọng là tạo ra một khung tư duy mở, có phương pháp sáng tạo và một môi trường để sinh viên được thử, được sai, được học. Nếu chương trình đào tạo khơi đúng cảm hứng và có không gian thử nghiệm, mọi ngành đều có thể là mảnh đất cho sáng tạo và đổi mới.

Theo bà, Việt Nam cần đổi mới giáo dục khởi nghiệp theo hướng nào trong giai đoạn hiện nay?

PGS.TS. Đỗ Hương Lan: Đã đến lúc Việt Nam cần tái định vị giáo dục khởi nghiệp trong trường đại học không chỉ là một hoạt động hỗ trợ sinh viên lập doanh nghiệp, mà là một chiến lược phát triển năng lực kiến tạo - đổi mới - chuyển giao giá trị từ tri thức thành ứng dụng thực tiễn.

Muốn đạt được điều đó, chúng ta cần đổi mới theo 3 trụ cột: tư duy - thiết kế - thể chế.

Về tư duy: Khởi nghiệp không tách rời khỏi nghiên cứu và sứ mệnh học thuật. Khởi nghiệp trong môi trường đại học không nên bị hiểu đơn giản là "mở công ty sớm", mà là khả năng biến tri thức, đặc biệt là từ nghiên cứu khoa học thành giải pháp cho xã hội. Mỗi giảng viên không chỉ là người truyền đạt kiến thức, mà còn là người kết nối nghiên cứu với đời sống. Mỗi sinh

viên cần được tạo điều kiện để trải nghiệm tư duy kiến tạo, sáng tạo, làm chủ quá trình từ phát hiện vấn đề đến đề xuất giải pháp và đưa ra sản phẩm có giá trị.

Về thiết kế: Cần khung năng lực, lộ trình học tập và ghi nhận kết quả rõ ràng. Chúng ta cần sớm ban hành Khung năng lực khởi nghiệp đổi mới sáng tạo cấp quốc gia, tương tự như khung EntreComp của EU hoặc hướng dẫn QAA của Vương quốc Anh. Trên cơ sở đó, các trường mới có thể: thiết kế học phần khởi nghiệp chính quy cho mọi ngành; xây dựng lộ trình phát triển tư duy - kỹ năng - hành động khởi nghiệp theo năm học; công nhận khởi nghiệp và thương mại hóa tri thức như một phần tương đương khóa luận tốt nghiệp. Ví dụ, một sinh viên ngành kỹ thuật không nhất thiết làm đồ án máy móc truyền thống, mà có thể phát triển sản phẩm ứng dụng từ nghiên cứu và đưa vào ương tạo thực tế. Đó mới là giá trị thật sự của "học để làm, nghiên cứu để triển khai và ứng dụng".

Về thể chế: Tạo hệ sinh thái thực học - thực hành - thực nghiệm trong nhà trường. Giáo dục khởi nghiệp không thể hiệu quả nếu chỉ dựa vào một trung tâm khởi nghiệp lẻ loi. Chúng ta cần: Hạ tầng học thuật hỗ trợ đổi mới sáng tạo (vườn ươm, phòng thí nghiệm liên ngành...); cơ chế học thuật linh hoạt (tín chỉ thay thế, học kỳ bảo lưu để thử nghiệm startup); liên kết ba nhà (nhà trường - doanh nghiệp - nhà nước/địa phương) để sinh viên vừa học, vừa tạo ra tác động xã hội thật sự.

Ngoài ra, đội ngũ giảng viên cũng cần được bồi dưỡng về tư duy đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp cũng như kỹ năng đồng hành cùng sinh viên và được ghi nhận khi hỗ trợ dự án khởi nghiệp như một phần công tác nghiên cứu - giảng dạy - phục vụ cộng đồng.

Nếu chúng ta chỉ dạy khởi nghiệp như một môn học kỹ năng mềm, nó sẽ dừng lại ở sự hứng khởi ngắn hạn và khởi nghiệp trong trường đại học ở Việt Nam sẽ rơi vào vòng lặp "nhiệt huyết ban đầu - phong trào giữa chừng - nguội lạnh sau đó". Ngược lại, nếu làm đúng, khởi nghiệp có thể trở thành một trong những nền tảng quan trọng nhất để phát triển nguồn nhân lực sáng tạo, thích ứng và có trách nhiệm xã hội.

Cảm ơn bà đã dành thời gian trao đổi với Tạp chí về chủ đề có ý nghĩa thực tế sâu sắc: Khởi nghiệp trong trường đại học!

Thực hiện: **VVH**

NỀN KINH TẾ HALAL TẠI VIỆT NAM: CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP CHIẾN LƯỢC

Ramlan Bin Osman, Đỗ Hồng Quân

*Trung tâm Chứng nhận Halal Quốc gia - Trung tâm Chứng nhận Phù hợp
Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia
Bộ Khoa học và Công nghệ*

“

Thị trường Halal toàn cầu đại diện cho một lĩnh vực kinh tế rộng lớn và đang phát triển, được thúc đẩy bởi cộng đồng người tiêu dùng Hồi giáo ngày càng tăng và sự chú trọng vào tiêu dùng có đạo đức. Bài viết cung cấp thông tin về vị thế của Việt Nam, những thách thức chủ yếu cản trở sự tham gia rộng rãi của các doanh nghiệp Việt Nam vào thị trường này, đồng thời đề xuất hướng dẫn cho các doanh nghiệp đang tìm cách tối đa hóa tiềm năng trong nền kinh tế Halal toàn cầu.

”

Cơ hội và thách thức

Nền kinh tế Halal toàn cầu là một lĩnh vực năng động, đang mở rộng và được củng cố bởi 2 tỷ người Hồi giáo trên toàn thế giới (chiếm khoảng 25% dân số toàn cầu, dự báo sẽ đạt 2,2 tỷ người vào năm 2030).

Trung Đông và các quốc gia Hồi giáo đại diện cho một thị trường đầy hứa hẹn cho các sản phẩm Halal

của Việt Nam. Các khu vực này, đặc biệt là các quốc gia thuộc Hội đồng Hợp tác vùng Vịnh (GCC) như Ả Rập Xê Út, Kuwait, Qatar, Oman, các Tiểu vương quốc Ả Rập thống nhất (UAE), Bahrain... có nhu cầu lớn và đang tăng đối với hàng nông sản nhập khẩu do điều kiện địa phương không thuận lợi cho nông nghiệp. Các mặt hàng nhập khẩu phổ biến bao gồm: Thủy sản, trái cây, cà phê, trà, gia vị và ngũ cốc. Những sản



Hội thảo “Halal - từ tiêu chuẩn đến thương hiệu” do Cục Xuất nhập khẩu (Bộ Công Thương) tổ chức tháng 3/2025.

phẩm này nằm trong số những thế mạnh xuất khẩu hàng đầu của Việt Nam. Các quốc gia GCC là cửa ngõ vào thị trường Trung Đông và Bắc Phi (MENA) với tổng dân số 50 triệu người, mang đến một “bàn đạp” lý tưởng cho các sản phẩm Việt Nam. Hơn nữa, UAE duy trì các chính sách thương mại nông nghiệp tương đối tự do so với các thị trường nghiêm ngặt như Hoa Kỳ, châu Âu hay Nhật Bản, khiến hàng hóa Việt Nam trở nên hấp dẫn để xuất khẩu.

Bên cạnh những cơ hội, các doanh nghiệp Việt Nam cũng phải đối mặt với một số thách thức. Ví dụ điển hình là việc các nước GCC là thị trường có tính cạnh tranh cao, các sản phẩm của Việt Nam phải cạnh tranh với các nhà xuất khẩu Halal đã có tên tuổi từ các quốc gia như Thái Lan, Brazil, Australia và Singapore. Một thách thức lớn đối với Việt Nam là nhận thức thấp về lợi ích của các tiêu chuẩn Halal đối với cả thị trường xuất khẩu và thị trường trong nước. Điều này đặc biệt rõ rệt ở các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SME), chiếm 90% các doanh nghiệp Việt Nam nhưng lại chưa kịp thời trong việc áp dụng quản lý tuân thủ tiêu chuẩn Halal. Một trở ngại đáng kể nữa là sự thiếu hụt các hoạt động quảng bá và tiếp thị của doanh nghiệp, dẫn đến việc bỏ lỡ các cơ hội trên thị trường Halal. Ngoài ra, các doanh nghiệp cũng phải giải quyết những trở ngại tưởng chừng nhỏ nhặt nhưng rất quan trọng như việc thích ứng với sở thích khẩu vị địa phương, tiêu chuẩn đóng gói và trình bày. Quan trọng hơn, nhiều doanh nghiệp xuất khẩu của Việt Nam chưa quen thuộc với các tiêu chuẩn Halal và quy định an toàn

thực phẩm của người Hồi giáo, bao gồm việc cấm một số loại thịt không được giết mổ theo Luật Hồi giáo và không có chất phụ gia chứa cồn.

Giải pháp và chiến lược

Giải pháp từ Chính phủ và doanh nghiệp

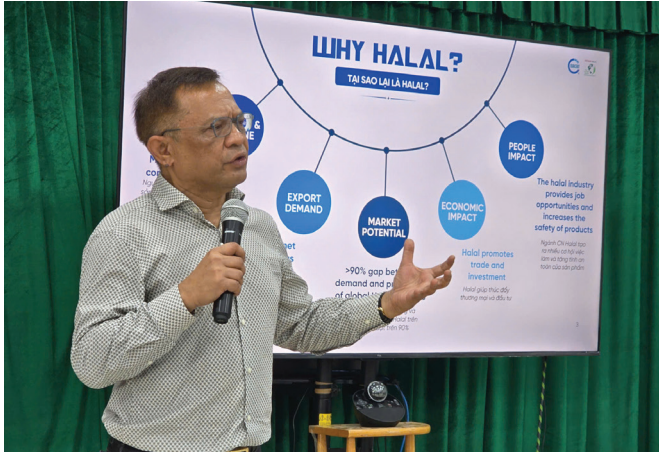
Để giải quyết những thách thức nêu trên, tháng 02/2023, Chính phủ đã ban hành Đề án “Tăng cường hợp tác quốc tế để xây dựng và phát triển ngành Halal Việt Nam đến năm 2030”, giao nhiệm vụ chính cho Bộ Ngoại giao, phối hợp cùng các bộ, ban, ngành liên quan để đưa Halal trở thành một trong những hướng phát triển mới của kinh tế Việt Nam. Trong đó, Bộ Khoa học và Công nghệ được giao nhiệm vụ thành lập và vận hành tổ chức chứng nhận sản phẩm, dịch vụ Halal. Dựa trên cơ sở đó, Trung tâm Chứng nhận Halal Quốc gia (HALCERT) - đơn vị trực thuộc Trung tâm Chứng nhận Phù hợp (Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia) đã được thành lập và là cơ quan chính thức về chứng nhận Halal tại Việt Nam. Tầm nhìn của HALCERT là cung cấp, hỗ trợ cho các sản phẩm đáng tin cậy trên toàn cầu từ Việt Nam và trở thành đơn vị chính thức tạo điều kiện cho các hoạt động chứng nhận Halal.

HALCERT đang nỗ lực nâng cao nhận thức và đáp ứng theo các tiêu chuẩn quốc tế từ các quốc gia như Malaysia, GSO và Indonesia. HALCERT đã nộp hồ sơ để được các cơ quan chứng nhận quốc gia nước ngoài công nhận trong năm 2025. Việc công nhận lẫn nhau trên cơ sở chính phủ với chính phủ (G2G) dự kiến sẽ hoàn thành vào quý 4 năm 2025.

Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia ban hành 6 tiêu chuẩn Halal (TCVN), trong đó có sự đóng góp của HALCERT, bao gồm: TCVN 12944:2020: Thực phẩm Halal - Yêu cầu chung; TCVN 13708: 2023: Thực hành nông nghiệp tốt cho trang trại Halal; TCVN 13709:2023: Thức ăn chăn nuôi Halal; TCVN 13710:2023: Thực phẩm Halal - Yêu cầu về giết mổ động vật; TCVN 13888: 2023: Đánh giá sự phù hợp - Yêu cầu đối với các tổ chức chứng nhận sản phẩm, quy trình và dịch vụ Halal; TCVN



Thị trường Halal đang được nhiều doanh nghiệp quan tâm.



Ông Ramlan Bin Osman chia sẻ thông tin về tiêu chuẩn Halal cho các bộ Trung tâm kỹ thuật Tiêu chuẩn chất lượng 2.

12430: 2024: Dịch vụ du lịch thân thiện với người Hồi giáo. Đồng thời, TCVN về yêu cầu đối với cơ sở cung cấp dịch vụ ăn uống Halal cũng đang trong quá trình dự thảo và xây dựng, dự kiến sẽ được ban hành trong năm 2025.

Đối với các tổ chức quốc tế, HALCERT đã và đang thúc đẩy hợp tác với các cơ quan quản lý về Halal ở các quốc gia, trong đó có Cục Phát triển Hồi giáo Malaysia (JAKIM), Cơ quan Tổ chức Đảm bảo Sản phẩm Halal (BPJPH), Viện Tiêu chuẩn hóa và Đo lường các quốc gia Hồi giáo (SMIIC), Trung tâm Công nhận các quốc gia vùng Vịnh (GAC)... Đây sẽ là nền tảng để Việt Nam sẵn sàng khai thác toàn bộ tiềm năng và tự khẳng định mình trong nền kinh tế Halal toàn cầu.

Lộ trình cho doanh nghiệp

Đối với các doanh nghiệp, cần xác lập một lộ trình như sau: Chuẩn bị → Chiến lược → Phát triển sản phẩm → Về đích để triển khai thành công các tiêu chuẩn Halal. Cách tiếp cận có cấu trúc này giúp các doanh nghiệp, đặc biệt là các SME điều hướng quy trình chứng nhận một cách hiệu quả.

Chuẩn bị: Giai đoạn ban đầu này bao gồm việc tổng quan về tiềm năng tuân thủ tiêu chuẩn Halal của doanh nghiệp và đánh giá năng lực. Kết quả là việc đưa ra quyết định về chi phí, tính khả thi, chất lượng và thời gian.

Chiến lược: Các doanh nghiệp phải đánh giá mức độ chuyên môn, chính sách và kinh nghiệm hiện tại. Quá trình này bao gồm việc thành lập một ban Halal nội bộ, phát triển chương trình đào tạo nội bộ về tuân

thủ và có thể thuê nhân sự bên ngoài. Kết quả là một chính sách nội bộ có cấu trúc nhằm trao quyền và kiến thức cho nhân viên.

Phát triển sản phẩm: Giai đoạn này đòi hỏi phải đánh giá sản phẩm, máy móc, tài sản và cơ sở hạ tầng hiện có. Quá trình quan trọng là xác định các điểm kiểm soát thiết yếu trong chuỗi cung ứng và các thành phần từ khâu chuẩn bị đến nhà cung cấp. Kết quả là việc phát triển một sản phẩm tuân thủ, đồng thời giảm thiểu rủi ro và chuẩn bị cho một cuộc kiểm soát tuân thủ. Từ đó được chứng nhận sản phẩm phù hợp tiêu chuẩn Halal do HALCERT thực hiện.

Về đích: Giai đoạn cuối cùng này tập trung vào việc mang lại giá trị cho người dùng cuối và tạo ra khả năng tiếp cận thị trường. Điều này đạt được thông qua việc thiết lập quan hệ đối tác, quan hệ thương mại ngoại giao và xây dựng thương hiệu thông qua các mạng lưới, phòng thương mại - công nghiệp, thương vụ và đại sứ quán. Kết quả cuối cùng là khả năng tạo ra và nắm bắt các thị trường mới như một nguồn doanh thu mới cho doanh nghiệp.

*
* *

Thị trường Halal toàn cầu đại diện cho một cơ hội đáng kể để Việt Nam đa dạng hóa xuất khẩu và đảm bảo các nguồn doanh thu mới. Mặc dù có xu hướng tăng trưởng mạnh mẽ, nhưng những rào cản đáng kể vẫn tồn tại, đặc biệt liên quan đến nhận thức và sự hội nhập của các SME vào hệ sinh thái Halal. Các biện pháp chủ động của Chính phủ, từ việc thành lập HALCERT và phát triển các tiêu chuẩn Halal quốc gia sẽ là nền tảng để xây dựng một khuôn khổ Halal đáng tin cậy và được quốc tế công nhận. Bên cạnh những chính sách hỗ trợ của Chính phủ, cộng đồng doanh nghiệp cũng cần được bổ sung, phổ biến kiến thức mang tính chiến lược. Bằng cách áp dụng một cách tiếp cận có cấu trúc như lộ trình đã nêu, các doanh nghiệp Việt Nam có thể giải quyết một cách có hệ thống các thách thức về tuân thủ tiêu chuẩn Halal, nâng cao khả năng cạnh tranh và thâm nhập hiệu quả vào các thị trường rộng lớn của người Hồi giáo.



GS.TS. Nguyễn Cửu Khoa tại phòng thí nghiệm.

THÀNH CÔNG MỚI TRONG NGHIÊN CỨU LIỆU PHÁP TÁI TẠO XƯƠNG

“

Từ kết quả nhiệm vụ hợp tác quốc tế về khoa học và công nghệ (KH&CN) giữa Việt Nam và Hàn Quốc, các nhà khoa học đã phát triển thành công nanodendrimer PAMAM G3.5 nang hóa dexamethasone, với khả năng giải phóng kép thuốc chống viêm và chất kích thích tạo xương, cho thấy hiệu quả hiệp đồng in vitro. Đây là tiền đề để nhóm tiếp tục mở rộng nghiên cứu, hướng đến cải thiện các liệu pháp điều trị chấn thương xương khớp trong y học tái tạo.

”

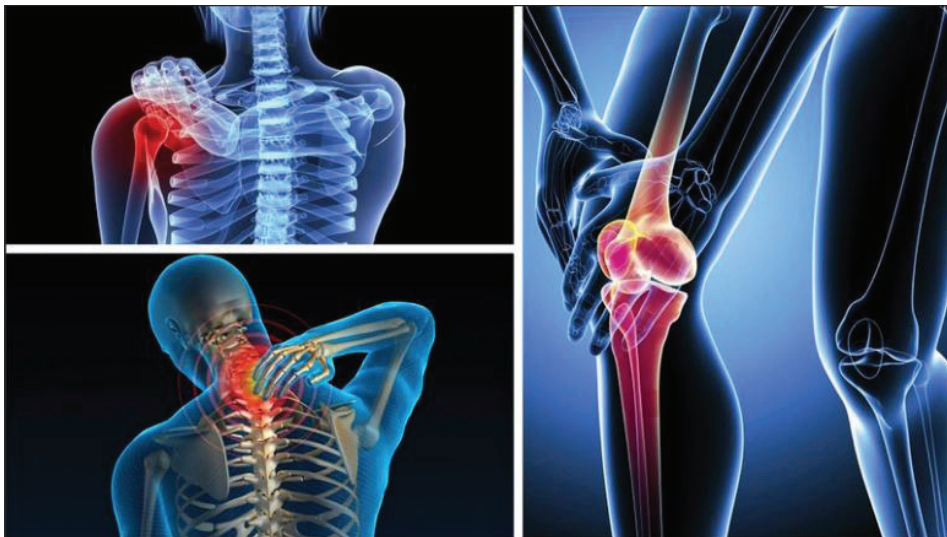
Vật liệu sinh học - Tiềm năng trong tái tạo và điều trị bệnh về xương

Ngày nay, các bệnh và khuyết tật về xương do hậu quả của chấn thương, ung thư, nhiễm trùng và các tình trạng thoái hóa, viêm đang ngày càng gia tăng, là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây ra tàn tật trên toàn thế giới. Các triệu chứng của bệnh xương khớp bao gồm: đau nhức, rối loạn chức năng, thậm chí biến dạng khớp. Các phương pháp phẫu thuật thông thường như: kích thích tủy (microfracture), phẫu thuật cắt lát (mosaicplasty) có thể làm giảm đau và cải thiện chức năng khớp, tuy nhiên không đạt được các kết quả lâm sàng lâu dài. Việc ghép xương tự thân hoặc đồng loại không thể tránh khỏi những tổn thương do

cơ địa người cho, dẫn đến nguy cơ nhiễm trùng cao. Do đó, bên cạnh các kỹ thuật phẫu thuật và ghép xương thông thường, nhu cầu cấp thiết hiện nay là phát triển các phương pháp điều trị tiên tiến, hiệu quả để tái tạo xương.

Hiện nay, vật liệu sinh học tiên tiến giúp tăng cường và thúc đẩy sự phát triển mô xương ở các vị trí khiếm khuyết, gần đây nhất là việc sử dụng vật liệu có kích thước nano. Sự tích hợp của các yếu tố sinh học và hạt nano đã chứng tỏ tiềm năng to lớn trong việc tái tạo và điều trị các bệnh về xương. Đặc biệt là sự ra đời và phát triển của một loạt giá thể mô phỏng sinh học có cấu trúc nano, giúp tăng cường hiệu ứng tăng sinh, di chuyển và hướng đích của tế bào bằng cách mô phỏng hệ thống phân cấp xương tự nhiên, ma trận ngoại bào (ECM), để thúc đẩy tái tạo các mô bị thương. Hơn nữa, các hạt nano cũng được sử dụng như một phương tiện phân phối thuốc, có thể giảm thiểu liều lượng, tăng thời gian bán hủy, dễ dàng biến tính để đạt được liệu pháp hướng đích cho các loại tổn thương xương.

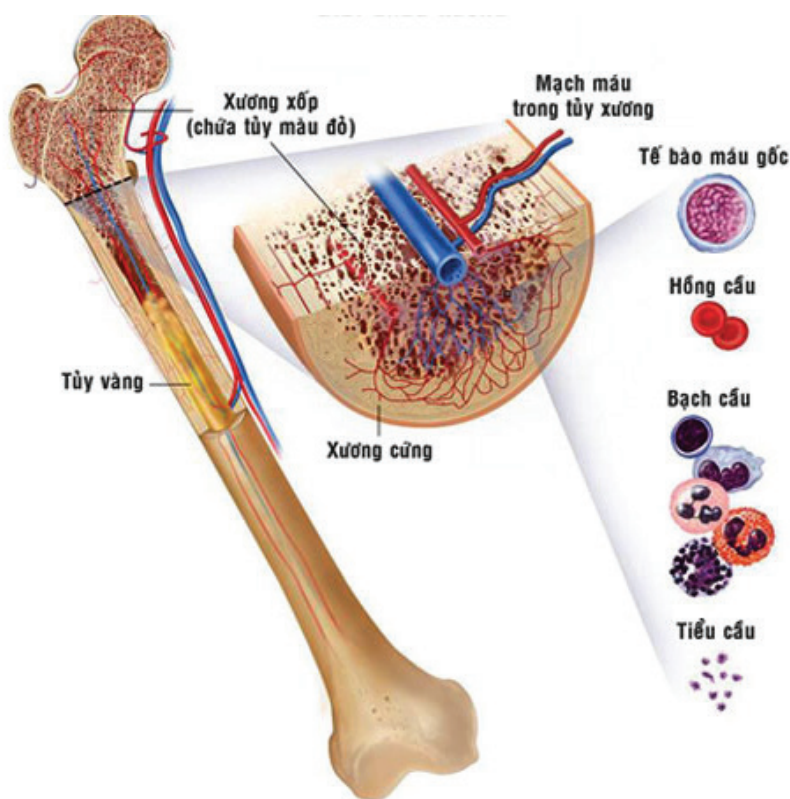
Dendrimer là vật liệu mang hoạt tính sinh học kép mới, phù hợp để mang thuốc điều trị, được phủ hydroxyapatite nhằm ngăn chặn phản ứng viêm, tối đa hóa hiệu quả của quá trình khoáng hóa sinh học, dẫn đến tăng cường tái tạo xương. Dendrimer polyamidoamine (PAMAM) giàu carboxyl đã được sử dụng với vai trò như một kho chứa thuốc chống viêm nhờ vào cấu trúc nano hình cầu, phân nhánh cao, các khoang bên trong lớn và khả năng tương thích sinh học cao. Chúng phát huy hiệu quả trong các liệu pháp chống ung thư, chữa lành vết thương, nha khoa và kỹ thuật mô nhờ khả năng bao gói thuốc thông qua tương tác tĩnh điện hoặc khoang rỗng bên trong, cho phép kiểm soát quá trình giải phóng thuốc kéo dài. Tuy nhiên, các thách thức vẫn tồn tại liên quan đến khả năng tải thuốc và kiểm soát quá trình giải phóng. Việc gắn thuốc trực tiếp lên bề mặt của dendrimer còn có thể làm giảm các chức năng sinh học thứ cấp, vốn phụ thuộc vào các nhóm chức tự do trên bề mặt.



Các bệnh lý về xương đang rất phổ biến.

Để khắc phục điều đó, nhiệm vụ hợp tác quốc tế cấp Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam về “Điều chế hệ dendrimer đa chức năng bằng phương pháp mô phỏng vỏ nang bảo vệ trên động vật, giúp tăng cường hiệu quả tái tạo xương” được kỳ vọng mang đến bước đột phá trong điều trị tổn thương xương. Nhiệm vụ thuộc chương trình hợp tác giữa Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam với Quỹ nghiên cứu quốc gia Hàn Quốc. Nhiệm vụ do GS.TS. Nguyễn Cửu Khoa - nguyên Viện trưởng Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng (nay là Viện Công nghệ Tiên tiến), Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam và GS.TS. Jinkee Hong, Đại học Yonsei, Hàn Quốc đồng chủ trì. Mục tiêu của nhiệm vụ là khai thác ưu thế cấu trúc siêu phân nhánh của dendrimer - lõi kỵ nước, vỏ ưa nước để vừa mang vừa giải phóng có kiểm soát cả thuốc chống viêm lẫn chất kích thích tạo xương ngay tại vùng khuyết xương.

Thông qua thực hiện nhiệm vụ, các nhà khoa học đã đề xuất phát triển một hệ dendrimer mang hoạt tính sinh học kép, vừa nang hóa dexamethasone chống viêm, vừa tích hợp các ion và yếu tố kích thích tạo xương, để thúc đẩy quá trình kết tinh sinh học tại vùng khuyết xương. Sự kết hợp giữa kinh nghiệm tổng hợp và thiết kế dendrimer đa chức năng tại Việt Nam và thế mạnh về vật liệu sinh học - từ hệ 2 pha canxi phosphate giải phóng BMP2 tăng gấp 2,76 lần tái tạo xương, công nghệ giải phóng ion $\text{Ca}^{2+}/\text{PO}_4^{3-}$ tái khoáng hóa men răng, đến mạng zwitterionic và liên kết dityrosine cải thiện tính cơ sinh học của polymer hứa hẹn sẽ tạo nên bước đột phá trong liệu pháp tái tạo xương.



Cải thiện khả năng mang thuốc của các dendrimer, ứng dụng trong tái tạo mô xương.

Cải thiện các liệu pháp điều trị chấn thương xương khớp trong y học tái tạo

Quá trình tổng hợp PAMAM G3.5 được xác nhận qua phổ 1HNMR và khối phổ (MS), khẳng định cấu trúc và khối lượng phân tử chính xác. Việc nang hóa DEX bằng cyclodextrin giúp nâng cao khả năng giữ thuốc so với DEX tự do, đồng thời kiểm soát tốc độ nhả thuốc chậm mà ổn định.

Theo GS.TS. Nguyễn Cửu Khoa, thay vì chỉ tập trung vào một chức năng đơn lẻ, nhóm nghiên cứu hướng đến việc thiết kế một hệ dendrimer mang hoạt tính sinh học kép, vừa chống viêm hiệu quả, vừa thúc đẩy quá trình tạo xương. Đây là hướng tiếp cận tích hợp mà nhóm kỳ vọng sẽ tạo ra sự khác biệt trong điều trị các tổn thương xương phức tạp. Trong tương lai, nhóm sẽ phát triển các phiên bản dendrimer mới, tích hợp hoạt chất sinh học từ dược liệu Việt Nam, tận dụng nguồn nguyên liệu bản địa để mở ra hướng ứng dụng rộng rãi, phù hợp với điều kiện điều trị lâu dài tại Việt Nam.

Việc tổng hợp thành công PAMAM G3.5 với cấu trúc và khối lượng phân tử chuẩn xác là nền tảng quan trọng cho hệ dẫn truyền thuốc tiên tiến. Các kết

quả ban đầu với hệ dendrimer mang DEX cho thấy khả năng giữ và nhả thuốc ổn định, phù hợp với yêu cầu điều trị bệnh mạn tính. Đặc biệt, khi phối hợp với hydroxyapatite - hệ vật liệu giúp thúc đẩy tái tạo xương hiệu quả. Đây là tiền đề để nhóm tiếp tục mở rộng nghiên cứu, hướng đến cải thiện các liệu pháp điều trị chấn thương xương khớp trong y học tái tạo.

Từ thành công này, các nhà khoa học mong muốn tiếp tục mở rộng hợp tác để phát triển những phiên bản dendrimer mới, tích hợp đồng thời nhiều hoạt chất sinh học. Trong đó, đặc biệt chú trọng nghiên cứu vật liệu kết hợp chiết xuất từ dược liệu Việt Nam nhằm tận dụng nguồn nguyên liệu bản địa, qua đó gia tăng giá trị khoa học và kinh tế của dược liệu truyền thống. Hướng nghiên cứu tiếp theo đang được nhóm lên kế hoạch để đánh giá hiệu quả hệ dendrimer mang hoạt chất tự nhiên cho bệnh lý xương khớp mạn tính.

Lê Hạnh

TẤM ỐP ĐA NĂNG THAN TRE THƯƠNG HIỆU PITECH: SẢN PHẨM THÂN THIỆN VỚI MÔI TRƯỜNG, PHÙ HỢP VỚI CÁC CÔNG TRÌNH HIỆN ĐẠI

“

Trong bối cảnh hội nhập, Công ty Trách nhiệm hữu hạn (TNHH) Sản xuất và Thương mại Tổng hợp Cao Sơn (Công ty Cao Sơn) đã không ngừng sáng tạo, lấy khoa học và kỹ thuật làm nền tảng, lấy chất lượng để tạo ra giá trị phát triển và trở thành một trong những công ty sản xuất tấm nhựa PVC hàng đầu của Việt Nam. Nhằm đa dạng hóa sản phẩm, cung cấp thêm lựa chọn cho người tiêu dùng các sản phẩm tấm ốp trang trí phục vụ thi công các công trình xây dựng, kiến trúc, nội thất..., Công ty Cao Sơn đã nghiên cứu, sản xuất thành công tấm ốp đa năng than tre thương hiệu Pitech. Sản phẩm được nhiều người tiêu dùng lựa chọn, thân thiện với môi trường, phù hợp với các công trình nội thất, xây dựng, kiến trúc hiện đại.

”

Với khát vọng sáng tạo không ngừng cùng khát khao xây dựng cuộc sống hiện đại, bền vững, Công ty Cao Sơn đã đầu tư hệ thống máy móc, trang thiết bị sản xuất hiện đại, cam kết cung cấp sản phẩm chất lượng cao, an toàn và đáp ứng mọi nhu cầu đa dạng của thị trường. Bên cạnh các sản phẩm là tấm ốp nhựa PVC tiêu chuẩn và hiện đại như: Tấm nhựa PVC Pitech 3 lớp màu đơn sắc (xanh, đỏ, nâu, cam...), tấm nhựa PVC Pitech phủ màng vân gỗ, tấm nhựa PVC Pitech ba lớp, hai mặt bóng..., Công ty Cao Sơn đã cho ra mắt sản phẩm tấm ốp đa năng than tre Pitech. Tấm ốp này được sản xuất trong quy trình khép kín từ nguyên liệu bột PVC, phụ gia sản xuất, chất ổn định canxi - kẽm, chất tạo màu than đen, đảm bảo tiêu chuẩn thân thiện môi trường, không ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng, không chứa các chất kim loại nặng gây hại cho sức khỏe như chì, thủy ngân... hay các chất gây hại khác như formaldehyde (chất hữu cơ dạng khí tồn tại trong các sản phẩm gỗ công nghiệp MDF, keo...). Tấm ốp đa năng than tre đã và đang được nhiều người tiêu dùng lựa chọn bởi tính thẩm mỹ cao, thân thiện với môi trường cùng với khả năng cách âm, cách nhiệt, chống ẩm, chống nước, chống mối mọt, đặc biệt là an toàn cho sức khỏe người sử dụng.

Tấm ốp đa năng than tre Pitech là vật liệu xanh có cấu tạo gồm 3 lớp như sau:

1) Lớp trang trí từ màng PVC: Được thiết kế với nhiều loại hoa văn và họa tiết khác nhau (vân đá, vân



Gian hàng của Công ty TNHH Sản xuất và Thương mại Tổng hợp Cao Sơn tại Triển lãm thành tựu Đất nước nhân dịp kỷ niệm 80 năm Ngày Quốc khánh với chủ đề: “80 năm Hành trình Độc lập - Tự do - Hạnh phúc”.

gỗ, vân vải, đơn sắc, bóng gương, sóng nước...) với màu sắc sắc nét, tự nhiên.

2) Lớp keo PUR: Lớp keo được sản xuất theo công nghệ hiện đại, đạt tiêu chuẩn của Cộng hòa Liên bang Đức, thân thiện với môi trường, có khả năng bám chắc chắn, giúp gắn chặt và đảm bảo tính ổn định của sản phẩm.

3) Lớp cốt nhựa PVC: Lớp này tạo ra độ dày của tấm, có độ cứng, vững, chịu lực, có khả năng cách âm, cách nhiệt, chống thấm, chống ẩm mốc.



Tấm ốp đa năng than tre thương hiệu Pitech do Công ty TNHH Sản xuất và Thương mại Tổng hợp Cao Sơn sản xuất.

Lãnh đạo Công ty Cao Sơn cho biết, với đặc tính chống nước, chống ẩm tốt, tấm ốp đa năng than tre Pitech phù hợp với khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa của nước ta. Bên cạnh đó, do cấu tạo là tấm nhựa PVC, nên sản phẩm có đặc tính cách nhiệt và không cháy lan. Tấm ốp đa năng than tre Pitech có nhiều hoa văn phong phú, từ đơn sắc, vân đá, vân gỗ đến họa tiết sóng nước, họa tiết kim loại..., giúp người dùng thoải mái lựa chọn kiểu dáng thiết kế phù hợp với phong cách trang trí và sở thích của chính mình trong ốp tường phòng khách, sảnh lễ tân, phòng khách sạn, phòng hát, du thuyền, trường học, bệnh viện... Đặc biệt, tấm ốp đa năng than tre Pitech còn có thể được tái chế, giúp giảm thiểu tối đa chất thải gây ô nhiễm môi trường.

Tấm ốp đa năng than tre Pitech là một trong những sản phẩm nổi bật của Công ty Cao Sơn, được sản xuất bằng công nghệ hiện đại kết hợp giữa vật liệu có nguồn gốc rõ ràng và các yếu tố thân thiện môi trường. Sản phẩm được sản xuất từ bột nhựa PVC nguyên sinh kết hợp cùng với các nguyên liệu, phụ gia chuyên dụng có nguồn gốc rõ ràng, tạo nên một loại vật liệu có độ bền cao, khả năng chống ẩm, chống mốc, không cong vênh và đặc biệt là an toàn cho sức khỏe người sử dụng. Tấm ốp đa năng than tre Pitech có tính ứng dụng đa dạng trong nội thất như ốp tường, vách ngăn..., mang lại vẻ đẹp thẩm mỹ hiện đại, sang trọng; đồng thời đảm bảo sự an toàn và thân thiện cho người sử dụng. Với thiết kế linh hoạt, màu sắc phong

phú và dễ thi công, sản phẩm đã và đang được nhiều kiến trúc sư, nhà thầu và người tiêu dùng tin tưởng lựa chọn trong các công trình dân dụng, thương mại và công nghiệp.



Tấm ốp than tre mang đến vẻ đẹp tinh tế, hiện đại cho không gian phòng khách.

Hiện nay, trên thị trường nước ta đã có một số sản phẩm tấm ốp than tre và tấm ván nhựa PVC dùng làm đồ nội thất nhập khẩu từ nước ngoài không rõ nguồn gốc, xuất xứ. Thậm chí, nhiều sản phẩm còn chứa các chất độc hại, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe người sử dụng và môi trường.

Thực trạng đó đã gây ảnh hưởng và làm xói mòn niềm tin đối với những thương hiệu uy tín trong nước, trong đó có sản phẩm tấm ốp đa năng than tre Pitech. Để đảm bảo thương hiệu và giá trị sản phẩm của các doanh nghiệp sản xuất trong nước nói chung, sản phẩm của Công ty Cao Sơn nói riêng, các cơ quan chức năng, đặc biệt là lực lượng hải quan, quản lý thị trường cần tăng cường công tác thanh, kiểm tra ngay từ khâu nhập khẩu sản phẩm từ nước ngoài vào thị trường trong nước. Bên cạnh đó, cần đẩy mạnh truyền thông đến người tiêu dùng về cách nhận biết hàng chính hãng/hàng giả, hàng nhái nhằm tạo lập một thị trường vật liệu tấm nhựa PVC minh bạch, đảm bảo quyền lợi cho người tiêu dùng.

Phong Vũ

HỖ TRỢ ĐIỀU TRỊ SUY GIẢM TRÍ NHỚ HẬU COVID-19 TỪ DƯỢC LIỆU VIỆT

“

Nhóm nghiên cứu thuộc Viện Hoá học - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam do GS.TS. Nguyễn Mạnh Cường chủ trì đã thực hiện thành công đề tài “Đánh giá tác dụng kháng viêm và ức chế virus SARS-CoV-2 của một số hợp chất tiềm năng tách chiết từ cây thuốc Việt Nam”. Qua đó, một số hợp chất quý từ nguồn dược liệu Việt Nam lần đầu tiên được nghiên cứu, đánh giá khả năng kháng viêm và ức chế angiotensin-converting enzyme 2 (ACE-2), yếu tố giữ vai trò thiết yếu trong sự xâm nhập của virus SARS-CoV-2 vào tế bào người. Nghiên cứu mở ra hướng mới trong việc tìm kiếm liệu pháp kháng virus từ thiên nhiên.

”

Nguồn dược liệu quý từ thiên nhiên Việt Nam

Xáo tam phân (*Paramignya trimera* (Oliv.) Burkill) là loài cây bụi thân gỗ thuộc họ Cam Chanh-Rutaceae, phân bố chủ yếu ở tỉnh Khánh Hòa, Việt Nam. Trong dân gian, rễ của loại thảo dược này được dùng để điều trị các bệnh về gan, đặc biệt là xơ gan cổ chướng. Rễ của Xáo tam phân có thành phần hóa học chính là các coumarin và coumarin glycoside, ví dụ như ostruthin, ninhvanin và paratrimerin A, B...

Đại dịch COVID-19 và các biến thể mới của virus SARS-CoV-2 đã đặt ra nhu cầu cấp bách về các phương pháp điều trị mới bên cạnh vaccine. Trong cơ thể người, enzyme ACE-2 đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh huyết áp, cân bằng nước trong cơ thể, chuyển đổi một số chất có thể ảnh hưởng xấu đến mạch máu, từ đó giúp giãn mạch và giảm viêm. Tuy nhiên, ACE-2 cũng chính là “cánh cửa” mà virus SARS-CoV-2 sử dụng để bám và xâm nhập

vào tế bào người qua protein S trên bề mặt virus. Vì vậy, việc ngăn chặn hoạt động của ACE-2 có thể giúp ngăn virus xâm nhập và phát triển trong cơ thể. Do đó, việc tìm kiếm và khai thác các hợp chất tự nhiên từ cây thuốc nhằm ức chế sự liên kết giữa virus SARS-CoV-2 và thụ thể ACE-2 đang là hướng nghiên cứu của nhiều nhà khoa học trên thế giới.



Cây thuốc Xáo tam phân.



GS.TS. Nguyễn Mạnh Cường tại phòng thí nghiệm.

Hướng nghiên cứu tiềm năng

Theo GS.TS. Nguyễn Mạnh Cường, bệnh nhân nhiễm SARS-CoV-2 thường có hội chứng “cơn bão cytokine” - nguyên nhân chính gây phản ứng viêm quá mức, làm trầm trọng diễn tiến bệnh và gây tổn thương đa cơ quan. Việc tìm kiếm các hợp chất tự nhiên có tác dụng kháng viêm mạnh từ dược liệu bản địa được xem là hướng nghiên cứu tiềm năng trong hỗ trợ và điều trị bệnh. Trong đề tài khoa học của mình, GS.TS. Nguyễn Mạnh Cường và nhóm nghiên cứu đã đặt mục tiêu phân lập các hợp chất có khả năng ức chế virus SARS-CoV-2, kháng viêm và bảo vệ tế bào thần kinh từ nguồn dược liệu sẵn có, để khai thác của Việt Nam.

Nhóm đã phân lập được 4 hợp chất *bis*-coumarin glycoside mới gồm: *cis*-paratrimerin A, B và *trans*-paratrimerin A, B (1-4) từ rễ cây Xáo tam phân (*Paramignya trimeria* (Oliv.) Burkill) tại tỉnh Khánh Hòa, Việt Nam. Đây là những hợp chất tiềm năng có khả năng điều trị các bệnh liên quan đến virus nói chung và COVID-19 nói riêng.

Ngoài ra, đề tài nghiên cứu đã xác định 5 loại cao chiết thực vật có khả năng kháng viêm mạnh từ nhiều loại cây thuốc Việt Nam gồm: Đại hoàng (*Rheum officinale*), cành và lá của loài Huỳnh đàn báp (*Dysoxylum tpongense*), rễ loài Nhó đông (*Morinda longissima*), thân và rễ loài Thông Krempf (*Pinus krempfii*), hạt loài Chanh leo tím (*Passiflora edulis*).



Bệnh suy giảm trí nhớ đang rất phổ biến, nhất là sau Covid.

Trong đó, cao chiết từ rễ cây Nhó đông và hạt Chanh leo tím được đánh giá cao cả về mặt khoa học lẫn khả năng ứng dụng trong dược phẩm. Thử nghiệm trên động vật cho thấy hiệu quả kháng viêm trong não, giảm stress oxy hóa, đồng thời bảo vệ tế bào thần kinh. Các nhà khoa học kiến nghị, hai loại cao chiết này cần được nghiên cứu tiếp để phát triển thành thuốc điều trị các bệnh lý liên quan đến viêm và suy giảm trí nhớ, đặc biệt trong việc bảo vệ tế bào thần kinh. Kết quả nghiên cứu đã mở ra hướng đi mới cho việc khai thác dược liệu trong nước phục vụ bào chế thuốc kháng viêm và bảo vệ thần kinh, hỗ trợ điều trị các bệnh lý suy giảm trí nhớ, đặc biệt là ở những bệnh nhân hậu COVID-19.

Lê Hạnh

SÁCH MỚI CỦA NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ - TRUYỀN THÔNG

MẶT TRÁI CỦA AI: NGHỆ THUẬT NGỤY TRANG BẰNG NGÔN TỪ

Để góp phần hiện thực hóa những định hướng của Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia, đồng thời cung cấp cho độc giả những tài liệu chuyên sâu, góp phần nâng cao nhận thức, tăng cường năng lực nhận diện và ứng phó với những hình thức tấn công xã hội và kỹ thuật thể hệ mới thông qua trí tuệ nhân tạo (AI), Nhà xuất bản Thông tin và Truyền thông (nay là Nhà xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông) đã nghiên cứu, lựa chọn, mua bản quyền và xuất bản cuốn sách “Mặt trái của AI: Nghệ thuật ngụy trang bằng ngôn từ” của tác giả Justin Hutchens - chuyên gia hàng đầu trong lĩnh vực an ninh mạng, quản lý rủi ro công nghệ và AI.

Cuốn sách đi sâu phân tích cách AI, đặc biệt là các hệ thống có năng lực ngôn ngữ và xã hội, có thể bị “vũ khí hóa” để khai thác điểm yếu tâm lý con người, thực hiện các hành vi thao túng, giả mạo, tấn công qua nhiều phương thức, từ tương tác văn bản, giọng nói, hình ảnh cho tới môi trường số phức tạp. Với cấu trúc chương, mục chặt chẽ, cuốn sách là bức tranh toàn diện về lịch sử hình thành, cơ chế vận hành, rủi ro tiềm ẩn và tương lai phát triển của các mô hình AI có khả năng can thiệp vào hành vi con người.



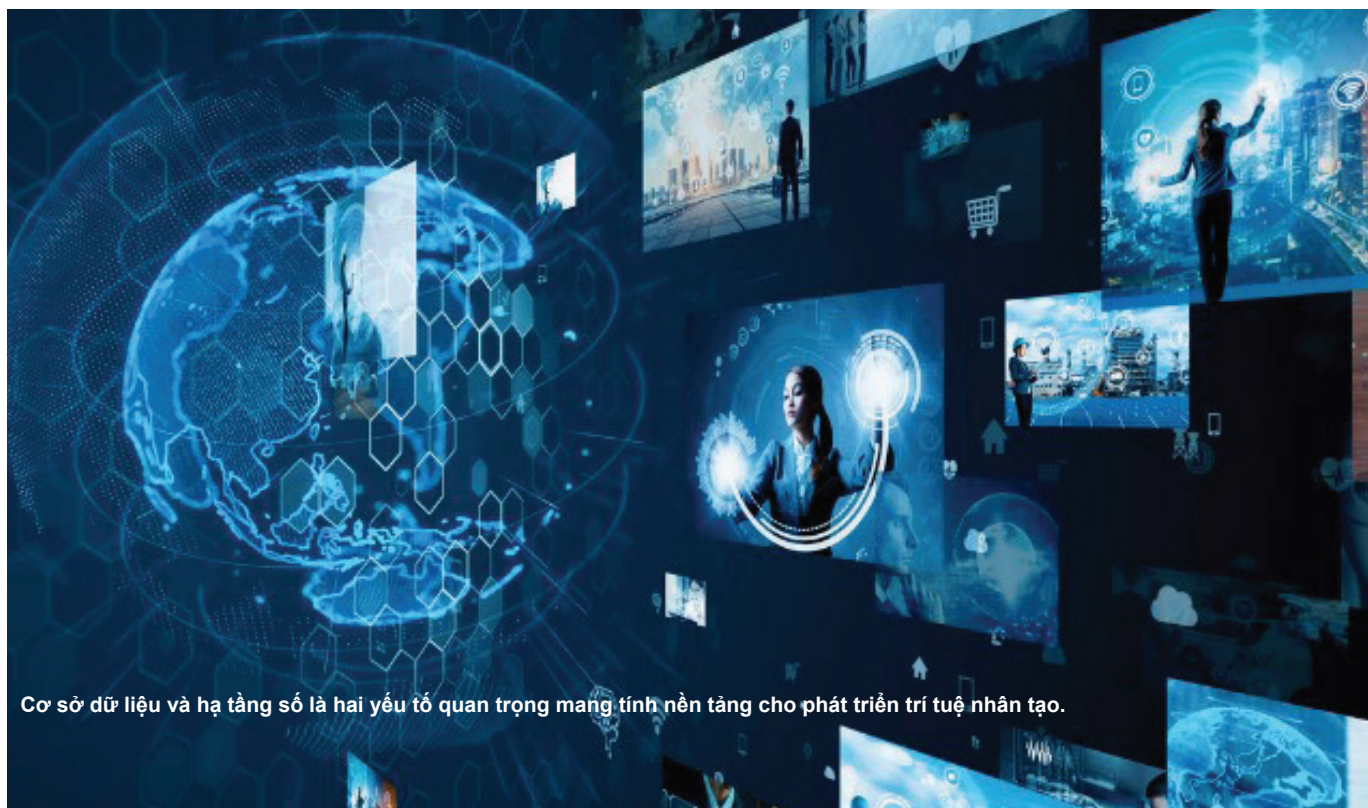
CHUYỂN ĐỔI SỐ KINH DOANH TẠI VIỆT NAM



Dưới tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, chuyển đổi số là xu hướng tất yếu, vấn đề sống còn đối với các tổ chức, doanh nghiệp và người tiêu dùng trên toàn thế giới. Chuyển đổi số kinh doanh có thể hiểu là quá trình doanh nghiệp thay đổi phương thức làm việc, sản xuất thông qua sự tích hợp các công nghệ số vào hoạt động của mình nhằm thay đổi cách thức vận hành, mô hình kinh doanh và mang lại những hiệu quả cao hơn, những giá trị mới hơn.

Nhằm giúp các doanh nghiệp có kiến thức chung, phương thức cũng như kinh nghiệm từ các câu chuyện thực tế khi thực hiện chuyển đổi số, nhóm tác giả biên soạn cuốn sách “Chuyển đổi số kinh doanh tại Việt Nam”. Cuốn sách là tâm huyết của nhóm tác giả mong muốn đóng góp cho việc chuyển đổi số kinh doanh ở Việt Nam.

Bạn đọc có nhu cầu mua sách xin liên hệ: Quỳnh Hương: 0963769850 hoặc qua fanpage của Nhà xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông: <https://www.facebook.com/nxbthongtinvatruyenthong>



Cơ sở dữ liệu và hạ tầng số là hai yếu tố quan trọng mang tính nền tảng cho phát triển trí tuệ nhân tạo.

DỮ LIỆU VÀ HẠ TẦNG SỐ: Nền tảng vững chắc cho phát triển trí tuệ nhân tạo

Nguyễn Lan Phương¹, Vũ Văn Hưng²

¹Viện Nghiên cứu Chính sách và Phát triển Truyền thông (IPS)

²Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

“

Cơ sở dữ liệu (CSDL) và hạ tầng số là hai yếu tố quan trọng, mang tính nền tảng cho phát triển trí tuệ nhân tạo (AI). Trong các cơ quan Nhà nước, CSDL khá phong phú, hạ tầng số bước đầu được xây dựng và phát triển. Tuy nhiên, CSDL và hạ tầng số trong các cơ quan Nhà nước đang gặp những khó khăn và thách thức, đòi hỏi cần có những giải pháp khả thi cho trước mắt và cả lâu dài.

”

Cơ sở dữ liệu được xây dựng và phát triển mạnh mẽ

Các cơ quan Nhà nước hiện nay đang sở hữu một lượng lớn dữ liệu chất lượng cao, tính chất chuyên môn sâu, phạm vi bao phủ rộng, tạo cơ sở vững chắc cho các chức năng khác nhau của chính phủ và quy trình hoạch định chính sách. Việc thu thập toàn diện dữ liệu trong các cơ quan Nhà nước mang lại cơ hội đáng kể cho các ứng dụng nâng cao, đặc biệt là AI. Hiểu được cơ hội này, các cơ quan Nhà nước sẽ xác định được tầm quan trọng của dữ liệu chất lượng cao đối với việc triển khai thành công các ứng dụng AI.

Năm 2024, tổng số CSDL quốc gia ưu tiên triển khai là 10 (trong đó 05 CSDL quốc gia đã hoàn thành, khai thác sử dụng; 03 CSDL đang triển khai; 02 CSDL đã có kế hoạch, bắt đầu triển khai). Dữ liệu dân cư quốc gia đạt mức độ hoàn chỉnh, tạo điều kiện kết nối, chia sẻ, sử dụng dữ liệu cả trong và ngoài khu vực nhà nước. Về dữ liệu mở của khu vực Nhà nước, năm 2024 tổng số có 75 cơ quan, địa phương đã ban hành danh mục, kế hoạch cung cấp dữ liệu mở (chiếm 87%); hơn 30 cổng dữ liệu mở đã được xây dựng (bao gồm cả thử nghiệm). Ngoài các CSDL quốc gia, các CSDL chuyên ngành khác nhau, CSDL của địa phương cũng được phát triển. Những nỗ lực đáng kể đã được thực hiện để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý và trao đổi dữ liệu thông suốt trong và giữa các cơ quan, cũng như giữa các cấp chính quyền khác nhau, từ trung ương đến địa phương.

Ở khối doanh nghiệp, các “ông lớn” như Tập đoàn Công nghiệp Viễn thông Quân đội (Viettel), Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT), Công ty Cổ phần FPT, các ngân hàng thương mại... từ lâu đã chuẩn hóa dữ liệu của họ để tận dụng các nguồn dữ liệu nhằm tối ưu hóa hoạt động, chức năng và dịch vụ khách hàng của họ. Các tổ chức này đã đầu tư đáng kể vào số hóa dữ liệu và đã thiết lập các phương pháp quản lý dữ liệu mạnh mẽ để hỗ trợ các mục tiêu chiến lược và nâng cao hiệu quả hoạt động.

Dữ liệu, hạ tầng liên quan đến ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Thách thức, khó khăn về dữ liệu

Độ trưởng thành và mức độ sẵn sàng của dữ liệu khác nhau đáng kể giữa các lĩnh vực và các cơ quan nhà nước đang là thách thức lớn. Các cuộc phỏng vấn được thực hiện ở các cơ quan trung ương, cũng như các địa phương cho thấy, dữ liệu còn rời rạc, phân mảnh; việc chia sẻ, kết nối dữ liệu giữa các cơ quan, các cấp còn hạn chế khiến các cơ quan không thể sử dụng đầy đủ nguồn dữ liệu phong phú có sẵn này; nhất là dữ liệu ngành dọc đang khép kín, chưa được chia sẻ nhiều. Việc thiếu dữ liệu sạch, đã được xử lý cũng là một rào cản lớn. Vẫn tồn tại một lượng lớn dữ liệu không đầy đủ hoặc cần được xử lý đáng kể trước khi được sử dụng vào phát triển, huấn luyện mô hình, giải pháp AI. Ngoài ra, nhiều bộ dữ liệu cũ của các cơ quan nhà nước vẫn chưa được số hóa và phần lớn được lưu trữ cục bộ, rời rạc, thậm chí ở các định dạng

vật lý, chẳng hạn như tài liệu giấy. Điều này càng làm phức tạp thêm đối với việc sử dụng dữ liệu cho các ứng dụng AI.



Các doanh nghiệp vừa và nhỏ gặp nhiều thách thức trong quản lý dữ liệu.

Ở khu vực tư, các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) gặp nhiều thách thức trong quản lý dữ liệu. SMEs thiếu năng lực kỹ thuật để số hóa và tối ưu hóa sử dụng dữ liệu hiện có, khó tiếp cận các nguồn dữ liệu về thị trường, dữ liệu từ các cơ quan Nhà nước, cũng như không chắc chắn về chi phí - lợi ích của việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật số ở giai đoạn này. Do đó, nhiều SMEs vẫn chưa hoàn toàn sẵn sàng về dữ liệu để ứng dụng AI nội bộ, chứ chưa nói đến phát triển các giải pháp AI cho các bên, trong đó có các cơ quan Nhà nước.

Thiếu dữ liệu mở đủ lớn, đáp ứng chất lượng, nhất là dữ liệu mở từ các cơ quan Nhà nước là một điểm bất cập, làm hạn chế khả năng tiếp cận dữ liệu của doanh nghiệp, các viện nghiên cứu, trường đại học và bản thân các cơ quan nhà nước để phát triển các giải pháp, ứng dụng AI, vốn cần các nguồn dữ liệu đa dạng, có chất lượng.

Thách thức, khó khăn về hạ tầng

Khi nhu cầu đối với các ứng dụng AI mạnh ngày càng nhiều trong các cơ quan Nhà nước, cần có các thiết bị cấu hình cao và tiêu tốn công suất gấp 3-4 lần so với hạ tầng như hiện tại. Các mô hình, ứng dụng AI như vậy đòi hỏi lượng tài nguyên tính toán, xử lý dữ liệu rất lớn, hạ tầng máy chủ phải trang bị từ GPU tới NPU hiệu suất cao, cho phép xử lý hàng nghìn tỷ phép tính mỗi giây. Hơn nữa, dòng đời hạ tầng phần cứng ngày càng ngắn (chỉ kéo dài 1-2 năm so với



Trung tâm dữ liệu Viettel Hoà Lạc (Nguồn: VGP/MT).

3-5 năm trước đây), ví dụ như các dòng card GPU được NVIDIA H100 phát hành tháng 3/2023, đến giữa năm 2024 đã có thêm 3 version cao cấp hơn: H200, Blackwell B100, Blackwell B200 với hiệu suất cao, giá cạnh tranh.

Một rào cản đáng kể để thúc đẩy việc áp dụng AI trong các cơ quan nhà nước là thiếu cơ sở hạ tầng tiên tiến, cập nhật cho các ứng dụng AI phức tạp hơn. Tại thời điểm cuối năm 2024, tổng công suất của các Trung tâm dữ liệu ở Việt Nam khoảng hơn 50 MW, dự kiến thêm 11 MW từ các trung tâm dữ liệu đang được xây dựng, còn thấp so với các nước trong khu vực. Bên cạnh đó, do thiếu nguồn lực và cơ chế tài chính, cũng như bối cảnh cạnh tranh công nghệ trên thế giới, rất khó khăn để có chip AI (ví dụ: H100, chưa nói đến các chip AI đời sau) và trung tâm dữ liệu AI chuyên dụng, rất cần thiết để xử lý các bộ dữ liệu lớn và chạy các mô hình AI sử dụng nhiều tài nguyên.

Một giải pháp được một số cơ quan nhà nước áp dụng là phối hợp tận dụng nguồn lực hạ tầng của các doanh nghiệp lớn như Viettel, FPT. Tuy nhiên, các doanh nghiệp bên ngoài thường cung cấp các bộ cơ sở hạ tầng được tiêu chuẩn hóa, có sẵn, có thể chưa tính đến đầy đủ đặc thù, nhu cầu của cơ quan Nhà nước, các quy định, cũng như các yêu cầu chuyên môn cụ thể ở ngành, lĩnh vực cần ứng dụng AI. Sự không phù hợp giữa các giải pháp được cung cấp và các yêu cầu thực tế của các cơ quan có thể dẫn đến hiệu quả không cao, việc triển khai AI không tối ưu, không đáp ứng các mục tiêu đặt ra.

Một vấn đề quan trọng có thể nảy sinh trong việc đảm bảo cơ sở hạ tầng lõi cho phát triển AI trong các cơ quan nhà nước và tư nhân là tình trạng thiếu năng lượng vận hành các cơ sở này, đặc biệt là các trung tâm dữ liệu chuyên dụng cho AI. Trong giai đoạn từ năm 2010 đến 2022, công suất tiêu thụ điện của các trung tâm dữ liệu tại Việt Nam đã tăng gấp ba lần, trong khi băng thông sử dụng tăng từ 10 đến 15 lần. Chẳng hạn, trung tâm dữ liệu lớn nhất Việt Nam - Trung tâm dữ liệu thứ 14 của Tập đoàn Viettel đặt tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc có công suất điện tiêu thụ lên tới 30 MW. Tổng cộng 14 trung tâm dữ liệu của Viettel có

công suất tổng lên đến 87 MW, tương đương với mức tiêu thụ điện của gần 70.000 hộ gia đình Bắc Mỹ. Dự kiến các doanh nghiệp sẽ đầu tư xây dựng thêm nhiều trung tâm dữ liệu. Với hệ thống điện hiện tại khó đáp ứng được nhu cầu tiêu thụ điện cao điểm từ tháng 5 đến tháng 7, các trung tâm dữ liệu vận hành liên tục có thể trở thành một gánh nặng đáng kể cho lưới điện quốc gia.

Khuyến nghị về dữ liệu, hạ tầng cho ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Tối đa hóa lợi ích của dữ liệu, hạ tầng hiện có cho ứng dụng AI: Những trường hợp đã ứng dụng AI trong các cơ quan Nhà nước cho thấy một số bài học thiết thực: Dữ liệu của các cơ quan Nhà nước đáp ứng yêu cầu đối với những giải pháp AI nhất định; có thể tận dụng lợi thế này để mở rộng việc xây dựng các giải pháp AI. Cách tiếp cận thực tế, tùy theo điều kiện về dữ liệu để xây dựng các ứng dụng AI là phù hợp trong giai đoạn hiện nay, ví dụ như trợ lý ảo cho cán bộ, công chức; công cụ AI giúp soạn thảo văn bản đơn giản; giải pháp AI hỗ trợ rà soát văn bản; giải pháp AI rà soát, đơn giản hóa các bước của thủ tục hành chính.

Phát triển nguồn dữ liệu: Để khai thác tối đa tiềm năng của dữ liệu cho việc phát triển, ứng dụng AI trong các cơ quan Nhà nước, cần có nhiều nỗ lực hơn nữa để tích hợp và số hóa dữ liệu giấy, đảm bảo rằng dữ

liệu sau khi số hóa sẽ được tiêu chuẩn hóa, chia sẻ, sẵn sàng sử dụng trong các ứng dụng AI. Giữa các cơ quan nhà nước với nhau, cần tiếp tục xây dựng, mở rộng các CSDL dùng chung. Có thể là chuyển đổi CSDL hiện có của một ngành thành CSDL dùng chung, cấp quyền truy cập theo chức năng, nhiệm vụ của các cơ quan...

Kết nối, chia sẻ dữ liệu: Để kết nối, chia sẻ dữ liệu, cần xây dựng các tiêu chuẩn/quy chuẩn/quy định về cấu trúc dữ liệu trao đổi đối với dữ liệu trong CSDL dùng chung của bộ, ngành, địa phương; chuẩn hóa các dịch vụ chia sẻ dữ liệu (API) từ CSDL dùng chung và cung cấp trên nền tảng dịch vụ chính phủ (LGSP); kết nối các hệ thống thông tin, ứng dụng của các đơn vị với các dịch vụ chia sẻ dữ liệu trên LGSP. Cần xác định các dữ liệu có thể được chia sẻ ra bên ngoài bộ, ngành, địa phương (chia sẻ cho các bộ, ngành khác) để cung cấp trên nền tảng tích hợp. Các trung tâm dữ liệu cần chia sẻ dữ liệu cho cả các cơ quan Nhà nước, doanh nghiệp AI và khối nghiên cứu trong việc phát triển các giải pháp AI cho các cơ quan Nhà nước.

Đơn giản hóa thủ tục hành chính: Các thủ tục hành chính liên quan đến dữ liệu cần được đơn giản hóa, ví dụ như xem xét, phê duyệt kết nối dữ liệu, chia sẻ dữ liệu, khai thác, phát triển dữ liệu. Các thủ tục hành chính này cần phải nhanh, thuận tiện để các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp thuận lợi trong việc tiếp cận, sử dụng dữ liệu, trong đó có dữ liệu dùng cho phát triển các giải pháp AI trong các cơ quan nhà nước.

Tận dụng các nguồn dữ liệu khác nhau: Để phát triển các giải pháp AI cho các cơ quan nhà nước, trong nhiều trường hợp cần kết nối, tận dụng dữ liệu do khu vực tư nắm giữ, sở hữu, chẳng hạn như dữ liệu về môi trường, thời tiết, đất đai, giao thông, thị trường lao động...

Đầu tư và tận dụng các hạ tầng AI: Cũng như cách tiếp cận về dữ liệu, đối với hạ tầng AI, trong ngắn hạn, có thể "liệu cơm gắp mắm", trong khuôn khổ có giới hạn của hạ tầng, nên phát triển các giải pháp AI đơn giản hơn, sử dụng ít năng lực tính toán như Tòa án Nhân dân Tối cao, tỉnh Tây Ninh (cũ) đã làm lâu nay. Hoặc điều chỉnh, giảm mức độ phức tạp của giải pháp AI cho phù hợp với dữ liệu và năng lực tính toán như trong trường hợp phát triển trợ lý ảo hỗ trợ rà soát văn bản quy phạm pháp luật.



Công cụ trí tuệ nhân tạo về pháp luật của Bộ Tư pháp.

Trong trung hạn và dài hạn, để nâng cấp các giải pháp AI hiện tại, hoặc phát triển các mô hình/giải pháp AI phức tạp trong các cơ quan nhà nước, ví dụ như cảnh báo cháy rừng, sạt lở đất, phân tích dữ liệu kinh tế - xã hội, cần dung lượng dữ liệu rất lớn, hạ tầng đám mây lưu trữ, hạ tầng tính toán cũng phải lớn.

Các cơ quan nhà nước có thể thiết lập mối quan hệ hợp tác để sử dụng các dịch vụ về: Hạ tầng trung tâm nền tảng điện toán đám mây, lưu trữ dữ liệu dùng cho AI... của các doanh nghiệp lớn như Viettel, FPT cho việc triển khai các ứng dụng AI. Trên thực tế, Viettel đã cung cấp hạ tầng cho một số địa phương, cụ thể như đang triển khai hạ tầng hỗ trợ tỉnh Hòa Bình (cũ), đặt ở Viettel; hỗ trợ Lạng Sơn xây dựng Trung tâm dữ liệu mới, chuyển từ Trung tâm dữ liệu cũ. Phương án thuê hạ tầng dịch vụ AI cũng được khuyến nghị cho các cơ quan nhà nước, vì tiết kiệm chi phí đầu tư, nâng cấp hệ thống, chi phí vận hành, bảo dưỡng thiết bị, không lãng phí tài nguyên.

Bên cạnh đó, phát triển nguồn năng lượng tái tạo như điện gió, điện mặt trời, cùng với triển khai các công nghệ lưu trữ năng lượng tiên tiến để duy trì nguồn điện ổn định, trong đó có điện cho vận hành các trung tâm dữ liệu. Đồng thời, cần áp dụng các công nghệ và biện pháp tiên tiến để giảm thiểu tiêu thụ năng lượng tại các trung tâm dữ liệu, chẳng hạn như hệ thống làm mát hiệu quả.

Chụp ảnh màn hình: “Chìa khóa” tăng trưởng cá nhân hóa trong kỷ nguyên ứng dụng di động

Bùi Chí¹, Trương Thảo Dương²

¹Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng

²Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

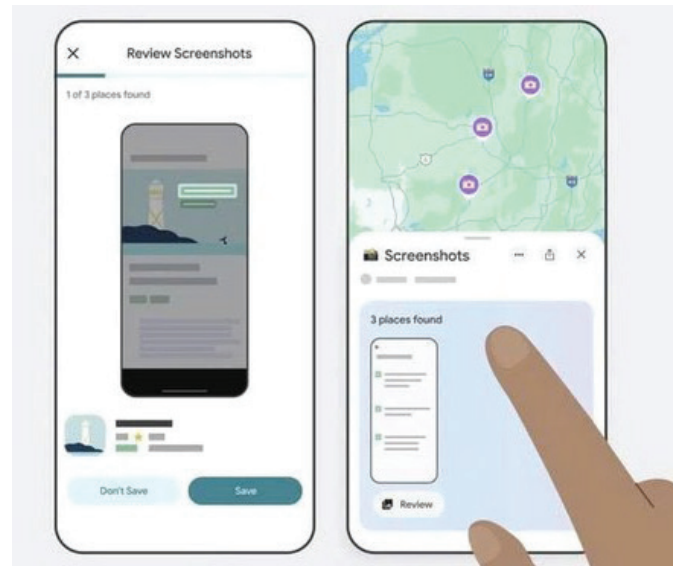


Trong thời đại ứng dụng di động trở thành kênh chủ lực cho giao dịch, tiêu dùng và tương tác xã hội, việc phân tích các hành vi vi mô của người dùng ngày càng quan trọng. Trong số đó, hành động chụp ảnh màn hình (screenshot) - vốn ít được quan tâm - đang phát triển như một tín hiệu hành vi giàu ý nghĩa, mở ra hướng tiếp cận mới trong cá nhân hóa, giữ chân người dùng. Việc chụp ảnh màn hình không đơn thuần là thao tác lưu trữ thông tin, mà là một hành vi chủ động, có chủ đích cao, thể hiện rõ nhu cầu thực sự, từ đó tạo cơ hội để các ứng dụng và doanh nghiệp tăng cường kết nối với người dùng một cách tinh tế và đúng thời điểm.



Khác với các thao tác tương tác thường được hệ thống theo dõi như nhấn, cuộn hay thời gian dừng trên trang - vốn nhiều khi xảy ra theo thói quen - hành động chụp màn hình mang tính cá nhân rõ nét hơn. Khi một người dùng quyết định chụp ảnh một phần nội dung, điều đó thường phản ánh một “khoảnh khắc ý định” - họ muốn lưu lại, so sánh, chia sẻ hoặc tham khảo sau này. Những hành vi này thường diễn ra trong các thời điểm quyết định, ví dụ trước khi thanh toán, lúc đang phân vân, hoặc khi bắt gặp một ưu đãi hấp dẫn - nghĩa là chúng phản ánh chính xác những gì người dùng đang thực sự quan tâm.

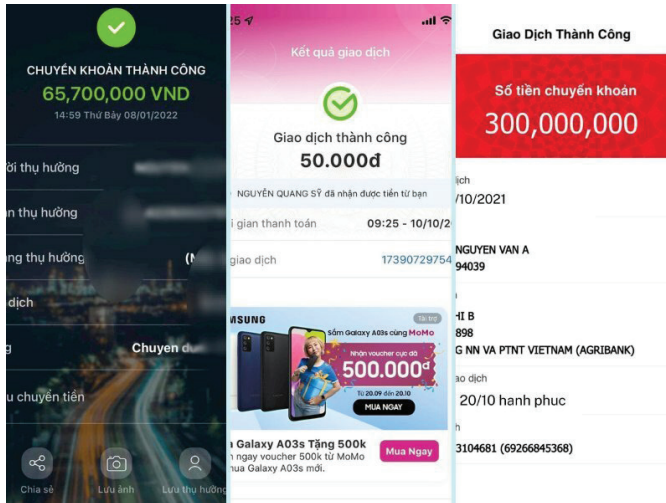
Thực tế cho thấy, nếu ứng dụng có thể nhận diện khoảnh khắc người dùng chụp ảnh màn hình và đưa ra phản hồi phù hợp - như gợi ý lưu nội dung, chia sẻ với bạn bè, hoặc hiển thị thông báo ưu đãi liên quan - thì đây sẽ là cách hiệu quả để chuyển hóa hành vi thụ động thành tương tác chủ động. Các nền tảng lớn như Amazon, LinkedIn hay Google Maps đã bắt đầu triển khai các cơ chế phản hồi theo kiểu này, giúp giữ chân người dùng ngay trong những khoảnh khắc mà họ tưởng như đang “rời khỏi” luồng tương tác chính. Trong bối cảnh sự chú ý của người dùng ngày càng phân tán và hành vi ngày càng phân mảnh, tận dụng được các tín hiệu hành vi tự phát như ảnh chụp màn hình có thể trở thành lợi thế cạnh tranh quan trọng.



Google Maps triển khai phản hồi tìm kiếm ngay khi người dùng chụp màn hình.

Tận dụng khoảnh khắc vàng

Trong hành vi số, không phải mọi cú chạm màn hình đều mang hàm ý rõ ràng, nhưng khi người dùng quyết định chụp ảnh màn hình, đó gần như luôn là dấu hiệu của một nhu cầu cụ thể và có chủ đích. Đây chính là khoảnh khắc vàng - thời điểm mà nếu ứng dụng có thể nhận biết và phản hồi kịp thời, sẽ mở ra cơ hội để thúc đẩy tương tác chủ động, cá nhân hóa sâu hơn và tăng trưởng bền



Cần nhắc về tính riêng tư khi khai thác ảnh chụp màn hình, đặc biệt là các giao dịch tài chính.

vững. Ví dụ điển hình là tính năng gợi ý lưu nội dung: Khi người dùng vừa chụp ảnh một sản phẩm, mã khuyến mãi hoặc thông tin sự kiện, hệ thống có thể đề xuất đưa nội dung đó vào danh sách yêu thích, tạo điều kiện quay lại sau. Với những người dùng có xu hướng chia sẻ, ứng dụng hoàn toàn có thể kích hoạt lời mời gửi mã giảm giá cho bạn bè, kết hợp với ưu đãi từ việc giới thiệu. Trong bối cảnh khuyến mãi ngày càng dày đặc, thông báo ngữ cảnh như “dùng ngay mã vừa lưu nhé!” sau khi người dùng chụp voucher, không chỉ đúng lúc, mà còn gia tăng tỷ lệ chuyển đổi một cách tự nhiên. Tương tự, với các sản phẩm được chụp lại màn hình, việc đề xuất thêm vào giỏ hàng sẽ giúp rút ngắn hành trình mua sắm - từ tham khảo đến hành động - chỉ trong vài thao tác.

Không chỉ dừng lại ở việc cải thiện trải nghiệm người dùng, phân tích hành vi chụp màn hình còn đem lại giá trị thiết thực cho doanh nghiệp trên nhiều mặt. *Thứ nhất*, đây là kênh tiềm năng để thu hút người dùng mới thông qua các chiến dịch chia sẻ được kích hoạt bởi hành động chụp - ví dụ như “chụp để chia sẻ và nhận thêm ưu đãi”. *Thứ hai*, hành động chụp ảnh màn hình có thể được tích hợp vào chuỗi kích hoạt chuyển đổi hiệu quả, đặc biệt khi được gợi ý đúng thời điểm như “thêm vào giỏ” hay “lưu để xem lại”. *Thứ ba*, hành vi này giúp duy trì tần suất sử dụng ứng dụng, vì người dùng có lý do để quay lại truy cập nội dung họ từng lưu, từ đó tăng tỷ lệ giữ chân và kéo dài vòng đời người dùng (LTV). *Cuối cùng*, nếu được kết hợp với dữ liệu thời gian thực và hành vi liên kết, ảnh chụp màn hình sẽ trở thành tín hiệu marketing mạnh mẽ, phục vụ triển khai các hình thức khuyến mãi, hoặc nhắc nhở đúng thời điểm - như gửi mã giảm giá sau 15 phút kể từ khi người dùng chụp voucher, như một cách củng cố ý định tiêu dùng đã mạnh mẽ.

Việc khai thác ảnh chụp màn hình như một tín hiệu hành vi có giá trị không đồng nghĩa với việc xâm phạm quyền riêng tư của người dùng. Các công cụ và giải pháp hiện nay cho phép doanh nghiệp ghi nhận và phản hồi hành vi này một cách tinh tế, bảo mật và tuân thủ các tiêu chuẩn toàn cầu. Đáng chú ý nhất là bước tiến trên nền tảng Android 14, khi hệ điều hành này chính thức hỗ trợ giao diện lập trình ứng dụng (API) mới, cho phép ứng dụng ghi nhận động tác chụp màn hình ở cấp hệ thống. Với phương thức gọi lại ảnh chụp màn hình (callback onScreenCaptured), nhà phát triển có thể lập trình để hệ thống phản hồi linh hoạt - như hiển thị thông báo cá nhân hóa, hoặc gợi ý lưu nội dung ngay sau khi người dùng chụp ảnh màn hình. Quan trọng hơn, cơ chế này không yêu cầu truy cập hay gửi nội dung ảnh về máy chủ, đảm bảo tách biệt tuyệt đối giữa hành vi và dữ liệu cá nhân, phù hợp với các quy định như Quy định chung về Bảo vệ Dữ liệu của Liên minh châu Âu (GDPR) hay Đạo luật Quyền riêng tư Người tiêu dùng California (CCPA) của Mỹ.

Ngoài các giải pháp hệ điều hành, một số nền tảng phân tích hành vi nâng cao như Yango Ads App Analytics đã cho phép các nhà phát triển sử dụng hành vi chụp ảnh màn hình như một hành động tùy chỉnh trong phễu hành vi người dùng. Khi tích hợp, hệ thống có thể theo dõi “người dùng vừa chụp màn hình” và phản hồi bằng các gợi ý tương tác hoặc chiến dịch cá nhân hóa - ví dụ như “lưu lại”, “chia sẻ ưu đãi” hoặc “sử dụng mã ngay”. Dữ liệu được xử lý trong thời gian thực nhưng không thu thập ảnh gốc, tạo nên sự cân bằng giữa tối ưu hóa trải nghiệm và tôn trọng quyền riêng tư.

Trong khi đó, với các ứng dụng hoạt động trong nhiều lĩnh vực nhạy cảm như ngân hàng, ví điện tử, bảo hiểm hay dữ liệu sức khỏe, việc chặn hoàn toàn tính năng chụp màn hình là lựa chọn phổ biến, nhằm ngăn ngừa rò rỉ thông tin nhạy cảm. Đây là một quyết định mang tính phòng vệ hợp lý, đặc biệt trong môi trường pháp lý yêu cầu bảo mật cao. Các ứng dụng của Ngân hàng Raiffeisen (Croatia) hoặc các phiên bản ngân hàng điện tử tại Tây Ban Nha và Đức hiện nay đều không cho phép chụp màn hình.

Nhìn chung, hệ sinh thái công nghệ hiện nay đã đủ linh hoạt để doanh nghiệp lựa chọn cách tiếp cận phù hợp với ngành hàng, mức độ bảo mật và chiến lược cá nhân hóa của riêng mình. Điều quan trọng cần hiểu rằng, ảnh chụp màn hình không phải để thu thập nội dung, mà để nắm bắt đúng thời điểm - đúng ngữ cảnh - cho những hành động có chủ đích của người dùng. Khi được triển khai hợp lý, đây có thể trở thành một trong những công cụ đắt giá giúp tăng trải nghiệm, chuyển đổi và giữ chân người dùng một cách tự nhiên và an toàn.

Thực trạng và triển vọng tại Việt Nam

Tại Việt Nam - một trong những thị trường có tỷ lệ sử dụng smartphone cao và tốc độ tăng trưởng mạnh mẽ trong lĩnh vực thương mại điện tử, fintech và tiêu dùng kỹ thuật số, hành vi chụp ảnh màn hình đang dần trở thành một phần quen thuộc trong hành trình tiêu dùng của người dùng di động. Cụ thể, người tiêu dùng thường xuyên chụp lại mã giảm giá, ưu đãi khuyến mại hoặc chi tiết sản phẩm như một cách lưu trữ nhanh thông tin để sử dụng sau. Trong bối cảnh các kênh giao tiếp thương hiệu ngày càng phân mảnh và sự chú ý của người dùng ngày càng ngắn, hành vi này được xem là tín hiệu rõ nét cho nhu cầu tiêu dùng thực sự, từ đó mở ra cơ hội để các ứng dụng phản hồi đúng lúc nhằm tăng chuyển đổi.

Không dừng lại ở đó, ảnh chụp màn hình còn được sử dụng để lưu lại thông tin quan trọng như mã đặt chỗ, lịch trình chuyến đi, địa điểm trên bản đồ hay mã QR thanh toán. Trong thương mại đa nền tảng, hành vi chụp màn hình cũng cho phép người dùng dễ dàng đối chiếu giá, tính năng, đánh giá sản phẩm giữa các ứng dụng khác nhau như cách người tiêu dùng so sánh giá vé giữa các nền tảng đặt chuyến bay. Đây là những điểm chạm không chính thức nhưng giàu giá trị, nếu ứng dụng có thể nhận diện và phản hồi thông minh bằng cách gợi ý “sao chép mã”, “lưu để dùng sau” hoặc kích hoạt chức năng “theo dõi giá”, giúp kéo dài thời gian phiên, tăng tỷ lệ quay lại và giảm bỏ giỏ hàng một cách tự nhiên.

Tuy vậy, việc triển khai khai thác hành vi chụp màn hình cũng đòi hỏi sự thận trọng và cân nhắc kỹ lưỡng. *Thứ nhất là*, yếu tố quyền riêng tư: Mặc dù các giải pháp như API Android 14 hay các bộ phát triển phần mềm (SDK) phân tích hành vi hiện đại không thu thập nội dung ảnh, việc ghi nhận hành vi chụp màn hình vẫn cần truyền thông rõ ràng để người dùng không cảm thấy bị theo dõi. *Thứ hai là*, yếu tố trải nghiệm người dùng: Thông báo hiện ra ngay sau khi chụp có thể gây phản cảm nếu không được thiết kế hợp lý, vì vậy các tương tác gợi ý nên được cá nhân hóa tinh tế và xuất hiện đúng ngữ cảnh. Với các ứng dụng trong lĩnh vực tài chính, sức khỏe hoặc giao dịch nhạy cảm, có thể cần chặn toàn bộ tính năng chụp màn hình để đảm bảo bảo mật, nhưng cần truyền đạt điều này minh bạch cho người dùng để tránh hiểu lầm hoặc gián đoạn trải nghiệm.

Để triển khai hiệu quả chiến lược này, các doanh nghiệp công nghệ tại Việt Nam có thể tham khảo một số nội dung



Sony tiên phong khai thác ảnh chụp màn hình bằng tính năng cho phép người dùng chia sẻ qua app PS.

sau: Xác định các hạng mục nội dung có khả năng được người dùng chụp nhiều nhất như mã ưu đãi, chi tiết sản phẩm, QR thanh toán...; kích hoạt hệ thống theo dõi sự kiện chụp ảnh màn hình bằng API chính thức từ Android (từ bản 14 trở lên) hoặc sử dụng nền tảng phân tích hành vi như Yango Ads, kết hợp với dữ liệu hành vi thời gian thực; thiết kế phản hồi nhẹ nhàng sau hành vi chụp ảnh màn hình - ví dụ như hiển thị thanh công cụ nhỏ gợi ý “Lưu”, “Chia sẻ”, “Thêm vào danh sách mong muốn” thay vì thông báo toàn màn hình; đo lường và giám sát chuyển đổi, giữ chân thông qua thử nghiệm so sánh hai phiên bản (A/B testing) để xác định hiệu quả thực tế của các phản hồi sau chụp ảnh màn hình; linh hoạt xử lý với từng nội dung: cho phép ghi nhận trong bối cảnh thương mại, nhưng chặn hoàn toàn nếu nội dung chứa dữ liệu nhạy cảm như thông tin tài khoản ngân hàng hoặc hồ sơ y tế.

Trong thời đại mà trải nghiệm người dùng cá nhân hóa trở thành lợi thế cạnh tranh cốt lõi, việc khai thác những “tín hiệu mềm” như hành vi chụp ảnh màn hình có thể mang lại nội hàm sâu sắc mà các chỉ số truyền thống không thể đo lường hết. Ở Việt Nam, nơi người dùng di động vừa thông minh, vừa nhanh nhạy, lại dễ chia sẻ và so sánh thông tin, chụp ảnh màn hình chính là một “tín hiệu hành vi giàu tiềm năng chưa được khai thác hết”. Nếu được hiểu đúng và triển khai đúng, nó sẽ không chỉ là hành động ghi lại nội dung, mà là điểm khởi đầu cho một chuỗi tương tác - gắn kết - chuyển đổi thông minh, cá nhân hóa và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. L. Fang, S. Zhang, H. Jia, et al. (2024), “ScreenTK: Seamless detection of time-killing moments using continuous mobile screen text and on-device LLMs”, *Companion of the 2024 on ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, pp.196-200.
2. A. Mottelson (2023), “Why do people take screenshots on their smartphones?”, *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 7(CSCW2), DOI: 10.1145/3563657.3596067.



Ủy ban Nhân dân tỉnh Bắc Ninh phát động cuộc thi công dân số tỉnh Bắc Ninh năm 2025. (Nguồn: Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Ninh).

CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI BẮC NINH: THỰC TRẠNG VÀ VẤN ĐỀ ĐẶT RA

“

Sau khi sáp nhập và tổ chức mô hình chính quyền 2 cấp, Bắc Ninh đã có những chuyển biến tích cực trong chuyển đổi số, đặc biệt là chuyển đổi số trong thực hiện hành chính công. Bên cạnh đó, nhiều khó khăn, bất cập cũng đang tồn tại song hành, đòi hỏi Bắc Ninh cần giải quyết một cách kịp thời, đồng bộ.

”

Những tín hiệu tích cực

Đến nay, mức độ sẵn sàng trong triển khai mô hình chính quyền địa phương 2 cấp của các xã/phường trên địa bàn tỉnh đã đáp ứng 99% các tiêu chí, có 92 xã/phường sẵn sàng - XANH; 7 xã/phường cảnh báo - VÀNG.

Bắc Ninh đã triển khai đồng bộ nhiều hình thức hỗ trợ đa kênh, đa nền tảng, đạt được những kết quả tích cực. Tỉnh đã hướng dẫn trực tiếp và trực tuyến cho trên 125.000 lượt người dân, doanh nghiệp thông qua các kênh: Zalo, Fanpage Facebook, tổng đài 0204.3531.111 và tư vấn trực tiếp tại quầy. Số người sử dụng Zalo quan tâm trong kỳ đạt 125.000 lượt, số lượt xem các bài viết



Các tập thể, cá nhân tiêu biểu được tặng Bằng khen của Chủ tịch UBND tỉnh Bắc Ninh trong công tác triển khai chuyển đổi số trên địa bàn tỉnh (Nguồn: Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Ninh).

hướng dẫn, tuyên truyền trên Zalo đạt 10.370 lượt. Trên Fanpage Facebook, số lượt tiếp cận bài viết tăng 8.043 lượt; tiếp nhận và trả lời 09 câu hỏi của người dân liên quan đến thủ tục hành chính điện tử. Có tổng cộng 121 phản ánh, kiến nghị (PAKN) của cá nhân, tổ chức đã được tiếp nhận và xử lý kịp thời thông qua hệ thống, góp phần cải thiện chất lượng phục vụ và nâng cao mức độ hài lòng.

Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Ninh đã tổ chức thành công các lớp tập huấn chuyển đổi số và triển khai thực hiện thủ tục hành chính điện tử cho 99 trong số 99 xã/phường trên toàn tỉnh, bảo đảm 100% chính quyền cấp xã được phổ biến, hướng dẫn quy trình tiếp nhận, giải quyết và số hóa hồ sơ thủ tục hành chính (TTHC) theo đúng yêu cầu tại Nghị định số 118/2025/NĐ-CP ngày 09/6/2025 về thực hiện TTHC theo cơ chế một cửa, một cửa liên thông tại Bộ phận Một cửa và Cổng Dịch vụ công Quốc gia.

Tỉnh cũng đã triển khai hệ thống điều hành tác nghiệp và quản lý văn bản điện tử không mật và văn bản điện tử mật. Hoàn thành cài đặt, cấu hình điều chỉnh hệ thống điều hành tác nghiệp và quản lý văn bản điện tử theo mô hình chính quyền địa phương 2 cấp, đưa vào sử dụng phục vụ dùng chung trong các cơ quan nhà nước tỉnh từ ngày 01/7/2025. Thực hiện tạo lập tổng số 35.205 tài khoản người dùng trên Hệ thống đăng nhập tập trung (SSO) cho khối Chính quyền và khối Đảng sau sáp nhập tỉnh để sử dụng các hệ thống dùng chung của tỉnh. Hỗ trợ, hướng dẫn người dùng trong quá trình khai thác, sử dụng hệ thống; tiếp nhận và xử lý các lỗi phát sinh trong quá trình khai thác, sử dụng hệ thống. Đến thời điểm hiện tại, đã tạo lập được 35.065 tài khoản thư điện tử công vụ. Các cơ quan, đơn vị khối chính quyền đã cấu hình, triển khai hệ thống quản lý văn bản và điều hành gồm: 23 sở, ban, ngành; 99 xã và 34 đơn vị

sự nghiệp của Sở Y tế Bắc Ninh. Tỷ lệ văn bản điện tử trao đổi giữa các cơ quan hành chính Nhà nước qua Hệ thống quản lý văn bản và điều hành đạt 100%.

Công tác tập huấn, hướng dẫn sử dụng phần mềm được tỉnh quan tâm thường xuyên. Bên cạnh việc tổ chức các lớp tập huấn tập trung, trực tiếp, Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Ninh đã tổ chức thêm các lớp tập huấn bằng hình thức trực tuyến (qua phòng họp Zoom) cho từng đối tượng người dùng; tạo lập các nhóm hỗ trợ qua Zalo, TeamViewer, UltraViewer, điện thoại, hỗ trợ trực tiếp tại cơ sở; thành lập Tổ ứng cứu công nghệ và nghiệp vụ hỗ trợ thúc đẩy chuyển đổi số liên thông, đồng bộ, nhanh và hiệu quả đáp ứng yêu cầu sắp xếp tổ chức lại bộ máy của hệ thống chính trị trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh; đồng thời chỉ đạo thực hiện chia các thành viên Tổ ứng cứu ra thành các nhóm, trực tiếp xuống kiểm tra, hỗ trợ các xã/phường còn vướng mắc.



Đoàn viên thanh niên phường Bắc Giang, tỉnh Bắc Ninh hướng dẫn người dân thực hiện các nội dung chuyển đổi số (Nguồn: Baobacninhvt).

Tỉnh cũng tập trung triển khai các giải pháp bảo mật mã hóa chữ ký số chuyên dùng công vụ đáp ứng dịch vụ công trực tuyến. Đến nay, khối chính quyền đã phát hành và quản lý 67.668 chứng thư số (CTS) chuyên dùng công vụ (6.106 CTS tổ chức, 51.562 CTS cá nhân). Các lớp tập huấn về chữ ký số (thu hồi, thay đổi thông tin, cập nhật thông tin CTS, quản lý CTS...) được tổ chức liên tục qua nhiều hình thức trực tiếp, trực tuyến (qua Zoom); hỗ trợ kỹ thuật 24/7, xử lý kịp thời yêu cầu của các cơ quan, đơn vị.

Công tác bảo đảm an ninh an toàn thông tin được chú trọng, nhất là an ninh an toàn hệ thống thông tin phục vụ giải quyết TTHC. Hiện hệ thống thông tin tỉnh đang được triển khai tại 02 trung tâm giám sát an ninh mạng đặt tại Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Giang (cũ) và Sở Khoa học và Công nghệ Bắc Ninh (cũ). Cả 02 hệ thống chạy song song, được giám sát bởi trung tâm giám sát an ninh mạng (Viettel là đơn vị cung cấp dịch

vụ) và triển khai hệ thống theo dõi mã độc tập trung. Trong tháng 7/2025, Trung tâm giám sát an ninh mạng đã phát hiện 533 cảnh báo mức độ cao liên quan đến hệ thống thông tin của tỉnh. Qua phân tích, Trung tâm giám sát an ninh mạng đã đề nghị Công an tỉnh phối hợp với Sở Khoa học và Công nghệ, các đơn vị có liên quan xác minh, xử lý 06 hoạt động bất thường trên hệ thống, phát hiện, ngăn chặn và tiến hành ứng cứu, khắc phục sự cố đối với 01 hoạt động tấn công vào máy chủ hệ thống.

Vấn đề đặt ra cần sớm được khắc phục

Việc thay đổi mô hình chính quyền địa phương 2 cấp diễn ra trong thời gian ngắn, nhiều văn bản thể chế, chính sách mới của Trung ương được ban hành có phạm vi quy mô rộng, nội dung phức tạp, các cấp, các ngành chưa tiếp cận sâu và hiểu chắc nên triển khai còn nhiều lúng túng. Một số văn bản hướng dẫn chưa ban hành kịp thời. Các văn bản chính sách của cấp tỉnh cũng phải rà soát, tích hợp, sửa đổi bổ sung hàng loạt để phù hợp với tình mới.

Một số xã/phường trên địa bàn tỉnh chưa phân công rõ trách nhiệm cán bộ đầu mối phụ trách công nghệ thông tin (CNTT), chưa bố trí cán bộ chuyên trách đủ năng lực quản trị và vận hành hệ thống dịch vụ công điện tử ở cấp xã dẫn tới việc phối hợp với các tổ hỗ trợ của tỉnh còn chậm. Một số nơi bố trí công chức cấp xã làm nhiệm vụ CNTT chưa đúng với nhân sự dự kiến đã được tập huấn trước khi vận hành chính quyền địa phương 2 cấp nên xảy ra lúng túng; các trường hợp bố trí mới dù được tập huấn, hướng dẫn kịp thời nhưng vẫn cần thời gian để tiếp cận công việc mới. Một số xã/phường bố trí công chức, viên chức làm nhiệm vụ CNTT chưa phù hợp với năng lực, trình độ chuyên môn được đào tạo; thiếu kinh nghiệm, kỹ năng và năng lực ứng dụng CNTT, đặc biệt trong việc xử lý hồ sơ điện tử liên thông các lĩnh vực phức tạp như đất đai, hộ tịch, đăng ký kinh doanh, tư pháp...

Hệ thống đường truyền tại một số xã/phường chưa đáp ứng yêu cầu; khó khăn về hạ tầng mạng LAN, một số trụ sở cơ quan sau sắp xếp chưa được đầu tư hay nâng cấp mạng LAN; việc kết nối còn một số bất cập do hầu hết các xã/phường phải bố trí nhiều nơi làm việc và khối lượng công việc, người dùng tăng lên; ở một số xã/phường đường truyền chưa ổn định. Một số hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu (CSDL) chuyên ngành chưa thực sự liên thông hiệu quả, dữ liệu còn phân mảnh, thiếu cập nhật thời gian thực; đặc biệt là khi thay đổi Hệ thống thông tin giải quyết TTHC mới, một số hệ thống CSDL chuyên ngành chưa tích hợp liên thông đồng bộ với hệ thống thông tin giải quyết TTHC.



Cán bộ Viettel Bắc Ninh giới thiệu về mạng 5G và các thiết bị phục vụ truy cập mạng (Nguồn: Baobacninhvtv).

Hệ thống quản lý văn bản còn một số bất cập, chưa thân thiện với người dùng đang tiếp tục được nâng cấp, hoàn thiện. Một số phần mềm dùng chung do các bộ, ngành triển khai (đặc biệt là phần mềm hộ tịch điện tử, hệ thống đăng ký kinh doanh) vẫn chưa ổn định, thường xuyên xảy ra lỗi kỹ thuật như: Không cập nhật trạng thái hồ sơ đúng thực tế, không đồng bộ dữ liệu, yêu cầu nhập lại thông tin trùng lặp nhiều lần... ảnh hưởng đến tiến độ xử lý hồ sơ, làm giảm độ tin cậy của hệ thống trong mắt người dân, doanh nghiệp, gây áp lực lớn lên đội ngũ cán bộ tiếp nhận và xử lý tại địa phương. Phần mềm hộ tịch điện tử còn nhiều lỗi kỹ thuật. Việc tích hợp, kết nối dữ liệu với Cổng Dịch vụ công Quốc gia và một số hệ thống chuyên ngành còn gặp khó khăn do hạ tầng máy chủ và thiết bị lưu trữ của Cổng dịch vụ công quốc gia chưa đáp ứng yêu cầu vận hành liên tục, ổn định; trong các khung giờ cao điểm (thanh toán trực tuyến, tra cứu liên thông, xác thực dữ liệu dân cư...), hệ thống Dịch vụ công Quốc gia thường xảy ra hiện tượng nghẽn, phản hồi chậm hoặc ngắt kết nối đột ngột, ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý hồ sơ của địa phương, đồng thời làm giảm chỉ số đánh giá chất lượng dịch vụ công trực tuyến và trải nghiệm người dùng.

Những khó khăn, bất cập nêu trên cần được tỉnh chủ động hoặc phối hợp với các bộ, ngành khắc phục sớm nhằm đẩy mạnh chuyển đổi số toàn diện, đặc biệt chuyển đổi số phục vụ các TTHC, dịch vụ công đối với chính quyền 2 cấp

Vũ Hưng

HUẾ: Xây dựng nông nghiệp thông minh từ cơ sở

Đặng Vinh

Sở Khoa học và Công nghệ TP Huế

“

Trong tiến trình tái cơ cấu nông nghiệp gắn với chuyển đổi số, TP. Huế đã xác định nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC) là một trong những hướng đi chiến lược. Từ nhà màng, hệ thống truy xuất nguồn gốc (TXNG) đến ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản, hệ sinh thái công nghệ nông nghiệp đang từng bước hình thành từ cấp xã, phường tại địa phương.

”



Mô hình trồng rau xanh thủy canh trong nhà màng tại TP. Huế - giải pháp canh tác sạch, kiểm soát sâu bệnh hiệu quả và nâng cao năng suất.



Dưa lưới được trồng theo quy trình nông nghiệp công nghệ cao, áp dụng hệ thống nhà màng và tưới nhỏ giọt, cho chất lượng ổn định và truy xuất nguồn gốc rõ ràng.

Thành quả thực tiễn từ ứng dụng công nghệ trong nông nghiệp

Thời gian qua, TP. Huế đã triển khai đồng bộ các mô hình ứng dụng khoa học và công nghệ (KH&CN) vào sản xuất nông nghiệp, tạo ra những thay đổi rõ rệt trong quy trình canh tác, quản lý và tiêu thụ sản phẩm nông sản.

Cụ thể, năm 2024, TP. Huế đã triển khai thành công 05 mô hình ứng dụng, chuyển giao tiến bộ KH&CN vào sản xuất NNCNC có hiệu quả, quy mô phù hợp với từng vùng sinh thái khác nhau trên địa bàn Thành phố và 02 mô hình liên kết ứng dụng KH&CN vào sản xuất NNCNC theo chuỗi giá trị hàng hóa, tạo sinh kế cho người dân, bước đầu tạo nền tảng cho nền NNCNC.

Trong lĩnh vực trồng trọt, mô hình sản xuất cam Nam Đông an toàn, đạt tiêu chuẩn VietGAP đem lại năng suất, chất lượng và sản lượng ổn định, thu hút thị trường tiêu thụ, giá thành ổn định, mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn canh tác hiện nay, góp phần nâng cao thu nhập cho người nông dân, đồng thời gia tăng nguồn cung ổn định cho thị trường nội thành và trong nước. Bên cạnh đó, toàn Thành phố đã có 66 nhà màng, nhà lưới với tổng diện tích hơn 62.000 m² và

cấp mã số vùng trồng cho hơn 120 ha cây trồng chủ lực như lúa, dưa lưới, rau má, cam, bưởi da xanh.

Trong lĩnh vực chăn nuôi, việc áp dụng công nghệ TXNG qua mã QR cho các sản phẩm thịt lợn hữu cơ và trứng gà HIKARI đang mang lại hiệu quả lớn. Sở Nông nghiệp và Môi trường TP. Huế cho biết, Thành phố đã cử cán bộ trực tiếp đến tận cơ sở chăn nuôi, chế biến, đồng thời lấy dữ liệu trực tiếp từ cơ sở, sau đó phối hợp với các đơn vị tư vấn để thực hiện theo các bước của quy trình. Chủ cơ sở không cần tìm đến các đơn vị tư vấn, giảm thời gian và kinh phí đi lại. Thông qua sản phẩm gắn mã QR, chỉ cần một thao tác quét mã đơn giản bằng điện thoại, người tiêu dùng đã có thể truy xuất được nguồn gốc của sản phẩm cần sử dụng.

Theo Sở KH&CN TP. Huế, từ chỉ có 05 cơ sở năm 2022, đến nay, TP. Huế đã có hơn 14 cơ sở chăn nuôi và chế biến được cấp nhãn hiệu, gắn mã QR và thực hiện đầy đủ các quy trình TXNG. Nhiều sản phẩm đã được phân phối vào các chuỗi siêu thị lớn như thịt lợn hữu cơ (100 con/tháng), nem lụi, xúc xích (500 kg/tháng), trứng gà HIKARI (4.000-5.000 quả/ngày) và yến sào Hoa Sữa (hơn 4 kg/tháng, trị giá hơn 40 triệu đồng/kg).



Mô hình nuôi tôm ứng dụng công nghệ cao tại xã Phú Vang, TP. Huế giúp kiểm soát môi trường tự động, nâng cao năng suất và chất lượng tôm sạch, đáp ứng yêu cầu của thị trường.

Định hình hệ sinh thái nông nghiệp hiện đại

Trên nền tảng thực tiễn đó, TP. Huế đang tiếp tục chuyển từ mô hình thử nghiệm sang định hình một hệ sinh thái NNCNC toàn diện, nơi công nghệ, thị trường và người dân cùng vận hành trong một thể thống nhất. Mục tiêu không chỉ là sản xuất hiệu quả hơn, mà là tạo dựng một nền nông nghiệp thông minh, bền vững và có sức cạnh tranh bền vững.

Năm 2025 được xác định là thời điểm bản lề để chuyển hóa các định hướng chiến lược thành hành động cụ thể. Trong đó, phát triển NNCNC không chỉ được xem là giải pháp kỹ thuật, mà còn là động lực kinh tế - xã hội gắn với mục tiêu tăng trưởng xanh và chuyển đổi số nông nghiệp từ cơ sở. Trên tinh thần đó, Sở KH&CN TP. Huế đã xây dựng kế hoạch triển khai các nội dung then chốt, nhằm tạo đà lan tỏa ứng dụng KH&CN trong sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là từ cấp xã, phường.

Theo kế hoạch, các hoạt động đào tạo, tập huấn và hội thảo được tổ chức theo hướng thực tiễn, gắn với nhu cầu và điều kiện sản xuất tại địa phương. Nội dung tập trung vào các lĩnh vực như chọn tạo giống cây trồng, vật nuôi phù hợp với vùng sinh thái, phòng trừ dịch bệnh bằng chế phẩm sinh học, ứng dụng công nghệ số trong TXNG và quản lý chuỗi giá trị. Đây được xem là bước chuẩn bị quan trọng, góp phần nâng cao năng lực kỹ thuật và nhận thức công nghệ

cho người dân, doanh nghiệp trước khi đưa vào triển khai thực tế các mô hình.

Cùng với đó, TP. Huế định hướng hình thành hệ thống thị trường cho nông sản công nghệ cao, nơi chất lượng sản phẩm đi đôi với năng lực tiếp cận thị trường hiện đại. Các giải pháp như hỗ trợ xây dựng thương hiệu Chương trình mỗi xã một sản phẩm (OCOP), ứng dụng mã QR, kết nối sàn thương mại điện tử... đang được lồng ghép vào lộ trình hỗ trợ để từng bước nâng cao năng lực cạnh tranh cho nông sản địa phương.

Điểm nhấn trong các định hướng này là quan điểm xuyên suốt lấy người dân và doanh nghiệp làm trung tâm. Việc đưa KH&CN vào nông nghiệp không chỉ là áp dụng kỹ thuật, mà là quá trình chuyển đổi toàn diện về tư duy sản xuất. Khi chính quyền đóng vai trò kiến tạo môi trường, khi người nông dân và doanh nghiệp được hỗ trợ về kỹ thuật, truyền thông và thị trường, thì công nghệ mới thực sự trở thành công cụ nâng cao giá trị và năng lực tự chủ cho nền nông nghiệp địa phương.

TP. Huế đang chuẩn bị những mắt xích đầu tiên để thiết lập một hệ sinh thái nông nghiệp hiện đại, nơi đổi mới bắt đầu từ cơ sở, công nghệ đồng hành cùng sản xuất, và người dân là trung tâm của mọi tiến trình phát triển bền vững ✍



Kinh nghiệm phát triển điện hạt nhân của Hàn Quốc: BÀI HỌC CHIẾN LƯỢC CHO VIỆT NAM

TS. Lê Đức Nguyên

*Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công,
Bộ Công Thương*

“

Trải qua hơn 40 năm phát triển, từ một quốc gia thiếu hụt tài nguyên và hạn chế về công nghệ, Hàn Quốc đã trở thành một trong những quốc gia dẫn đầu thế giới trong lĩnh vực điện hạt nhân. Tính đến năm 2023, Hàn Quốc đứng thứ 6 trên thế giới về tổng sản lượng điện hạt nhân, với 26 lò phản ứng, tổng công suất ròng 25.609 MWe, cung cấp khoảng 1/3 nhu cầu điện của đất nước. Thành công của Hàn Quốc không đến từ may mắn, mà là kết quả của một chiến lược tổng thể toàn diện, kiên trì và được hỗ trợ mạnh mẽ từ hệ thống chính trị, pháp lý, giáo dục và đào tạo nhân lực. Trong bối cảnh Việt Nam tái khởi động chương trình điện hạt nhân, kinh nghiệm từ Hàn Quốc là tài liệu tham khảo quý giá.

”

Khởi đầu trong điều kiện khó khăn

Khi bắt đầu chương trình điện hạt nhân vào những năm 1950-1960, Hàn Quốc vẫn là một quốc gia nghèo, trình độ công nghiệp lạc hậu và cơ sở hạ tầng kỹ thuật yếu kém. Tuy nhiên, trong hoàn cảnh đầy thách thức ấy, quốc gia này vẫn quyết tâm theo đuổi điện hạt nhân như một hướng đi chiến lược, không chỉ để đáp ứng nhu cầu năng lượng dài hạn, mà còn nhằm phát triển khoa học - công nghệ tiên tiến, góp phần thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Bài học then chốt có thể rút ra là: Một quốc gia không cần phải chờ đến khi “hội đủ điều kiện hoàn hảo” mới có thể triển khai chương trình điện hạt nhân, mà điều quan trọng là phải có tầm nhìn dài hạn và quyết tâm chính trị mạnh mẽ, nhất quán từ cấp lãnh đạo cao nhất.

Vai trò lãnh đạo chính trị và cam kết quốc gia

Ngay từ những bước khởi đầu, Hàn Quốc đã xác định rõ, điện hạt nhân là một chương trình chiến lược quốc gia, nhận được sự đồng thuận và ủng hộ mạnh mẽ từ Chính phủ, quốc hội và các cơ quan lập pháp.

Tổng thống đầu tiên của Hàn Quốc, ông Syngman Rhee đã chủ động thiết lập các thỏa thuận hợp tác với Hoa Kỳ¹ và Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA), tạo nền tảng quan trọng cho việc tiếp nhận hỗ trợ quốc tế cả về kỹ thuật và thể chế. Một dấu mốc quan trọng là việc thành lập Bộ Năng lượng Nguyên tử trực thuộc Tổng thống, đảm bảo vai trò điều phối thống nhất, giúp chương trình điện hạt nhân được triển khai thông suốt, ổn định và duy trì liên tục qua nhiều giai đoạn phát triển.

Việt Nam nếu muốn tái khởi động chương trình điện hạt nhân một cách bền vững và hiệu quả, cần thể hiện rõ cam kết chính trị mạnh mẽ và nhất quán ngay từ cấp lãnh đạo cao nhất, nhằm tạo động lực và sự tin tưởng trong xã hội cũng như cộng đồng quốc tế.

Thành lập Cơ quan Điều phối chương trình năng lượng nguyên tử quốc gia

Việc đánh giá các phương án khả thi cho nhà máy điện hạt nhân đầu tiên của một quốc gia là quá trình phức tạp, đòi hỏi sự tổng hợp thông tin và chuyên môn từ nhiều lĩnh vực và nguồn lực khác nhau. Một trong những yếu tố quyết định thành công của Hàn Quốc là việc sớm thành lập Cơ quan Điều phối chương trình năng lượng nguyên tử quốc gia (Nuclear Energy Programme Implementing Organisation - NEPIO) từ năm 1960.

¹Hiệp định hợp tác giữa Chính phủ Hàn Quốc và Chính phủ của Hoa Kỳ về việc sử dụng năng lượng nguyên tử cho mục đích dân sự được ký kết năm 1956.



Nhà máy Điện hạt nhân Shin Kori, Hàn Quốc. Ảnh: DNQ.

Với sự hậu thuẫn vững chắc từ Chính phủ, NEPIO quy tụ đội ngũ nhân lực đa dạng và có trình độ cao, bao gồm không chỉ các nhà khoa học, kỹ sư trong lĩnh vực hạt nhân mà còn các chuyên gia thuộc nhiều ngành kỹ thuật khác như: điện tử, vật lý, hóa học, cơ khí..., cũng như các lĩnh vực kinh tế, pháp lý, chính sách công và xã hội học. Cách tiếp cận đa ngành này giúp đảm bảo tính toàn diện và bền vững trong quá trình hoạch định và triển khai chương trình.

NEPIO cũng được trao quyền điều phối và chỉ đạo các tổ chức liên quan, góp phần lan tỏa thông tin cần thiết một cách hiệu quả, xây dựng các kế hoạch hành động có cơ sở khoa học và thực tiễn. Mô hình này là một trong những bài học quan trọng mà Việt Nam cần nghiên cứu và vận dụng, nhằm thiết lập cơ chế phối hợp liên ngành chặt chẽ giữa các bộ, ngành và địa phương trong việc triển khai chương trình điện hạt nhân quốc gia.

Tích hợp với chiến lược phát triển công nghiệp và kinh tế

Hàn Quốc không phát triển điện hạt nhân một cách tách biệt mà chủ động tích hợp chương trình này đồng bộ với các chiến lược phát triển công nghiệp, hạ tầng, năng lượng và đào tạo nhân lực. Việc gắn kết chặt chẽ giữa chương trình điện hạt nhân với chính sách phát triển công nghiệp nặng và hóa chất trong những năm 1970 là một yếu tố quyết định, tạo điều kiện cho Hàn Quốc xây dựng thành công nhà máy điện hạt nhân đầu tiên. Chương trình điện hạt nhân không chỉ cung cấp nguồn điện ổn định và dồi dào cho nền kinh tế, mà còn đóng vai trò là chất xúc tác, thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa quốc gia. Ngược lại, sự tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ tạo ra nguồn lực tài chính cần thiết để tiếp tục mở rộng các dự án đầu tư, hình thành một chu kỳ phát triển tương hỗ bền vững.

Chu kỳ tăng trưởng tích cực này là một trong những bài học sâu sắc nhất từ kinh nghiệm Hàn Quốc, góp phần đưa quốc gia này trở thành một trong những nền công nghiệp tiên tiến hàng đầu thế giới. Đây là một bài học chiến lược mà Việt Nam cần nghiên cứu áp dụng trong quá trình tích hợp điện hạt nhân vào quy hoạch tổng thể phát triển năng lượng quốc gia và chiến lược tăng trưởng xanh.

Chiến lược phát triển nguồn nhân lực bài bản

Ngay từ những năm 50 của thế kỷ trước, Hàn Quốc đã đầu tư mạnh mẽ vào phát triển nhân lực như: Cử hàng trăm sinh viên và kỹ sư ra nước ngoài học tập, thành lập các khoa kỹ thuật hạt nhân tại các trường đại học trong nước và mời chuyên gia quốc tế đến giảng dạy, đào tạo.

Để thu hút nhân tài, Chính phủ Hàn Quốc ban hành các chính sách đãi ngộ hấp dẫn, đảm bảo cơ hội thăng tiến và tạo dựng môi trường làm việc thuận lợi. Đặc biệt, nhằm nhanh chóng hình thành lực lượng nhân sự nòng cốt, các chuyên gia trong và ngoài lĩnh vực hạt nhân đã được tuyển dụng với vị trí và mức lương tương xứng; trong khi chuyên gia nước ngoài được mời tham gia hỗ trợ ở mọi giai đoạn, từ thiết kế, xây dựng cho đến vận hành nhà máy điện hạt nhân đầu tiên.

Chính phủ Hàn Quốc cũng sớm nhận thấy rằng, hệ thống giáo dục trong nước chưa đủ khả năng đáp ứng nhu cầu đào tạo cập nhật trong lĩnh vực hạt nhân, do đó đã triển khai chương trình đào tạo dài hạn ở nước ngoài dành cho các sinh viên ưu tú. Đồng thời, các trường đại học trong nước cũng nhận được tài trợ từ nhà nước để phát triển giảng viên, cơ sở vật chất và hoạt động nghiên cứu, tạo nên một hệ sinh thái giáo dục - nghiên cứu gắn với chương trình điện hạt nhân quốc gia.

Sự hỗ trợ toàn diện của nhà nước còn được mở rộng sang các lĩnh vực ứng dụng bức xạ và đồng vị phóng xạ trong các lĩnh vực: nông nghiệp, y tế, vật lý, hóa học và sinh học, góp phần thúc đẩy khoa học - công nghệ tiên tiến trong nước.

Đối với Việt Nam, việc xây dựng một chiến lược phát triển nguồn nhân lực hạt nhân toàn diện và lâu dài là yếu tố tiên quyết. Chiến lược này cần khởi đầu từ giáo dục đại học, đào tạo nghề, đến các chương trình huấn luyện chuyên sâu cho cán bộ kỹ thuật, vận hành và quản lý, nhằm tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển bền vững của ngành điện hạt nhân trong tương lai.

Từng bước nội địa hóa công nghệ thông qua chuyển giao

Ngay từ giai đoạn đầu triển khai chương trình điện hạt nhân, Chính phủ Hàn Quốc đã đánh giá thực tế và nhận định rằng, các ngành công nghiệp trong nước chưa đủ năng lực để đáp ứng các tiêu chuẩn khắt khe về đảm bảo chất lượng trong xây dựng và vận hành nhà máy điện hạt nhân. Vì vậy, chiến lược hợp lý được lựa chọn là triển khai 3 nhà máy điện hạt nhân đầu tiên theo hình thức “chìa khóa trao tay” với sự tham gia hạn chế của các nhà thầu nội địa, kể cả trong các lĩnh vực phi hạt nhân như xây dựng công trình phụ trợ và dân dụng.

Tuy nhiên, Tập đoàn Điện lực Hàn Quốc (KEPCO) đã từng bước nâng cao năng lực tham gia của các doanh nghiệp trong nước, ban đầu với vai trò nhà thầu phụ cho các đối tác nước ngoài. Cách tiếp cận chuyển giao công nghệ của Hàn Quốc trong giai đoạn này tập trung vào hình thức “đào tạo tại chỗ” và “tham gia tại chỗ”, tức là kỹ sư, kỹ thuật viên trong nước được học hỏi trực tiếp trong quá trình triển khai thực tế dưới sự hướng dẫn của các nhà cung cấp công nghệ nước ngoài.

Dựa trên những kinh nghiệm tích lũy, KEPCO đã xây dựng kế hoạch nội địa hóa mạnh mẽ cho 6 nhà máy tiếp theo, theo mô hình xây dựng hợp phần. Trong mô hình này, doanh nghiệp trong nước tham gia ngày càng sâu vào thiết kế, thi công và quản lý dự án, với sự hỗ trợ kỹ thuật từ các đối tác nước ngoài. Hàn Quốc từng bước phát triển và chuẩn hóa công nghệ nhà máy điện hạt nhân của riêng mình, tiến tới việc KEPCO đảm nhiệm vai trò tổng thầu cho nhà máy thứ 10 vào năm 1987.

Đỉnh cao của chiến lược nội địa hóa có lộ trình và kiểm soát là sự phát triển thành công các công nghệ lò phản ứng nội địa như OPR1000 và APR1400, mở đường cho Hàn Quốc trở thành quốc gia xuất khẩu công nghệ điện hạt nhân ra thị trường quốc tế - nổi bật nhất là dự án tại Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất (UAE).



Nhà máy điện hạt nhân thuộc Hàn Quốc xây dựng tại UAE.

Học hỏi kinh nghiệm thông qua hợp tác quốc tế

Để triển khai thành công một chương trình điện hạt nhân đòi hỏi phải tham chiếu và tuân thủ chặt chẽ các tiêu chuẩn, quy định và kinh nghiệm quốc tế về an toàn, công nghệ, vận hành và quản lý. Vì vậy, hợp tác quốc tế (cả song phương lẫn đa phương) đóng vai trò thiết yếu trong việc học hỏi kinh nghiệm, tiếp cận công nghệ tiên tiến và xây dựng năng lực nội địa.

Hàn Quốc là một trong những quốc gia điển hình về việc chủ động hội nhập quốc tế trong phát triển điện hạt nhân. Ngay từ giai đoạn đầu, Hàn Quốc đã tích cực tham gia các tổ chức quốc tế như IAEA², ký kết Hiệp ước không phổ biến vũ khí hạt nhân (NPT) và thiết lập quan hệ hợp tác song phương với các quốc gia có nền công nghệ phát triển như: Hoa Kỳ, Pháp, Canada. Những mối quan hệ này không chỉ mang lại sự hỗ trợ kỹ thuật, mà còn tạo điều kiện để Hàn Quốc xây dựng thể chế, quy chuẩn và hệ thống quản lý đồng bộ theo thông lệ quốc tế.

Bài học kinh nghiệm từ Hàn Quốc cho thấy, một chiến lược hội nhập quốc tế hiệu quả sẽ tạo ra nền tảng vững chắc cho việc phát triển chương trình điện hạt nhân. Đối với Việt Nam, việc tận dụng các cơ chế hợp tác sẵn có như IAEA, ASEAN+3, Cộng đồng năng lượng hạt nhân Đông Á, cũng như các quan hệ song phương với các quốc gia có kinh nghiệm như: Nga, Nhật Bản, Hàn Quốc hay Pháp sẽ là bước đi thiết thực.

Truyền thông và tạo dựng đồng thuận xã hội

Ngay từ đầu thập niên 1960, các chiến dịch truyền thông quy mô lớn đã được Hàn Quốc triển khai như: Triển lãm lưu động, phát hành tạp chí phổ thông, xây dựng các chương trình giáo dục cộng đồng và phổ biến kiến thức về năng lượng hạt nhân trên các phương tiện truyền thông đại chúng.

Những nỗ lực này không chỉ giúp nâng cao hiểu biết của người dân về lợi ích và rủi ro của năng lượng hạt nhân mà còn góp phần xóa bỏ tâm lý e ngại, tạo sự đồng thuận rộng rãi trong xã hội. Sau những sự cố như Chernobyl (1986) và Fukushima (2011), Hàn Quốc vẫn duy trì được lòng tin của công chúng thông qua chính sách truyền thông nhất quán, minh bạch và kịp thời phản hồi các mối quan ngại.

Bài học quan trọng rút ra là, truyền thông không đơn thuần là công cụ hỗ trợ mà là một thành phần cốt lõi của chiến lược phát triển điện hạt nhân. Đối với Việt Nam, để tái khởi động chương trình điện hạt nhân, cần



Nhà máy điện hạt nhân Yeonggwang tại Hàn Quốc.

xây dựng một chiến lược truyền thông bài bản, hiện đại và có chiều sâu. Chiến lược truyền thông này kết hợp giữa phổ biến kiến thức khoa học, minh bạch thông tin và đối thoại thường xuyên với cộng đồng. Việc chủ động truyền thông sẽ góp phần xây dựng lòng tin xã hội, tăng cường tính chấp nhận và giảm thiểu xung đột tiềm ẩn trong quá trình triển khai dự án.

Hệ thống pháp lý và an toàn hạt nhân

Một trong những thách thức ban đầu của Hàn Quốc khi triển khai chương trình điện hạt nhân là sự chậm trễ trong việc xây dựng hệ thống pháp lý và cơ quan quản lý độc lập. Trong giai đoạn đầu, do thiếu kinh nghiệm và nguồn lực trong nước, Hàn Quốc phải “vay mượn” các quy chuẩn kỹ thuật và hệ thống pháp lý từ Hoa Kỳ và Nhật Bản. Tuy nhiên, việc áp dụng song song các quy tắc khác nhau từ 2 quốc gia này đã gây ra không ít khó khăn trong quá trình quản lý, vận hành và đảm bảo an toàn, dẫn đến sự chông chéo, thiếu nhất quán trong các quy trình kỹ thuật và hành chính.

Sau đó, Hàn Quốc đã đầu tư nghiêm túc vào việc xây dựng khung pháp lý hoàn chỉnh, thành lập cơ quan quản lý an toàn hạt nhân độc lập với đầy đủ quyền hạn và năng lực kỹ thuật, từ đó tăng cường năng lực giám sát và quản lý toàn diện các hoạt động liên quan đến năng lượng hạt nhân.

Đối với Việt Nam, đây là một bài học quan trọng, việc chuẩn hóa các quy định về an toàn hạt nhân, cấp phép, quản lý vật liệu hạt nhân, bảo vệ khỏi nguy cơ mất cắp hoặc sử dụng sai mục đích, cũng như xây dựng năng lực ứng phó sự cố là những nhiệm vụ cần được ưu tiên ngay từ đầu. Đồng thời, việc thành lập một cơ quan quản lý an toàn hạt nhân độc lập, có thẩm quyền và năng lực chuyên môn cao là nền tảng để đảm bảo chương trình điện hạt nhân được triển khai một cách an toàn, bền vững và phù hợp với thông lệ quốc tế.

²Hàn Quốc đã tham gia với tư cách là thành viên của IAEA từ năm 1957.

PIN CÁT: Bước đột phá mới trong lưu trữ năng lượng sạch và bền vững

“

Giữa lúc cả thế giới đang tìm kiếm những công nghệ lưu trữ năng lượng hiệu quả, Phần Lan bất ngờ đưa ra một hướng đi khác biệt: Pin cát. Không cần đến vật liệu quý hiếm hay quy trình phức tạp, pin cát vận hành bằng cách sử dụng điện tái tạo để làm nóng cát hoặc đá nghiền, lưu trữ nhiệt ở nhiệt độ cao trong nhiều tuần, thậm chí nhiều tháng. Từ đó, nhiệt được tái sử dụng để sưởi ấm hoặc phục vụ các quy trình công nghiệp. Với chi phí thấp, hiệu suất cao và thân thiện với môi trường, công nghệ này đang thu hút sự chú ý mạnh mẽ từ cộng đồng quốc tế. Bài viết sẽ giúp độc giả tìm hiểu chi tiết về công nghệ pin cát - từ nguyên lý hoạt động, những thử nghiệm thực tiễn tại Phần Lan, đến tiềm năng ứng dụng tại nhiều quốc gia, trong đó có cả Việt Nam.

”

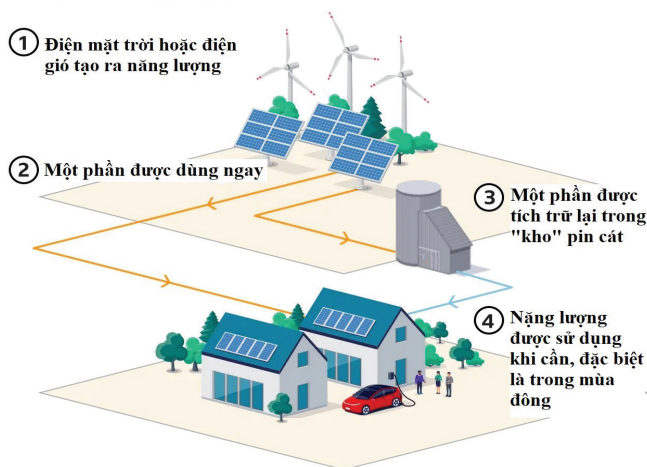
Pin cát là gì?

Trong khi thế giới đang quay cuồng với những công nghệ lưu trữ năng lượng tiên tiến như pin lithium-ion, pin dòng chảy hay hydro xanh, một giải pháp tưởng như thô sơ lại đang gây tiếng vang toàn cầu: Pin cát. Đúng như tên gọi, công nghệ này sử dụng chính cát hoặc các loại đá nghiền như đá xà phòng để lưu trữ năng lượng dưới dạng nhiệt. Không cầu kỳ về vật liệu, không phụ thuộc vào đất hiếm hay linh kiện tinh vi, pin cát nổi bật bởi sự đơn giản, hiệu quả và bền vững.

Về nguyên lý, pin cát vận hành dựa trên cơ chế làm nóng cát bằng điện trở, trong đó nguồn điện lý tưởng là từ năng lượng tái tạo như gió hoặc mặt trời. Điện năng được biến đổi thành nhiệt năng, làm nóng vật liệu lưu trữ (cát hoặc đá nghiền) trong một cấu trúc cách nhiệt (thường là các silo thép lớn). Cát có đặc tính giữ nhiệt vượt trội, có thể duy trì mức nhiệt từ 400 đến 600°C trong nhiều tuần, thậm chí vài tháng mà chỉ hao hụt khoảng 10-15% năng lượng. Khi nhu cầu năng lượng gia tăng, chẳng hạn vào mùa đông hoặc trong giờ cao điểm, hệ thống sẽ giải phóng nhiệt này thông qua luồng không khí nóng hoặc truyền qua chất lỏng dẫn nhiệt, cung cấp trực tiếp cho mạng lưới sưởi ấm khu vực hoặc quá trình sản xuất công nghiệp. Mặc dù hiệu suất chuyển đổi nhiệt trở lại thành điện vẫn còn hạn chế (chỉ đạt 50-70%), nhưng đối với các ứng dụng sưởi ấm, thường chiếm tỷ trọng lớn trong tiêu thụ năng lượng tại nhiều quốc gia, pin cát thực sự là giải pháp lý tưởng.

Pin cát liệu có thể trở thành lựa chọn mới?

Cách pin cát hoạt động



Cách pin cát hoạt động. Nguồn: BBC.

Theo ước tính của các chuyên gia, chi phí đầu tư cho mỗi kWh lưu trữ nhiệt bằng pin cát hiện ở mức dưới 25 USD, thấp hơn nhiều so với các hệ thống pin lithium-ion, vốn có giá dao động từ 100 đến 400 USD/kWh tùy công nghệ và quy mô. Khoản chênh lệch này không chỉ giúp giảm gánh nặng đầu tư ban đầu mà còn rút ngắn thời gian hoàn vốn, làm cho pin cát trở thành giải pháp kinh tế phù hợp cho cả doanh nghiệp lẫn cộng đồng địa phương.

Vật liệu cấu thành pin cát vô cùng phổ biến và sẵn có. Cát, đá xà phòng hoặc các loại khoáng sản tương tự đều không hiếm, không độc hại và có thể khai thác

ngay tại địa phương. Điều này giúp giảm thiểu sự phụ thuộc vào chuỗi cung ứng toàn cầu - một điểm yếu cố hữu của các loại pin hóa học hiện nay, đặc biệt trong bối cảnh địa chính trị ngày càng phức tạp.

Tuổi thọ của pin cát cũng là một lợi thế lớn. Các hệ thống pin cát hiện tại được thiết kế với tuổi thọ lên đến hơn 30 năm mà không cần thay thế lõi lưu trữ, khác biệt hoàn toàn so với pin lithium-ion vốn thường suy giảm hiệu suất chỉ sau 8-10 năm sử dụng.

Pin cát gần như không yêu cầu bảo trì thường xuyên, tiết kiệm đáng kể chi phí vận hành lâu dài.

Không chỉ vậy, yếu tố an toàn cũng đáng được chú ý. Không giống như các hệ thống pin hóa học có nguy cơ cháy nổ hoặc rò rỉ hóa chất độc hại, pin cát hoàn toàn không chứa chất dễ cháy, không sinh khí độc và không yêu cầu hệ thống làm mát phức tạp.

Cuối cùng, tính thân thiện với môi trường là giá trị cốt lõi của công nghệ pin cát. Trong suốt quá trình vận hành, hệ thống không phát thải khí nhà kính, không tạo ra chất thải độc hại. Thậm chí, việc sử dụng đá xà phòng nghiền (một phế phẩm từ ngành công nghiệp sản xuất lò sưởi) còn góp phần thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn, tận dụng chất thải làm nguyên liệu mới.

Nhờ cấu trúc đơn giản, dễ thi công và có thể tùy biến theo quy mô, pin cát cũng dễ dàng triển khai tại các cộng đồng nhỏ hoặc vùng sâu, vùng xa - nơi điện lưới không ổn định hoặc chi phí năng lượng còn cao. Từ những ưu điểm trên, có thể thấy, pin cát không chỉ là giải pháp lưu trữ, mà là một bước tiến chiến lược trong hành trình hướng đến tương lai năng lượng xanh và bền vững.

Công nghệ pin cát ở Phần Lan

Dấu mốc đầu tiên của công nghệ pin cát được ghi nhận tại thị trấn Kankaanpää (tỉnh Satakunta, Phần Lan) vào năm 2022, khi công ty khởi nghiệp Polar Night Energy chính thức đưa vào vận hành hệ thống pin cát thương mại đầu tiên trên thế giới. Hệ thống này, kết nối trực tiếp với mạng sưởi ấm địa phương do công ty Vatajankoski quản lý, có dung lượng lưu trữ 8 MWh và công suất nhiệt 200 kW. Thay vì tích điện, hệ thống sử dụng điện tái tạo, đặc biệt là điện mặt trời và điện gió để nung nóng khối cát trong một silo cách nhiệt lên đến hàng trăm độ C. Khi có nhu cầu, nhiệt lượng này sẽ được giải phóng để phục vụ mục đích sưởi ấm. Dự án không chỉ chứng minh được tính khả thi về mặt kỹ thuật mà còn cho thấy hiệu quả kinh tế rõ rệt khi giúp ổn định chi phí vận hành, tận dụng điện dư thừa và giảm lượng nhiên liệu hóa thạch sử dụng. Thành công này đã giúp pin cát Kankaanpää được



Trạm pin cát thương mại đầu tiên trên thế giới đặt ở Phần Lan.
 Nguồn: Polar Night Energy.

vinh danh là một trong những sáng kiến xanh tiêu biểu của Phần Lan trong năm 2023. Đến năm 2025, Polar Night Energy tiếp tục triển khai dự án lớn hơn tại thị trấn Pornainen (ngoại ô thủ đô Helsinki). Đây hiện là hệ thống pin cát có quy mô lớn nhất thế giới, với silo cao gần 13 m, đường kính 14 m và chứa tới 4,4 triệu pound đá xà phòng nghiền (tương đương hơn 2.000 tấn vật liệu). Công trình này có dung lượng lưu trữ lên tới 100 MWh, công suất nhiệt đạt 1 MW, đủ sức cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống sưởi ấm trong khu vực trong suốt mùa đông Bắc Âu. Theo đánh giá, hệ thống đã giúp giảm tới 70% lượng khí thải carbon tại địa phương, đồng thời cắt giảm mạnh lượng dầu và dăm gỗ (hai nguồn nhiên liệu phổ biến trong các hệ thống sưởi truyền thống).

Một yếu tố làm nên thành công vượt trội của các dự án tại Phần Lan chính là lựa chọn vật liệu lưu trữ phù hợp. Thay vì chỉ dùng cát thông thường, các kỹ sư đã chuyển sang sử dụng đá xà phòng nghiền - một phế phẩm từ ngành công nghiệp sản xuất lò sưởi, có khả năng giữ nhiệt tốt hơn và độ bền cao hơn. Đá xà phòng giúp tối ưu hiệu suất truyền - giữ nhiệt, đồng thời phù hợp với triết lý kinh tế tuần hoàn khi biến chất thải thành tài nguyên. Theo Polar Night Energy, hệ thống sử dụng loại vật liệu này có thể giữ lại tới 99% năng lượng nhiệt, với tổn hao chỉ dao động từ 10 đến 15% trong toàn bộ chu trình nạp - xả. Đáng chú ý, vật liệu sử dụng trong mỗi dự án có thể được lựa chọn linh hoạt theo điều kiện địa phương và yêu cầu kỹ thuật của đối tác. Tính linh hoạt này mở ra khả năng nhân rộng mô hình pin cát không chỉ trong khu vực Bắc Âu mà cả ở những nơi có nhu cầu lưu trữ nhiệt cao như Trung Đông, châu Á hay thậm chí là các vùng công nghiệp ở Việt Nam. Từ Kankaanpää đến Pornainen, Phần Lan đã chứng minh rằng, công nghệ không cần

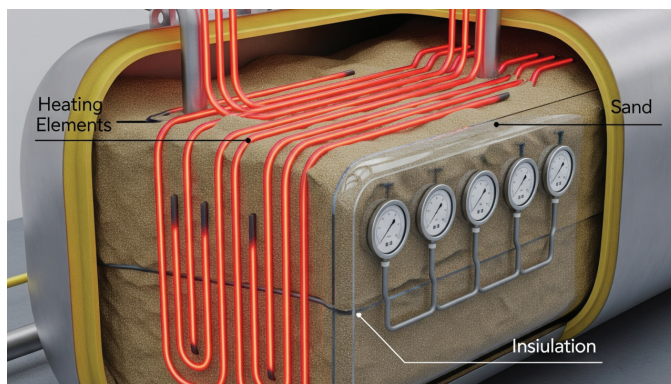
quá phức tạp hay đắt đỏ để tạo ra tác động lớn. Với tầm nhìn chiến lược và cách tiếp cận sáng tạo, quốc gia này đang góp phần định hình lại cách thế giới suy nghĩ về lưu trữ năng lượng - một yếu tố cốt lõi cho thành công của quá trình chuyển dịch xanh toàn cầu.

Tầm nhìn và tiềm năng ứng dụng toàn cầu

Trong bối cảnh toàn cầu đang nỗ lực chuyển dịch sang các nguồn năng lượng tái tạo và phi phát thải, công nghệ pin cát nổi lên như một giải pháp đầy hứa hẹn, thu hút sự quan tâm mạnh mẽ từ các quốc gia phát triển. Từ một sáng kiến khởi nguồn tại Phần Lan, pin cát đang nhanh chóng bước ra khỏi biên giới châu Âu để trở thành đối tượng đầu tư nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trên quy mô toàn cầu.

Tại Hoa Kỳ, Bộ Năng lượng đã cấp 4 triệu USD cho Dự án thí điểm SandBatteries, được triển khai bởi Phòng thí nghiệm năng lượng tái tạo quốc gia (NREL) tại bang Colorado. Đây là một trong những bước đi cụ thể nhằm đánh giá khả năng ứng dụng pin cát trong hệ thống lưu trữ nhiệt mùa đông cho các vùng có khí hậu lạnh tại Bắc Mỹ. Dự án không chỉ tập trung vào hiệu suất kỹ thuật mà còn thử nghiệm khả năng tích hợp với mạng điện thông minh và các nguồn năng lượng tái tạo như điện gió và điện mặt trời. Châu Âu cũng coi pin cát là một giải pháp chiến lược trong quá trình xây dựng hệ thống năng lượng tái tạo bền vững. Việc bổ sung các mô-đun lưu trữ nhiệt có chi phí thấp, tuổi thọ dài như pin cát vào hệ thống điện giúp khắc phục bài toán mất cân bằng cung - cầu, đặc biệt vào thời điểm điện mặt trời hoặc điện gió dư thừa. Nhờ đó, khả năng tự chủ năng lượng và ổn định lưới điện tại châu Âu được kỳ vọng sẽ nâng cao đáng kể. Với đặc điểm phù hợp tại các quốc gia có mùa đông kéo dài và nhu cầu sưởi ấm lớn, pin cát được dự đoán sẽ sớm có mặt tại những thị trường tiềm năng như Canada, Nhật Bản, Hàn Quốc và các quốc gia Bắc Âu khác.

Trong tương lai, sự kết hợp giữa pin cát với công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT) sẽ mở ra cơ hội tối ưu hóa chu trình sạc - xả nhiệt, đồng thời linh hoạt phản ứng theo tín hiệu từ thị trường điện và điều kiện thời tiết. Việc tự động hóa quy trình lưu trữ và phân phối năng lượng nhiệt giúp giải phóng phần lớn công suất năng lượng tái tạo đang bị lãng phí, từng bước hướng tới mục tiêu giảm phát thải toàn cầu và phát triển năng lượng sạch một cách toàn diện.



Công nghệ pin cát hiện nay đang được nhiều nước trên thế giới triển khai.

Gợi mở cho Việt Nam và các quốc gia đang phát triển

Mặc dù không có mùa đông kéo dài như các quốc gia ôn đới, Việt Nam và nhiều nước đang phát triển vẫn có thể khai thác tiềm năng của công nghệ pin cát một cách linh hoạt và sáng tạo, phù hợp với điều kiện khí hậu và nhu cầu sử dụng năng lượng đặc thù. Thay vì sử dụng cho mục đích sưởi ấm dân dụng như tại Phần Lan, Việt Nam có thể ứng dụng pin cát vào các ngành công nghiệp cần nhiệt ổn định như chế biến nông sản, sấy gỗ, sản xuất gốm sứ, thực phẩm hoặc sấy khô nông sản sau thu hoạch. Các hệ thống pin cát quy mô vừa và nhỏ có thể được tích hợp vào dây chuyền sản xuất tại các khu công nghiệp hoặc cụm công nghiệp nông thôn, nhằm cung cấp nguồn nhiệt liên tục và ổn định, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch như than đá, dầu diesel hay gas.

Ngoài ra, tại các vùng núi cao, vùng sâu, vùng xa - nơi lưới điện quốc gia chưa phủ khắp hoặc thiếu ổn định, công nghệ pin cát có thể đóng vai trò như một hình thức "lưu trữ năng lượng mặt trời". Ban ngày, hệ thống hấp thụ điện năng từ các tấm pin mặt trời để nung nóng cát; ban đêm, phần nhiệt tích trữ này sẽ được sử dụng để cung cấp nhiệt phục vụ sinh hoạt hoặc sản xuất. Mô hình này đặc biệt phù hợp với các chương trình phát triển nông thôn bền vững, giúp nâng cao mức sống người dân mà không gây áp lực lên lưới điện quốc gia.

Về mặt kinh tế, Việt Nam có lợi thế về nguồn nguyên liệu sẵn có như cát silic, đá xà phòng và các vật liệu chịu nhiệt khác. Đây là yếu tố thuận lợi để từng bước nghiên cứu nội địa hóa công nghệ pin cát, từ đó giảm chi phí đầu tư ban đầu và tạo đà cho phát triển công nghiệp hỗ trợ trong nước. Đồng thời, việc tích hợp công nghệ này vào chiến lược năng lượng tái tạo quốc gia sẽ giúp Việt Nam tiến gần hơn đến mục tiêu trung hòa carbon vào năm 2050.

Hồng Châu - Chiêu Dương



PHÁT TRIỂN THỜI TRANG BỀN VỮNG VÀ NHÂN VĂN CÙNG AI

Nguyễn Hoàng Nam

Trường Kinh tế, Luật và Quản lý Nhà nước, Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh (UEH)

“

Ngày nay, trí tuệ nhân tạo (AI) đang tạo ra sự thay đổi tích cực, vừa cải thiện trải nghiệm mua sắm trực tuyến cho người tiêu dùng, vừa mở ra những cơ hội phát triển đột phá cho ngành thời trang. Bài viết giúp bạn đọc hiểu sâu hơn về những lợi ích của AI trong ngành thời trang và đánh giá việc ứng dụng có trách nhiệm trong phát triển thời trang lâu dài. Qua đó, đưa ra một số đề xuất cho Việt Nam trong hành trình thúc đẩy các giá trị nhân văn, đạo đức, hướng đến phát triển ngành thời trang bền vững.

”

Ứng dụng AI trong ngành thời trang

Ứng dụng công nghệ AI trong thiết kế thời trang đã và đang tạo nên một cuộc cách mạng. Báo cáo của The Business Research Company năm 2025 cho thấy, quy mô thị trường AI trong ngành công nghiệp thời trang đang tăng trưởng theo cấp số nhân, dự báo thị trường đạt 1,77 tỷ USD vào cuối năm 2025 và tiếp tục tăng lên 6,99 tỷ USD vào năm 2029, với tốc độ tăng trưởng kép trung bình hằng năm (CAGR) là 41%¹.

Những năm gần đây, công nghệ AI đã chứng kiến nhiều bước tiến vượt bậc. Năm 2021 đánh dấu sự xuất hiện của DALL.E, phần mềm chuyển đổi văn bản thành hình ảnh do OpenAI phát triển. Dựa trên Dall-e, đạo diễn Paul Trillo và vợ (nghệ sĩ Shyama Golden) đã tạo ra video “buổi trình diễn thời trang AI” dài 30 giây, trong đó kết hợp công nghệ AI và hàng trăm bộ đồ thời trang². Hay Stability AI Ltd - Công ty phát triển AI có trụ sở tại Vương quốc Anh đã giới thiệu Stable Diffusion, một ứng dụng được đánh giá là “bước đột phá trong thiết kế đồ” cho các sản phẩm thời trang. Với khả năng chuyển đổi mô tả văn bản thành thiết kế, Stable Diffusion giúp tạo ra các mẫu thiết kế mới và chỉnh sửa những mẫu đã tồn tại, chẳng hạn như thay đổi kiểu dáng áo phông hoặc thêm dây đeo vào túi xách³.

Một khảo sát và phân tích của McKinsey năm 2024 cho thấy, tốc độ phát triển của AI đặt ra thách thức đối với doanh nghiệp trong việc triển khai ứng dụng AI một cách hiệu quả và trách nhiệm hơn⁴. AI đang kiến tạo một môi trường sáng tạo mới mẻ. Bằng cách khai thác các dữ liệu phi cấu trúc như văn bản, hình ảnh và video, AI có thể tạo ra các thiết kế 3D cho các mô hình ảo, phục vụ cho các chiến dịch quảng bá tại các tuần lễ thời trang lớn trên toàn cầu.

Công nghệ AI mang lại khả năng phân tích cảm xúc từ video mạng xã hội và mô hình hóa xu hướng tiêu dùng một cách hiệu quả. Khi áp dụng công nghệ AI vào thiết bị sản xuất, các doanh nghiệp ngành thời trang nhận thấy những lợi ích tích cực trong việc cải



Áp dụng công nghệ AI tạo sinh trong thu thập thông tin chi tiết về sở thích của khách hàng, hình thành ý tưởng cho các bộ sưu tập, thử nghiệm và tinh chỉnh các thiết kế mới.

thiện đánh giá khách hàng, giúp tối ưu cá nhân hóa khách hàng, thông qua việc thu thập và phân tích dữ liệu hành vi mua sắm, cũng như xu hướng thời trang.

Trong vận hành ngành công nghiệp thời trang, công nghệ AI trở thành “đối tác quan trọng” xuyên suốt trong các khâu của quá trình sản xuất kinh doanh. Hiện nay, nhiều thương hiệu lớn trên thế giới, trong đó có Zara, đang chú trọng đẩy mạnh việc tích hợp AI vào hệ thống quản lý. Báo cáo năm 2024 của Zara cho thấy, doanh nghiệp thực hiện ứng dụng AI vào quy trình sản xuất để tối ưu hóa lịch trình và quản lý hàng tồn kho, từ đó đáp ứng kịp thời xu hướng thời trang, giúp phản ứng nhanh nhạy hơn với sự thay đổi sở thích của khách hàng.

Đồng thời, áp dụng AI còn giúp cải thiện hiệu suất doanh nghiệp, giảm chi phí thuê mặt bằng, nhân công và quản lý kho. Chẳng hạn, AI hỗ trợ tự động hóa kho hàng bằng robot và quản lý hàng tồn kho theo thời gian thực nhờ vào công nghệ thực tế tăng cường (AR). Nhiều doanh nghiệp cũng đang dùng AI tại cửa hàng để phát hiện hàng nhái, hàng giả. Tại Hàn Quốc, H&M áp dụng các công cụ AI như Heuritech hay Stylumia để nhận dạng mẫu, giám sát thời gian thực và phân tích dự đoán để xác định các chủ đề lặp lại trên thị trường hoặc văn hóa.

Ngày 19/12/2022, nhóm các nhà thiết kế từ phòng thí nghiệm có trụ sở tại Hồng Kông (Trung Quốc) đã tạo ra trợ lý thời trang AI (AiDA) và tổ chức thành công buổi trình diễn thời trang với các thiết kế được hỗ trợ bởi AiDA⁵. Bằng cách sử dụng các công cụ từ các công ty công nghệ như Cala, Designovel và Fashable, các nhà thiết kế thời trang đã khai thác sức mạnh của AI để khơi dậy những ý tưởng mới.

¹<https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/ai-in-fashion-global-market-report>.

²<https://www.fastcompany.com/90783075/this-30-second-fashion-show-demonstrates-the-true-creative-power-of-dall-e-2>.

³<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>.

⁴<https://stablediffusionweb.com/>.

⁵<https://www.reuters.com/technology/hong-kong-designers-try-out-new-assistant-ai-fashion-maven-aida-2022-12-27/>.

Các thuật toán AI ngày càng phát triển, mang lại tiềm năng lớn để gia tăng và thúc đẩy các giá trị nhân văn trong ngành thiết kế⁶. Điển hình là công tác phát triển quần áo thông minh, có khả năng cung cấp các chức năng y tế và phục vụ nhu cầu của người khuyết tật. Nhiều bệnh viện lớn trên thế giới lựa chọn hợp tác với các doanh nghiệp cung cấp tính năng AI, tích hợp AR ngay tại thời gian thực. Với tính năng mô phỏng vật thể ảo, các sản phẩm ứng dụng AR cho phép trải nghiệm trực tiếp các thiết kế, người dùng có thể tương tác dạng chạm hoặc mô phỏng việcướm thử sản phẩm (trang sức, quần áo, giày dép) lên người với tính thực quan cao.

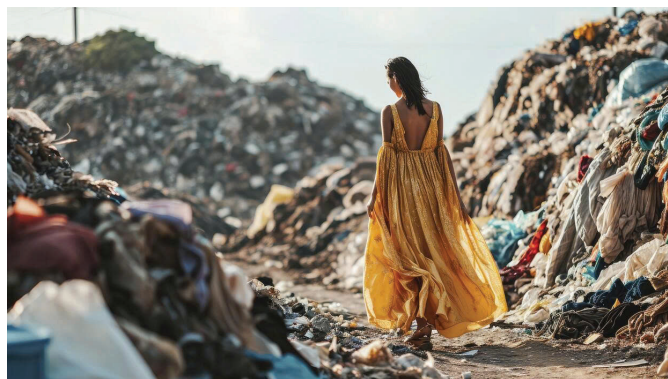
Tại Việt Nam, nhiều doanh nghiệp thời trang đã chủ động chuyển đổi mô hình kinh doanh truyền thống sang áp dụng AI để nâng cao hiệu quả sản xuất, tối ưu hóa sự sáng tạo và cá nhân hóa trải nghiệm của khách hàng. Theo Tổng giám đốc IVY Moda Nguyễn Vũ Linh, ứng dụng AI có chiến lược sẽ góp phần mở ra nhiều cơ hội tuyệt vời cho các doanh nghiệp thời trang với chi phí thấp hơn. AI không chỉ là bàn đạp để thời trang Việt Nam đẩy nhanh chuyển đổi số, mà còn rút ngắn khoảng cách công nghệ và đổi mới khi hội nhập toàn cầu.

Một số vấn đề cần quan tâm

Việc kết hợp AI vào phát triển ngành công nghiệp thời trang mở ra rất nhiều tiềm năng. Song nó cũng có một số mặt trái như tác động tiêu cực đến môi trường, từ việc sử dụng nguồn nguyên liệu không bền vững, quy trình sản xuất gây ô nhiễm, đến lượng rác thải khổng lồ. Cùng với đó, áp lực từ “thời trang nhanh” (fast fashion) khiến các thương hiệu phải liên tục cho ra mắt những bộ sưu tập mới, dẫn đến tình trạng sản xuất dư thừa, gây lãng phí. Nhìn chung, để thúc đẩy sự phát triển của thời trang bền vững và nhân văn thông qua ứng dụng AI, chúng ta cần triển khai các chính sách hỗ trợ cho các tổ chức, doanh nghiệp trong thời gian tới.

Một là, ban hành các quy định về phát triển thời trang bền vững và nhân văn. Chính phủ và các cơ quan liên quan nên đưa ra những tiêu chuẩn và chứng nhận cho các sản phẩm thời trang ứng dụng AI bền vững, nhằm giúp người tiêu dùng dễ dàng nhận biết và lựa chọn; xem xét xây dựng quy định về mối quan hệ giữa các nhà thiết kế, nhà sản xuất, nhà nghiên cứu và người tiêu dùng. Trong đó, sự hợp tác giữa các bên cần đảm bảo việc sử dụng AI một cách có trách nhiệm (trách nhiệm xã hội, kinh tế, môi trường...), tránh các vấn đề về đạo đức kinh doanh và bảo mật dữ liệu.

⁶<https://www.inclusivecitymaker.com/artificial-intelligence-accessibility-examples-technology-serves-people-disabilities/>.



AI đã và đang định hình lại các ngành công nghiệp thời trang trên toàn thế giới, hướng đến thời trang bền vững. Nguồn: Vecteezy.

Hai là, khuyến khích các cá nhân và doanh nghiệp tham gia vào hệ sinh thái thời trang AI bền vững. Nhiều quốc gia có ngành thời trang phát triển như Pháp, Vương quốc Anh, Hàn Quốc... đã ưu tiên sử dụng vật liệu bền vững cho các mẫu trang phục. Các nhà thiết kế lựa chọn vật liệu thời trang bền vững như vải làm từ sợi thực vật, vật liệu tái chế, vật liệu sinh học và các loại vật liệu có khả năng tái chế khác, nhằm tối ưu vòng đời của từng sản phẩm; áp dụng quy trình sản xuất thân thiện môi trường, từ nguyên liệu thô đến khi thải bỏ không gây ô nhiễm.

Ba là, xây dựng chính sách hỗ trợ đối với các tổ chức, doanh nghiệp thời trang có định hướng kết hợp công nghệ AI. Các cơ quan liên quan nên thực hiện kế hoạch thúc đẩy các chương trình tài trợ, khuyến khích các dự án nghiên cứu và phát triển công nghệ AI trong ngành thời trang. Đồng thời, tạo điều kiện cho hoạt động tổ chức các chương trình đào tạo và tư vấn chuyên sâu về AI, thiết kế bền vững và quản lý chuỗi cung ứng minh bạch để nâng cao năng lực cạnh tranh cho các doanh nghiệp trong nước.

*
* *

Trong bối cảnh thị hiếu của khách hàng thay đổi nhanh chóng, vòng đời sản phẩm ngắn và nhu cầu cá nhân hóa cao, ngành công nghiệp thời trang hiện đại đứng trước một cuộc đua tốc độ cao. Ứng dụng công nghệ AI đang biến đổi lĩnh vực thời trang bằng cách nâng cao trải nghiệm của khách hàng, tối ưu hóa quản lý hàng tồn kho và dự đoán xu hướng thời trang. Tại Việt Nam, tình hình dân số trung lưu tăng và sự quan tâm ngày càng cao đối với thời trang, việc tận dụng hiệu quả AI sẽ giúp các doanh nghiệp đáp ứng thị hiếu của khách hàng, giảm chi phí hoạt động và duy trì tính cạnh tranh cao trong một thị trường năng động.



Nhân viên trong nhà máy, quan sát và ghi chép, đánh giá tuân thủ an toàn thực phẩm theo FSSC 22000.

ÁP DỤNG FSSC 22000: TIÊU CHUẨN QUẢN LÝ AN TOÀN THỰC PHẨM, THÚC ĐẨY HỘI NHẬP

Dương Thạch Quỳnh Hoa

Văn phòng Công nhận Chất lượng Quốc gia

Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng, Bộ Khoa học và Công nghệ

“

FSSC 22000 là chứng nhận của Hiệp hội Chứng nhận An toàn Thực phẩm, được Sáng kiến An toàn thực phẩm toàn cầu (The Global Food Safety Initiative - GFSI) công nhận đối với các đơn vị sản xuất và chế biến thực phẩm trong toàn bộ chuỗi cung ứng thực phẩm. Là quốc gia có thế mạnh về xuất khẩu các mặt hàng nông sản, thực phẩm, các doanh nghiệp của Việt Nam đã và đang từng bước triển khai áp dụng FSSC 22000 nhằm tiếp cận chuẩn mực quốc tế.

”

Đảm bảo an toàn thực phẩm - Mối quan tâm hàng đầu của các quốc gia

Trong bối cảnh toàn cầu hóa ngày càng sâu rộng, vấn đề an toàn thực phẩm trở thành mối quan tâm hàng đầu của các quốc gia cũng như cộng đồng quốc tế. Chuỗi cung ứng thực phẩm hiện đại không còn giới hạn trong phạm vi một quốc gia mà đã trải dài khắp các châu lục, từ khâu trồng trọt, chăn nuôi, chế biến, vận chuyển cho đến phân phối và tiêu dùng.

Sự phức tạp này mang lại nhiều lợi ích về thương mại và phát triển kinh tế, nhưng đồng thời cũng đặt ra những thách thức lớn về việc kiểm soát an toàn thực phẩm. Những vụ ngộ độc, sự cố gian lận và tình trạng

mất an toàn thực phẩm diễn ra tại nhiều quốc gia trong những năm qua là hồi chuông cảnh tỉnh về tầm quan trọng của một hệ thống quản lý an toàn thực phẩm toàn diện, thống nhất và có tính quốc tế. Với vai trò là một trong những nước xuất khẩu nông sản và thực phẩm chế biến, Việt Nam càng phải chú trọng vấn đề này để vừa bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng trong nước, vừa giữ vững vị thế trên thị trường toàn cầu.

Hạn chế của ISO 22000

Đã từ lâu, các hệ thống quản lý an toàn thực phẩm theo chuẩn quốc tế được coi là công cụ quan trọng để bảo đảm chất lượng và an toàn. Tiêu chuẩn ISO 22000 (tiêu chuẩn quốc tế về hệ thống quản lý an toàn thực phẩm) ra đời từ năm 2005 và được nhiều doanh nghiệp Việt Nam áp dụng như một hệ thống quản lý nền tảng. Tiêu chuẩn này thiết lập khung quản lý dựa trên các nguyên tắc phân tích mối nguy và kiểm soát điểm tới hạn (HACCP) kết hợp với mô hình quản lý chất lượng theo chu trình vòng tròn quản lý chất lượng (PDCA). Tuy nhiên, trong quá trình áp dụng, ISO 22000 cũng đã bộc lộ một số hạn chế:

Thứ nhất, tiêu chuẩn này chưa được GFSI thừa nhận, trong khi nhiều thị trường xuất khẩu lớn chỉ chấp nhận những hệ thống được GFSI thừa nhận.

Thứ hai, ISO 22000 còn thiếu các quy định cụ thể về chương trình tiên quyết (PRPs) cho từng ngành nghề sản xuất, từ chế biến thực phẩm, sản xuất bao bì đến vận tải và lưu kho.

Thứ ba, ISO 22000 chưa bao hàm các yêu cầu ngày càng được quan tâm như phòng vệ thực phẩm, chống gian lận thực phẩm hay quản lý chuỗi cung ứng.

Những hạn chế này khiến cho ISO 22000 dù là nền tảng quan trọng, nhưng chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu thực tiễn và hội nhập quốc tế của doanh nghiệp.

FSSC 22000 - Giải pháp toàn diện

GFSI là một sáng kiến quốc tế phi lợi nhuận được điều phối bởi Diễn đàn Hàng tiêu dùng toàn cầu (Consumer Goods Forum - CGF). GFSI ra đời nhằm xây dựng niềm tin trong chuỗi cung ứng thực phẩm toàn cầu thông qua việc thiết lập một cơ chế thừa nhận lẫn nhau đối với các chương trình chứng nhận an toàn thực phẩm. GFSI không trực tiếp ban hành tiêu chuẩn hay thực hiện chứng nhận, mà tập trung đánh giá và thừa nhận các hệ thống chứng nhận đáp ứng bộ yêu cầu chung do GFSI đề ra.



Hội thảo chuyên gia đánh giá công nhận FSSC 22000.

Năm 2009, Tổ chức Chứng nhận hệ thống an toàn thực phẩm (Foundation for Food Safety Certification) đã phát triển FSSC 22000 dựa trên nền tảng ISO 22000, bổ sung các chương trình tiên quyết chi tiết (ISO/TS 22002-x) cùng nhiều yêu cầu thực tiễn khác. Chỉ một năm sau, FSSC 22000 được GFSI thừa nhận, mở ra cơ hội lớn cho doanh nghiệp áp dụng nhằm đáp ứng yêu cầu khắt khe của thị trường quốc tế.

Sự thừa nhận này khiến FSSC 22000 trở thành một trong những hệ thống chứng nhận an toàn thực phẩm có uy tín và được triển khai rộng rãi nhất trên thế giới. Đến nay, hàng chục nghìn doanh nghiệp tại hơn 150 quốc gia đã áp dụng, trải rộng trên nhiều lĩnh vực từ nông nghiệp, chế biến thực phẩm, sản xuất bao bì, vận tải, lưu trữ cho đến bán lẻ và dịch vụ ăn uống.

FSSC 22000 có cấu trúc bao gồm 3 thành phần chính:

Thành phần thứ nhất là ISO 22000 - nền tảng cốt lõi, cung cấp khung quản lý an toàn thực phẩm dựa trên chu trình PDCA nhằm đảm bảo sự cải tiến liên tục, đồng thời kết hợp với các nguyên tắc HACCP của Ủy ban Codex Alimentarius (cơ quan chịu trách nhiệm về tất cả các vấn đề liên quan đến việc thực hiện chương trình tiêu chuẩn thực phẩm chung của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hợp quốc và Tổ chức Y tế thế giới).

Thành phần thứ hai là các chương trình tiên quyết (PRPs) được quy định chi tiết trong bộ tiêu chuẩn ISO/TS 22002-x, áp dụng riêng cho từng lĩnh vực như chế biến thực phẩm, sản xuất bao bì, nông nghiệp, vận tải hay lưu kho.

Thành phần thứ ba là các yêu cầu bổ sung do Tổ chức Chứng nhận hệ thống an toàn thực phẩm đưa vào, nhằm hoàn thiện hệ thống quản lý và giải quyết những thách thức mới trong ngành thực phẩm.

Các yêu cầu bổ sung gồm nhiều yêu cầu quan trọng mà ISO 22000 chưa bao hàm, trong đó có quản lý dịch vụ và ghi nhãn, phòng vệ thực phẩm, chống gian lận thực phẩm cũng như quản lý chuỗi cung ứng. Những yếu tố này giúp hệ thống chứng nhận trở nên toàn diện và có khả năng đáp ứng tốt hơn những thách thức mới trong ngành thực phẩm.

Lợi ích khi áp dụng FSSC 22000

Việc áp dụng FSSC 22000 mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho cả doanh nghiệp lẫn xã hội.

Được GFSI thừa nhận: Chứng nhận FSSC được GFSI thừa nhận giúp doanh nghiệp tiếp cận các chuỗi cung ứng toàn cầu. Các tập đoàn bán lẻ, siêu thị, hãng thực phẩm lớn thường yêu cầu chứng nhận do GFSI thừa nhận. Những chứng nhận không được GFSI thừa nhận, sẽ ít “giá trị thương mại” hơn trong xuất khẩu.

Bổ sung các yêu cầu thực tiễn hơn: Ngoài ISO 22000, FSSC 22000 yêu cầu thêm các PRPs theo từng lĩnh vực (dựa trên ISO/TS 22002-x, BSI PAS 221...); các yêu cầu bổ sung: quản lý dịch vụ, an ninh chuỗi cung ứng, phòng chống gian lận thực phẩm, phòng vệ thực phẩm, quản lý nhãn mác... Điều này giúp hệ thống quản lý an toàn thực phẩm toàn diện và chặt chẽ hơn.

Tính thừa nhận quốc tế cao hơn: FSSC 22000 được nhiều thị trường khó tính (châu Âu, Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc) chấp nhận; giúp doanh nghiệp thuận lợi hơn khi muốn cung cấp cho các tập đoàn đa quốc gia hoặc tham gia chuỗi cung ứng toàn cầu.

Nâng cao uy tín và năng lực cạnh tranh: Chứng nhận FSSC 22000 thể hiện doanh nghiệp không chỉ đáp ứng tiêu chuẩn chung (ISO 22000) mà còn đạt chuẩn quốc tế được thừa nhận toàn cầu; góp phần xây dựng hình ảnh chuyên nghiệp, tăng độ tin cậy với khách hàng và đối tác.

Thúc đẩy phát triển bền vững: FSSC 22000 cũng gắn liền với mục tiêu phát triển bền vững bởi nó khuyến khích doanh nghiệp quản lý chuỗi cung ứng một cách có trách nhiệm, ngăn ngừa gian lận và giảm thiểu lãng phí, từ đó góp phần vào mục tiêu chung của Liên hợp quốc về sức khỏe, môi trường và kinh tế.

Những lợi ích trên cho thấy, FSSC 22000 là một hệ thống quản lý hiệu quả, được quốc tế công nhận và có phạm vi áp dụng rộng khắp trong ngành công nghiệp thực phẩm. Việc áp dụng tiêu chuẩn này không chỉ giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh, mở rộng thị trường xuất khẩu và củng cố uy tín thương



Đánh giá chứng kiến FSSC 22000.

hiệu, mà còn mang lại giá trị lớn lao cho xã hội thông qua việc bảo vệ sức khỏe cộng đồng và thúc đẩy phát triển bền vững. Trong bối cảnh toàn cầu hóa ngày càng sâu rộng, có thể khẳng định rằng FSSC 22000 chính là “tấm hộ chiếu” để các doanh nghiệp thực phẩm Việt Nam tự tin hội nhập và khẳng định vị thế trên thị trường quốc tế.

Công nhận FSSC 22000

Hiện nay, có 45 cơ quan công nhận trên thế giới đã triển khai công nhận FSSC 22000, điển hình như UKAS (Anh), ANAB (Mỹ), DAKKS (Đức), JAS-ANZ (Úc). Ở Đông Nam Á, Indonesia là quốc gia duy nhất được Diễn đàn Công nhận quốc tế (IAF) công nhận trong lĩnh vực này. Tại Việt Nam, đến năm 2025 đã có khoảng 200 chứng chỉ FSSC 22000, song chủ yếu do Tổ chức Chứng nhận SGS Việt Nam (SGS Vietnam), Tổ chức Chứng nhận Bureau Veritas (BV), Tổ chức Chứng nhận BSI Việt Nam (BSI Vietnam Certification Organisation)... cấp.

Các tổ chức chứng nhận trong nước có nhu cầu sẽ được Văn phòng Công nhận Chất lượng Quốc gia (Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ) công nhận để chủ động triển khai dịch vụ chứng nhận, giám phụ thuộc và chi phí. Trong bối cảnh đó, Văn phòng Công nhận Chất lượng Quốc gia triển khai chương trình công nhận các tổ chức chứng nhận FSSC 22000 nhằm nâng cao năng lực đánh giá sự phù hợp, tăng cường niềm tin vào hệ thống công nhận quốc gia, giúp doanh nghiệp giảm chi phí chứng nhận, tiếp cận chuẩn mực quốc tế, mang lại lợi ích cho người tiêu dùng và xã hội thông qua hệ thống thực phẩm an toàn, thúc đẩy xuất khẩu bền vững.



ỦY BAN TIÊU CHUẨN ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG QUỐC GIA TRUNG TÂM CHỨNG NHẬN PHÙ HỢP (QUACERT)

TRỤ SỞ CHÍNH:

📍 Số 8 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, TP Hà Nội
☎ 024.37561025
✉ quacert@quacert.gov.vn 🌐 quacert.gov.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠI TP HỒ CHÍ MINH:

📍 Số 64-66 Mạc Đĩnh Chi, phường Tân Định, TP Hồ Chí Minh

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠI TP HẢI PHÒNG:

📍 Số 48 Lê Thánh Tông, phường Ngô Quyền, TP Hải Phòng

BAN LÃNH ĐẠO

NGUYỄN TUẤN ANH Quyền Giám đốc
☎ 0985023336 | ✉ tuananh@quacert.gov.vn

TRẦN QUỐC QUÂN Phó Giám đốc
☎ 0903228999 | ✉ quantq@quacert.gov.vn

LÊ KHÁNH TƯỜNG Phó Giám đốc
☎ 0916981689 | ✉ tuonglk@quacert.gov.vn

CÁC HOẠT ĐỘNG/DỊCH VỤ CHÍNH:

- >>> Chứng nhận các hệ thống quản lý: ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 27001, ISO 13485...
- >>> Chứng nhận sản phẩm: hợp quy (QCVN), hợp chuẩn theo tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế.
- >>> Chứng nhận Halal, VietGAP, nông nghiệp hữu cơ và truy xuất nguồn gốc.
- >>> Thẩm tra khí nhà kính (KNK), vết carbon (CFP), lập báo cáo phát triển bền vững (ESG).
- >>> Giám định chất lượng, giám định thương mại.
- >>> Thử nghiệm: hóa sinh, cơ lý, pin, đèn led...
- >>> Hợp tác quốc tế.
- >>> Tập huấn, bồi dưỡng trong lĩnh vực tiêu chuẩn đo lường chất lượng; đào tạo chứng chỉ hàn.



ĐÁNH GIÁ MỘT LẦN
CẤP MỘT CHỨNG CHỈ
ĐƯỢC CHẤP NHẬN Ở MỌI NƠI



CÔNG TY TNHH SẢN XUẤT VÀ THƯƠNG MẠI TỔNG HỢP CAO SƠN
CAO SON GENERAL TRADING AND PRODUCTION COMPANY LIMITED

Trụ sở: Số 14-TT03 Dự án Hải Đăng City, Phường Từ Liêm, TP Hà Nội
Điện thoại: 0978489438-0961225766; Email: pitechpvc@gmail.com; Web: pitechpvc.vn



Vật liệu nội thất Pitech – Vật liệu vượt thời gian

Pitech PVC tự hào là nhà cung cấp hàng đầu cho các giải pháp vật liệu nội thất sáng tạo, tiên phong trong việc sử dụng tấm nhựa PVC cao cấp. Chúng tôi mang đến cho khách hàng không chỉ là những tấm nhựa cứng giá rẻ nhưng vô cùng chất lượng mà còn là nguồn cảm hứng sáng tạo để nâng tầm không gian sống hoàn mỹ theo cách của riêng bạn.

