

TẠP CHÍ
**KHOA HỌC
& CÔNG NGHỆ**
VIỆT NAM

SỐ ĐẶC BIỆT CHÀO MỪNG ĐẠI HỘI ĐẠI BIỂU TOÀN QUỐC LẦN THỨ XIV CỦA ĐẢNG



**PHÁT HUY VAI TRÒ ĐỘNG LỰC CHÍNH CỦA KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ, ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ
TRONG CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN ĐẤT NƯỚC GIAI ĐOẠN TỚI**





Kính gửi: **Quý đối tác, tổ chức, cơ quan, doanh nghiệp**

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện chức năng thông tin, tuyên truyền, lý luận chuyên ngành phục vụ công tác quản lý nhà nước của Bộ Khoa học và Công nghệ, công bố kết quả nghiên cứu trong các lĩnh vực. Trải qua hơn 66 năm xây dựng và phát triển, Tạp chí đã trở thành diễn đàn uy tín của các nhà quản lý, nhà khoa học và công nghệ, cộng đồng doanh nghiệp về các vấn đề phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số của đất nước.

Nhân dịp chuẩn bị chào đón Năm mới - Xuân Bính Ngọ 2026, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam trân trọng kính mời Quý đơn vị cộng tác quảng bá, tuyên truyền trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam (bản A) và Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ Việt Nam (vjst.vn).

Chi tiết xin liên hệ: **Ban Hỗ trợ truyền thông, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Tầng 5, Tòa nhà Cục Tần số vô tuyến điện, 115 Trần Duy Hưng, Yên Hòa, Hà Nội.**

Tel: 024.39436793; Email: khoahocvacongnghevietnam@mst.gov.vn.

Xin trân trọng cảm ơn!





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 Hùng

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 Hùng

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

CHÀO MỪNG ĐẠI HỘI ĐẠI BIỂU TOÀN QUỐC LẦN THỨ XIV CỦA ĐẢNG

- 3 Nguyễn Thị Hiền:** Phát huy vai trò động lực chính của khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong chiến lược phát triển đất nước giai đoạn tới.
- 8 Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi:** Phát triển hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia và chuyển đổi số trong chặng đường sắp tới.
- 12 Hoàng Sĩ Hồng, Phạm Ngọc Minh, Lê Thị Tuyết Hạnh:** Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao: Nền tảng chiến lược cho khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.
- 15 Lê Đức Hiệp:** Phát triển công nghiệp công nghệ số: Nền tảng nâng cao năng lực tự chủ công nghệ quốc gia.
- 19 Nguyễn Phú Tiến:** Chuyển đổi số quốc gia: Hiện thực hóa tầm nhìn kinh tế số, xã hội số.
- 23 LH:** Đất nước có hùng mạnh được, có vươn mình được hay không chính là nhờ khoa học và công nghệ.

CHÍNH SÁCH VÀ QUẢN LÝ

- 26 Trần Thị Thảo Anh:** Đổi mới sáng tạo xanh: Động lực phát triển bền vững của Việt Nam.
- 30 Lê Quang Đức Anh, Hồ Mạnh Tùng:** Quản trị dữ liệu: Xung đột lợi ích, bất bình đẳng và kiến nghị.
- 35 Nguyễn Hoàng Nam:** Công nghệ lượng tử: Xu hướng công nghệ mới nổi mang tầm chiến lược toàn cầu.

TOÀN CẢNH CÔNG NGHỆ & ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

- 39 Lê Hạnh:** Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam: 50 năm ghi dấu trí tuệ và cống hiến.
- 43 Trần Duy Hải, Lê Trung Cường:** Hành trình chinh phục các mỏ cận biên của ngành dầu khí Việt Nam.
- 46** • Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.

CHUYỂN ĐỔI SỐ

- 47 Nguyễn Bắc Uyên:** 5G kết nối vệ tinh: Khai thác sức mạnh tích hợp công nghệ viễn thông di động - vệ tinh.
- 51 Nguyễn Gia Bắc:** Mạng 6G và khả năng khai thác ở các dải tần mmWave và THz.

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐỊA PHƯƠNG

- 56 Bích Việt:** Đà Nẵng định hình ba trụ cột phát triển mới.
- 59 Phong Vũ:** Cà Mau: Thử nghiệm sinh sản và ương nuôi thành công sò huyết giống.

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NƯỚC NGOÀI

- 62 Tạ Thị Tâm, Trương Đình Dũng:** Kiến trúc mạng lưới an ninh mạng: Hướng tiếp cận mới trong bảo mật doanh nghiệp phân tán.
- 65 Phạm Thu Trang:** "Tẩy xanh" - Mập mờ quảng cáo núp dưới vỏ bọc bảo vệ môi trường: Nhìn từ thế giới tới Việt Nam.

KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

- 69 Kim Thanh:** Chiến lược thương hiệu của Taylor Swift: Một mô hình bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ cho nghệ sỹ.
- 72 Nguyễn Ngọc Phương Hồng:** "Chứng khoán hóa" bản quyền âm nhạc: Lợi ích và thách thức.

TỔNG MỤC LỤC 2025



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

CELEBRATING THE 14TH NATIONAL CONGRESS OF THE COMMUNIST PARTY OF VIETNAM

- 3 Thi Hien Nguyen:** Leveraging science, technology, innovation and digital transformation as the key drivers of national development in the coming period.
- 8 Xuan Long Hoang, Lan Chi Hoang:** Advancing the national innovation system and digital transformation in the next phase of development.
- 12 Si Hong Hoang, Ngoc Minh Pham, Thi Tuyet Hanh Le:** Developing high-quality human resources: A strategic foundation for science, technology, innovation and digital transformation.
- 15 Duc Hiep Le:** Developing the digital technology industry: A foundation for enhancing national technological autonomy.
- 19 Phu Tien Nguyen:** National digital transformation: Realising the vision of a digital economy and digital society.
- 23 LH:** Whether our nation can be become strong, and truly rise depends on science and technology.

POLICY AND MANAGEMENT

- 26 Thi Thao Anh Tran:** Green innovation: A driving force for Vietnam's sustainable development.
- 30 Quang Duc Anh Le, Manh Tung Ho:** Data governance: Conflicts of interest, inequality, and policy recommendations.
- 35 Hoang Nam Nguyen:** Quantum technology: An emerging technological frontier of global strategic importance.

TECHNOLOGY AND INNOVATION OVERVIEW

- 39 Hanh Le:** Vietnam Academy of Science and Technology: Fifty years of scientific excellence and national dedication.
- 43 Duy Hai Tran, Trung Cuong Le:** Vietnam's oil and gas industry and its journey to conquer marginal fields.
- 46 •** New books from the Science, Technology and Communications Publishing House.

DIGITAL TRANSFORMATION

- 47 Bac Uyen Nguyen:** 5G satellite connectivity: Leveraging the integration of mobile and satellite communication technologies.
- 51 Gia Bac Nguyen:** 6G networks and the prospects for leveraging mmWave and terahertz frequency bands.

LOCAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 56 Viet Bich:** Da Nang is defining three new pillars for its future development.
- 59 Vu Phong:** Ca Mau successfully trials the breeding and nursery cultivation of blood cockle juveniles.

INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 62 Thi Tam Ta, Dinh Dung Truong:** Cybersecurity network architecture: A new approach to securing distributed enterprises.
- 65 Thu Trang Pham:** "Greenwashing" - Misleading advertising disguised as environmental protection: From global practices to the Vietnamese context.

SCIENCE AND LIFE

- 69 Thanh Kim:** Taylor Swift's branding strategy: A model for protecting artists' intellectual property rights.
- 72 Ngoc Phuong Hong Nguyen:** "Securitising" music copyrights: Opportunities and challenges.

TABLE OF CONTENTS IN 2025



Tổng Bí thư Tô Lâm phát biểu tại Lễ hưởng ứng Ngày Hội đổi mới sáng tạo quốc gia 2025. Ảnh: NT.

Phát huy vai trò động lực chính của khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong chiến lược phát triển đất nước giai đoạn tới

ThS. Nguyễn Thị Hiền

Viện Văn hóa, Nghệ thuật, Thể thao và Du lịch Việt Nam

“

Đối với Việt Nam - một quốc gia đang phát triển nhưng có khát vọng trở thành nước phát triển có thu nhập cao, việc nắm bắt và khai thác sức mạnh của khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số (S.T.I.D) trở thành yêu cầu tất yếu. Dự thảo Báo cáo chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII tại Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng đã nêu rõ: Xác lập mô hình tăng trưởng mới, lấy S.T.I.D quốc gia là động lực chính. Bài viết góp phần làm rõ luận điểm, thành tựu và giải pháp để phát huy vai trò của S.T.I.D trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội trong giai đoạn tới.

”

Khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia là động lực chính

Một trong năm quan điểm chỉ đạo được nêu rõ trong Dự thảo là: Xác lập mô hình tăng trưởng mới, lấy S.T.I.D quốc gia là động lực chính và phát triển kinh tế tư nhân là một động lực quan trọng nhất; hoàn thiện thể chế phát triển gắn với thực hiện đồng bộ 4 chuyển đổi: Chuyển đổi số, chuyển đổi xanh, chuyển đổi năng lượng, chuyển đổi cơ cấu và chất lượng nguồn nhân lực; thu hút, trọng dụng nhân tài, đẩy mạnh phát triển lực lượng sản xuất mới. Trong nhiều nhiệm kỳ, Đảng đã khẳng định, khoa học và công nghệ (KH&CN) là “quốc sách hàng đầu”, nhưng ở Dự thảo lần này, luận điểm được làm rõ hơn ở nhiều điểm mới.

S.T.I.D gắn chặt với mục tiêu xây dựng mô hình tăng trưởng dựa trên năng suất và chất lượng: Xác lập mô hình tăng trưởng mới với mục tiêu là nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả, giá trị gia tăng và sức cạnh tranh của nền kinh tế; lấy S.T.I.D làm động lực chính; tạo ra sức sản xuất và phương thức sản xuất mới chất lượng cao, trọng tâm là kinh tế dữ liệu, kinh tế số; đẩy mạnh chuyển đổi số (CĐS), chuyển đổi xanh, chuyển đổi năng lượng, chuyển đổi cơ cấu và chất lượng nguồn nhân lực. Xác định các động lực tăng trưởng mới và lấy KH&CN là trọng tâm để làm mới các động lực tăng trưởng truyền thống. Hình thành các cực tăng trưởng mạnh, các vùng kinh tế trọng điểm, các đô thị, các đặc khu kinh tế thể hệ mới ngang tầm khu vực và toàn cầu. Dự thảo nhấn mạnh, KH&CN là yếu tố quyết định nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh. Điều này phù hợp với thực tiễn: Việt Nam đã đạt được tốc độ tăng trưởng cao dựa vào lao động giá rẻ và vốn đầu tư, nhưng mô hình này đang dần bộc lộ giới hạn. Muốn bứt phá, chỉ có đổi mới công nghệ, hiện đại hóa sản xuất, tự động hóa và tối ưu hóa quy trình dựa trên tri thức và đổi mới sáng tạo (ĐMST).

ĐMST được xem là trung tâm của thể chế phát triển kinh tế tri thức: Dự thảo nhấn mạnh vai trò của hệ sinh thái ĐMST, kết nối giữa nhà nước - doanh nghiệp - viện nghiên cứu/trường đại học - xã hội. Như vậy KH&CN không chỉ được coi là hàn lâm mà còn là dòng chảy đổi mới xuyên suốt trong sản xuất và quản trị. Phát triển hệ thống ĐMST quốc gia, hệ sinh thái khởi nghiệp sáng



Đại hội Đại biểu Đảng bộ Bộ Khoa học và Công nghệ lần thứ nhất, nhiệm kỳ 2025-2030. Ảnh: TTTKHCN.

tạo, trong đó doanh nghiệp là trung tâm, viện nghiên cứu và trường đại học là chủ thể nghiên cứu mạnh, Nhà nước đóng vai trò kiến tạo. Xây dựng, nuôi dưỡng văn hoá ĐMST. Nâng cao chỉ số ĐMST quốc gia, địa phương, ngành. Thúc đẩy liên kết giữa hệ thống ĐMST quốc gia, ngành, vùng gắn với các chuỗi giá trị, mạng lưới ĐMST khu vực và toàn cầu. Phát triển các trung tâm ĐMST, cụm liên kết ĐMST, các khu công nghệ cao, khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, quỹ đầu tư mạo hiểm, các vườn ươm công nghệ, nền tảng đổi mới và mạng lưới ĐMST mở.

Gắn S.T.I.D trong xây dựng Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số: Cách tiếp cận mới của Dự thảo là đưa KH&CN vào quan hệ tương hỗ với CĐS. CĐS không chỉ là công nghệ thông tin, mà là sự đổi mới mô hình vận hành, ra quyết định, cung cấp dịch vụ công và tổ chức sản xuất. Có cơ chế, chính sách đột phá thúc đẩy CĐS, thực hiện số hoá toàn diện trong mọi lĩnh vực kinh tế - xã hội gắn với bảo đảm an ninh, an toàn, khuyến khích ĐMST. Quản lý, thúc đẩy phát triển tài sản số, tiền kỹ thuật số lành mạnh và hiệu quả. Ứng dụng các công nghệ số, trí tuệ nhân tạo trong quản lý, điều hành của Đảng, Nhà nước; phát triển mạnh trợ lý ảo cho doanh nghiệp và người dân. Phát triển công dân số, trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để người dân tham gia hiệu quả vào nền kinh tế số và xã hội số.

Những đóng góp nổi bật của khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số

Theo Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Đảng bộ Bộ KH&CN nhiệm kỳ 2020-2025 tại Đại hội Đại biểu Đảng bộ Bộ KH&CN lần thứ nhất, nhiệm kỳ 2025-2030,

trong nhiệm kỳ 2020-2025, ngành KH&CN đã đạt được một số chỉ số chính: Chỉ số ĐMST toàn cầu (GII): xếp thứ 44/133 quốc gia và nền kinh tế (năm 2024), tăng 04 bậc so với năm 2022; số công bố quốc tế năm 2024 là 22.259, tăng 22,4% so với năm 2020; tỷ lệ doanh nghiệp có hoạt động ĐMST đạt 38% (năm 2023), tăng 9,5% so với năm 2021 (đạt 28,5%); chỉ số hạ tầng chất lượng quốc gia (GQII) xếp hạng 52 (năm 2023), tăng 2 bậc so với năm 2020; tỷ lệ tiêu chuẩn hài hòa quốc tế đạt 63,6% (năm 2024), tăng 3,6% so với năm 2020 (đạt 60%); công bố TCVN đạt 14.159 TCVN (năm 2025), tăng 15,22% so với năm 2020; ban hành QCVN đạt 803 QCVN, tăng 36,79% so với năm 2020; số đơn đăng ký/số bằng sáng chế đạt 1226/308 (năm 2024), tăng 20,2%/121,6% so với năm 2020; số đơn đăng ký/số bằng giải pháp hữu ích đạt 670/313 (năm 2024), tăng 38,1%/55,7% so với năm 2020; số đơn đăng ký/số bằng kiểu dáng công nghiệp đạt 2046/1189 (năm 2024), tăng 2,35%/7,1% so với năm 2020; tổng giá trị gọi vốn của startup: đạt 3,45 tỷ USD trong 5 năm.

Khoa học xã hội và nhân văn tập trung vào những vấn đề cốt lõi trong thực tiễn và phát triển đất nước nhằm làm sáng tỏ các lý luận mới, cung cấp cơ sở khoa học cho việc hoạch định đường lối, chủ trương của Đảng và chính sách, pháp luật của Nhà nước trong giai đoạn tới, nhất là phục vụ xây dựng các văn kiện trình Đại hội XIV của Đảng, chuẩn bị tổng kết 40 năm đổi mới đất nước, 35 năm thực hiện Cương lĩnh năm 1991 và 15 năm thực hiện Cương lĩnh năm 2011. Khoa học tự nhiên đã có bước phát triển đáng kể về nghiên cứu cơ bản, tạo tiền đề hình thành một số lĩnh vực KH&CN đa ngành mới như: vũ trụ, y sinh, nano, hạt nhân; một số lĩnh vực có thể mạnh như: toán học, vật lý lý thuyết, hóa học đạt thứ hạng cao; khoa học tự nhiên tiếp tục đóng góp thiết thực cho việc nâng cao chất lượng và hiệu quả hoạt động trong quản lý nhà nước về tài nguyên, môi trường và thiên tai, địa chất và khoáng sản, biển và hải đảo. Khoa học kỹ thuật góp phần làm chủ và đưa vào thực tiễn nhiều công nghệ trong lĩnh vực công nghiệp, giúp các doanh nghiệp trong nước nâng cao tiềm lực, đổi mới công nghệ; làm chủ thiết kế, chế tạo thành công, nâng cao tỷ lệ



Bộ Khoa học và Công nghệ đón nhận Huân chương Lao động hạng Nhất. Ảnh: TTTTKHCN.

nội địa hóa, hạ giá thành một số sản phẩm phục vụ dự án trọng điểm quốc gia như: dây chuyền khai thác chế biến than, máy biến áp công suất lớn, dây chuyền xử lý chất thải rắn, v.v. Các kết quả nghiên cứu trong nông nghiệp, y - dược đều đã đạt được những thành tựu đáng kể.

Trong 10 năm qua, Việt Nam trở thành một trong những hệ sinh thái khởi nghiệp ĐMST năng động hàng đầu Đông Nam Á. Việc hình thành các trung tâm ĐMST như: Trung tâm ĐMST quốc gia (NIC) Hoà Lạc, Hà Nội, NIC Hồ Chí Minh đã góp phần thu hút doanh nghiệp, chuyên gia và dự án công nghệ. Đã hình thành khoảng 4.000 doanh nghiệp khởi nghiệp ĐMST, trong đó có kỳ lân tỷ USD (MoMo, Sky Mavis) và nhiều doanh nghiệp trên 100 triệu USD; hạ tầng hỗ trợ gồm 208 quỹ đầu tư, 84 vườn ươm, 40 tổ chức thúc đẩy kinh doanh và hơn 20 trung tâm hỗ trợ. Năm 2025, Việt Nam xếp 55 toàn cầu về hệ sinh thái khởi nghiệp, với TP. Hồ Chí Minh, Hà Nội và Đà Nẵng đều tăng hạng mạnh; thế mạnh tập trung ở công nghệ tài chính (Fintech), công nghệ giáo dục (Edtech), thương mại điện tử và chuỗi khối (blockchain).

Đến nay, Chương trình CDS quốc gia đã đi qua 5 năm. Với cách làm đột phá, tinh thần triển khai quyết liệt, quá trình CDS của Việt Nam đã ghi nhận nhiều kết quả đáng khích lệ: 1) Về chuyển đổi nhận thức (100% bộ ngành, địa phương có người đứng đầu chịu trách nhiệm trực tiếp về CDS; 100% bộ ngành, địa

phương ban hành Nghị quyết về CDS); 2) Về thể chế (số lượng luật, nghị định, chỉ thị, quyết định của Thủ tướng Chính phủ *tăng 3,5 lần*); 3) Về phát triển Chính phủ số (Chỉ số phát triển Chính phủ điện tử xếp hạng từ vị trí 86 (2022) lên vị trí 71 (2024) và được xếp vào nhóm phát triển “Rất cao”); 4) Về dữ liệu số (đã xây dựng 10 cơ sở dữ liệu quốc gia, 430 cơ sở dữ liệu bộ/ngành, hơn 2.500 cơ sở dữ liệu địa phương). Xếp hạng về dịch vụ công trực tuyến của Việt Nam theo đánh giá của Liên hợp quốc công bố gần nhất (năm 2024) đứng thứ 75, tăng 6 hạng so với kỳ đánh giá trước (năm 2020).

Kinh tế số Việt Nam trong giai đoạn này đã thể hiện vai trò động lực then chốt. Tỷ trọng kinh tế số trong GDP dự kiến đến hết năm 2025 đạt 20,5%, tăng 8,6% so với năm 2021; tốc độ phát triển kinh tế số của Việt Nam vào khoảng 20%/năm, gấp 3 lần tốc độ tăng trưởng GDP. Đóng góp lớn nhất vào tăng trưởng kinh tế số Việt Nam năm 2024 là thương mại điện tử (tăng trưởng 18% so với cùng kỳ năm 2023); du lịch trực tuyến (tăng trưởng 16% so với cùng kỳ năm 2023); lĩnh vực vận tải và giao hàng trực tuyến (tăng trưởng 12% so với cùng kỳ năm 2023). Việt Nam nằm trong nhóm 10 nước dẫn đầu về số lượng lượt tải mới ứng dụng trên thiết bị di động với 6,77 tỷ lượt trong năm 2024. Số tài khoản người dùng trên các nền tảng số Việt Nam tăng trưởng so với năm 2023 với khoảng gần 450 triệu tài khoản đang hoạt động. Tỷ lệ người trưởng thành có tài khoản thanh toán số đạt 87,04%.

Giải pháp để khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số thực sự trở thành động lực chính

Khẩn trương, quyết liệt đổi mới và hoàn thiện cơ chế, chính sách phát triển khoa học và công nghệ

Đây cũng là nhiệm vụ đầu tiên được khẳng định trong Dự thảo Báo cáo chính trị. Theo đó, cần khẩn trương, quyết liệt đổi mới và hoàn thiện cơ chế, chính sách phát triển KH&CN phù hợp với nguyên tắc thị trường, chuẩn mực và thông lệ quốc tế; hoàn thiện cơ chế, chính sách vượt trội, phù hợp với đặc thù của lao động sáng tạo; tháo gỡ đứt điểm các nút thắt, rào cản trong hoạt động khoa học, công nghệ và ĐMST, trọng

tâm là cơ chế quản lý, cơ chế đầu tư, cơ chế tự chủ cho các đơn vị sự nghiệp KH&CN; khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư phát triển và ứng dụng KH&CN, nhất là công nghệ mới, công nghệ cao.

Việc đổi mới và hoàn thiện cơ chế, chính sách phát triển KH&CN cần hướng đến: đột phá về cơ chế tài chính, cơ chế khoán sản phẩm thay cho khoán chi; khuyến khích doanh nghiệp đầu tư cho KH&CN bằng ưu đãi thuế, tín dụng; tăng quyền tự chủ của viện, trường đại học. Bên cạnh đó, cần xây dựng các chính sách phát triển hệ sinh thái ĐMST quốc gia kết nối quốc tế (hình thành các trung tâm ĐMST mạnh ở Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng; thu hút chuyên gia Việt Nam ở nước ngoài; tăng cường hợp tác công - tư trong nghiên cứu và phát triển); lấy doanh nghiệp làm trung tâm của ĐMST (các doanh nghiệp cần là chủ thể chính của nghiên cứu, ứng dụng và thương mại hóa công nghệ); đẩy mạnh CDS toàn diện (CDS phải gắn với tái cấu trúc quy trình, giảm thủ tục, nâng cao chất lượng dịch vụ công và năng lực cạnh tranh doanh nghiệp).

Tăng cường đầu tư, hoàn thiện hạ tầng cho khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia

Tổ chức triển khai hiệu quả Chương trình phát triển công nghệ và công nghiệp chiến lược; Quỹ đầu tư phát triển công nghiệp chiến lược (ưu tiên các lĩnh vực quốc phòng, không gian, năng lượng, môi trường, công nghệ sinh học, trí tuệ nhân tạo, vật liệu tiên tiến, bán dẫn, công nghệ lượng tử, robot và tự động hoá, v.v.); có cơ chế thử nghiệm chính sách nhằm thúc đẩy nghiên cứu, phát triển, ứng dụng, chuyển giao công nghệ chiến lược.

Phát triển mạng lưới các trung tâm nghiên cứu, trung tâm thử nghiệm, các phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia gắn với các lĩnh vực công nghệ chiến lược; hình thành các cụm hạ tầng nghiên cứu phát triển phục vụ liên kết giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp; khuyến khích các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp đầu tư, xây dựng và khai thác chung hạ tầng nghiên cứu phát triển theo cơ chế mở.



Tôn vinh tập thể, cá nhân có thành tích tiêu biểu trong chuyển đổi số. Ảnh: TTTKHCN.

Mở rộng phạm vi quản lý lĩnh vực viễn thông, chuyển trọng tâm từ quản lý hạ tầng vật lý sang quản lý nền tảng và dịch vụ số; đưa các nền tảng chính phủ số, kinh tế số, xã hội số vào diện giám sát và điều tiết; thúc đẩy cạnh tranh dịch vụ, chia sẻ hạ tầng và phát triển mạng di động riêng ảo; hiện đại hóa quản lý với nền tảng số giám sát chất lượng theo thời gian thực, yêu cầu nhà mạng cung cấp dữ liệu, giao diện kết nối và công khai chỉ số chất lượng; tiên phong “viễn thông xanh” với tiêu chuẩn 5G, trung tâm dữ liệu và chia sẻ năng lượng tái tạo tại trạm vô tuyến. Chuyển cấp phép tần số vô tuyến điện từ cố định, dài hạn sang cấp phép linh hoạt, chia sẻ tần số. Đầu tư, phát triển toàn diện, đồng bộ dữ liệu quốc gia về S.T.I.D, bảo đảm yêu cầu “đúng, đủ, sạch, sống, thống nhất, dùng chung”.

Phát triển, trọng dụng nhân lực chất lượng cao, nhân tài đáp ứng yêu cầu phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia

Cần thực thi cơ chế tự chủ phù hợp với đặc thù của tổ chức KH&CN, đảm bảo môi trường làm việc thuận lợi để thu hút và giữ chân nhân tài; ban hành các chế độ, chính sách đãi ngộ vượt trội cho đội ngũ nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, đặc biệt trong triển khai các nhiệm vụ lớn, các nhiệm vụ trong các lĩnh vực công nghệ chiến lược; phát triển trường đại học thành các trung tâm nghiên cứu, phát triển, ĐMST quốc gia; tập trung phát triển công nghệ tại các viện nghiên cứu và doanh nghiệp; khuyến khích mô hình tích hợp đào tạo, nghiên cứu, ĐMST trong cơ sở giáo dục đại học.

Tăng cường liên kết và phát huy hiệu quả các mạng lưới KH&CN và ĐMST trong và ngoài nước, đặc biệt là mạng lưới trí thức, chuyên gia, nhà khoa học người Việt Nam ở nước ngoài; hình thành cơ chế phối hợp lâu dài giữa các mạng lưới này với doanh nghiệp và tổ chức nghiên cứu trong nước. Cải cách đào tạo đại học theo hướng nghiên cứu - thực hành - doanh nghiệp; tập trung đào tạo nhân lực cho công nghệ trí tuệ nhân tạo, bán dẫn, robot, công nghệ sinh học, vật liệu mới.

Đẩy mạnh chuyển đổi số, nâng cao hiệu quả quản trị quốc gia

Cần xây dựng nền tảng số dùng chung quốc gia, phát triển hệ thống giám sát, điều hành thông minh nhằm tăng cường quản lý công. Đổi mới toàn diện việc giải quyết thủ tục hành chính, cung cấp dịch vụ công không phụ thuộc địa giới hành chính; đưa việc sử dụng dịch vụ công trực tuyến trở thành yêu cầu bắt buộc; nâng cao chất lượng dịch vụ công trực tuyến, dịch vụ số cho người dân và doanh nghiệp, hướng tới cung cấp dịch vụ công trực tuyến toàn trình, cá nhân hoá và dựa trên dữ liệu; chuyển đổi mạnh mẽ từ mô hình tiền kiểm sang hậu kiểm, cắt giảm thủ tục hành chính và thay thế bằng quản lý số hoá, qua đó nâng cao hiệu quả điều hành, tính minh bạch; tăng cường giám sát, đánh giá và trách nhiệm giải trình của cơ quan nhà nước, người có thẩm quyền trong phục vụ nhân dân.

Phối hợp với các bộ, ngành, địa phương để xây dựng và ban hành Nghị định về phát triển đô thị thông minh để thể chế hoá, thống nhất định nghĩa, nguyên tắc phát triển, khung kiến trúc, tiêu chuẩn, cơ chế đầu tư, mô hình hợp tác công tư, thử nghiệm có kiểm soát cho phát triển đô thị thông minh. Trên cơ sở đó, hỗ trợ các thành phố trực thuộc Trung ương và các địa phương có đủ điều kiện hoàn thành xây dựng đô thị thông minh vào năm 2030. Hỗ trợ một số thành phố trực thuộc Trung ương triển khai bản sao số để mô phỏng, dự báo, kiểm thử, hỗ trợ ra quyết định nhằm tối ưu hóa việc quản lý, vận hành và nâng cao chất lượng dịch vụ đô thị.



Phát động Ngày hội đổi mới sáng tạo Quốc gia 2025. Ảnh: ST.

PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG ĐỔI MỚI SÁNG TẠO QUỐC GIA VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CHẶNG ĐƯỜNG SẮP TỚI

Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi

*Viện Chiến lược, Học viện Chiến lược Khoa học và Công nghệ,
Bộ Khoa học và Công nghệ*



Sự phát triển của đất nước trải qua những chặng đường và những cột mốc quan trọng. Chúng ta đang đứng trước giai đoạn 5 năm chạm tới điểm mốc 2030. Để đạt được bước tiến mạnh mẽ trong chặng đường này, cần có các định hướng phù hợp. Bài viết tập trung vào các định hướng về hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia (HTĐMSTQG) và chuyển đổi số (CĐS) giai đoạn tới.



Các luận điểm được xác định trong văn kiện của Đảng

Nhiều luận điểm cơ bản có liên quan tới HTĐMSTQG và CĐS như: Vai trò, mục tiêu phát triển, hướng phát triển, giải pháp phát triển, v.v. đã được xác định trong những văn kiện mang tính chất nền tảng như: Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) 10 năm 2021-2030, Kết luận 69-KL/TW ngày 11/01/2024 của Bộ Chính trị tiếp tục thực

hiện Nghị quyết số 20-NQ/TW ngày 01/11/2012 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về phát triển khoa học và công nghệ phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội và hội nhập quốc tế; 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 (S.T.I.D) quốc gia.

Có thể thấy, những đặc điểm của các luận điểm này là thể hiện sự nhìn nhận về những khía cạnh mấu chốt và mang tính hệ thống; đặt S.T.I.D trong mối quan hệ với mục tiêu phát triển KT-XH của đất nước, trong quan hệ phối hợp với các giải pháp và động lực phát triển khác như đổi mới thể chế, phát triển hạ tầng, đổi mới và phát triển giáo dục - đào tạo; chú ý đến xu hướng phát triển trên thế giới; là kết quả của giải quyết mối quan hệ giữa lý luận chung, kinh nghiệm trên thế giới và điều kiện Việt Nam, yêu cầu từ mục tiêu phát triển chung của đất nước và khả năng đáp ứng của S.T.I.D, thách thức phải đổi mới và cơ hội mở ra có thể nắm bắt; kế thừa từ một số luận điểm có trong các văn kiện trước đây của Đảng, đã được khẳng định trên thực tế thông qua các chủ trương, chính sách cụ thể do Đảng và Nhà nước ban hành*.

Cần nhấn mạnh rằng, việc kế thừa các luận điểm đã có về HTĐMSTQG và CĐS là cần thiết và có thể. “Cần thiết” bởi phải đặt chặng đường sắp tới trong tiến trình phát triển chung và tiếp nối các chặng đường trước đây. “Kế thừa” chính là sự kiên trì thực hiện những luận điểm chung cơ bản đã được xác định. “Có thể” là bởi, với những ưu điểm về nhiều mặt, các luận điểm đã được xác định có ý nghĩa là tiền đề quan trọng trong việc tìm kiếm những giải pháp phát triển cho chặng đường sắp tới.

*Diễn hình như một số chính sách: Phát triển hạ tầng chính phủ số và tái cấu trúc hạ tầng công nghệ thông tin của các bộ, ngành, địa phương; Xây dựng các cơ sở dữ liệu quốc gia, cơ sở dữ liệu chuyên ngành; Xây dựng Cổng dữ liệu quốc gia (data.gov.vn); Phát triển, hoàn thiện Hệ thống thông tin báo cáo Chính phủ; Hệ thống Cổng dịch vụ công quốc gia kết nối với Cổng dịch vụ công, v.v, cơ chế, chính sách ưu đãi đối với Trung tâm ĐMST Quốc gia; Đề án “Hỗ trợ hệ sinh thái khởi nghiệp ĐMST quốc gia đến năm 2025”, v.v.

Tiếp tục cụ thể hóa và đổi mới tư duy, tầm nhìn, quyết sách chiến lược về hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia và chuyển đổi số

Cùng với việc coi trọng kế thừa những luận điểm đã có, cũng cần tiếp tục cụ thể hóa và đổi mới tư duy, tầm nhìn, quyết sách chiến lược về HTĐMSTQG và CĐS. Đó là sự cụ thể hóa và đổi mới dựa trên các cơ sở: Bám sát yêu cầu thực hiện mục tiêu, nhiệm vụ giai đoạn 2026-2030; tận dụng những điều kiện mới hình thành; phù hợp với xu thế, bối cảnh mới và nhận thức mới.

Giai đoạn 2026-2030 là chặng đường nước rút thực hiện mục tiêu đưa Việt Nam trở thành nước đang phát triển có công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao. Chặng đường nước rút hướng tới mục tiêu cao, đòi hỏi HTĐMSTQG và CĐS thể hiện rõ các vai trò: Là một động lực quyết định thúc đẩy tăng trưởng kinh tế thông qua tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả, giá trị gia tăng và sức cạnh tranh; là cơ sở, nền tảng cho các động lực phát triển khác; thúc đẩy liên kết, phối hợp để nâng cao chất lượng hoạt động ở tầm vĩ mô; bản thân HTĐMSTQG và CĐS đi đầu, tiên phong trong đạt mức phát triển cao. Như vậy, HTĐMSTQG và CĐS phải mở rộng tối đa trong khả năng có thể về phạm vi hoạt động và các mối quan hệ ảnh hưởng. Đồng thời, sức ép trong chặng đường nước rút cũng tạo điều kiện mạnh dạn áp dụng nhiều giải pháp đặc thù, vượt trội dành cho HTĐMSTQG và CĐS.

Trên thực tế, trong thời gian qua, sự phát triển của HTĐMSTQG và CĐS mang lại nhiều ý nghĩa. Đó không chỉ là bước đi tiến gần tới mục tiêu đề ra mà còn tạo đà cho sự phát triển sắp tới và đặc biệt là chuẩn bị tiền đề để có thể bứt phá trong giai đoạn tiếp theo. Các tiền đề được tạo dựng bao gồm: Hạ tầng, đào tạo nhân lực, mối quan hệ liên kết, gắn kết, vị thế (với các lĩnh vực khác trong nước và với quốc tế), cơ sở pháp lý, niềm tin, v.v. Các kết quả đạt được ở thời điểm hiện tại có thể còn khiêm tốn, nhưng là hành trang quan trọng trong tương lai. Các tiền đề mới chính là cơ sở để đẩy mạnh áp dụng phương thức đi tắt, đón đầu theo định hướng của Đảng và phát triển dựa nhiều vào năng lực nội tại (thay vì phụ thuộc vào hỗ trợ từ bên ngoài) của HTĐMSTQG và CĐS.



Ngày 01 tháng 10 hằng năm là Ngày hội Đổi mới sáng tạo quốc gia, khẳng định vai trò chiến lược, trung tâm của đổi mới sáng tạo trong thúc đẩy tăng trưởng nhanh, bền vững, nâng cao năng suất và năng lực cạnh tranh Quốc gia, phát triển kinh tế - xã hội. Ảnh: ST.

Trên thế giới đang tiếp tục có những thay đổi lớn về khoa học, công nghệ, ĐMST và Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, phương thức phát triển kinh tế và trao đổi thương mại, an ninh truyền thống và phi truyền thống, v.v. Những thay đổi này có ảnh hưởng đến định hướng về HTĐMSTQG và CĐS ở Việt Nam trong chặng đường tới. Một mặt, xu hướng mới, mô hình mới trong phát triển HTĐMSTQG và CĐS trên thế giới cần được nhanh chóng tiếp thu và là giải pháp bổ sung cho phát triển HTĐMSTQG và CĐS ở nước ta. Mặt khác, HTĐMSTQG và CĐS có thể có những điều chỉnh về nhiệm vụ và đối tượng phục vụ, như: Hỗ trợ tích cực cho các chủ thể trong nền kinh tế chủ động, tranh thủ thời cơ mở ra và đối phó hiệu quả với các thách thức; mở rộng phạm vi phục vụ cho những đối tượng mới; xác định ngành, lĩnh vực và địa bàn cần tập trung ưu tiên phục vụ. Thêm nữa, nhận thức mới luôn là cần thiết đối với những vấn đề còn khá phức tạp về lý luận và thực tiễn như HTĐMSTQG và CĐS.

Phát triển hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia và chuyển đổi số trong Dự thảo Báo cáo chính trị tại Đại hội XIV của Đảng

Đại hội XIV của Đảng sẽ xác định tư duy, tầm nhìn, quyết sách chiến lược cho phát triển đất nước trong giai đoạn 5 năm tới. Trong Dự thảo Báo cáo chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII tại Đại hội XIV của Đảng (viết tắt là Dự thảo Báo cáo chính trị) đã thể hiện những luận điểm quan trọng về nhiều mặt, trong đó có HTĐMSTQG và CĐS.

Dự thảo Báo cáo chính trị đã kế thừa và khẳng định lại nhiều luận điểm có từ trước liên quan tới HTĐMSTQG và CĐS về vai trò, mục tiêu phát triển, hướng phát triển, giải pháp phát triển. Dự thảo Báo cáo chính trị nhấn mạnh: S.T.I.D là động lực chính của mô hình tăng trưởng mới; đến năm 2030 đóng góp của năng suất các nhân tố tổng hợp (TFP) vào tăng trưởng kinh tế đạt trên 55%, tỷ trọng kinh tế số đạt khoảng 30% GDP; khẩn trương đổi mới cơ chế, chính sách phát triển khoa học công nghệ phù hợp với nguyên tắc thị trường, chuẩn mực và thông lệ quốc tế; nâng cao tiềm lực khoa học, công nghệ, ĐMST quốc gia đạt trình độ tiên tiến ở những lĩnh vực quan trọng, thuộc nhóm dẫn đầu trong các nước có thu nhập trung bình cao; phát triển HTĐMSTQG, hệ sinh thái khởi nghiệp sáng tạo, trong đó doanh nghiệp là trung tâm, viện nghiên cứu và trường đại học là chủ thể nghiên cứu mạnh, nhà nước đóng vai trò kiến tạo; thúc đẩy liên kết giữa HTĐMSTQG, ngành, vùng gắn với các chuỗi giá trị mạng lưới ĐMST khu vực và toàn cầu; phát triển các trung tâm ĐMST, cụm liên kết ĐMST, các khu công nghệ cao, khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, v.v; có cơ chế chính sách đột phá thúc đẩy CĐS, v.v.

Dự thảo Báo cáo chính trị cũng đề ra những điều chỉnh (làm rõ hơn, cụ thể hơn, mở rộng, bổ sung mới) trên cơ sở bám sát chặng đường phát triển mới, tận dụng tiền đề mới, tranh thủ xu thế mới, bối cảnh mới và thể hiện nhận thức mới.

Về đối tượng phục vụ: S.T.I.D được xác định rõ là trọng tâm để làm mới các động lực tăng trưởng truyền thống, tạo ra động lực tăng trưởng mới. Trong các đối tượng phục vụ, HTĐMSTQG và CDS tập trung ưu tiên vào một số ngành công nghiệp nền tảng (năng lượng, cơ khí chế tạo, luyện kim, vật liệu mới, hóa chất, công nghệ số và sinh học) và một số ngành công nghiệp mới nổi (công nghiệp chip bán dẫn, công nghiệp robot và tự động hóa, trí tuệ nhân tạo, vật liệu tiên tiến, vật liệu phục vụ công nghiệp cơ khí chế tạo, công nghệ sinh học, công nghệ môi trường, năng lượng tái tạo, năng lượng mới).

Về quan hệ phối hợp trong phát huy vai trò: Chuyển đổi số được đặt trong quan hệ phối hợp đồng bộ với các chuyển đổi khác là chuyển đổi xanh, chuyển đổi năng lượng, chuyển đổi cơ cấu và chất lượng nguồn nhân lực. Thực hiện đồng bộ với các chuyển đổi khác sẽ đặt ra thêm những nhiệm vụ phải đáp ứng và điều kiện hỗ trợ đối với quá trình chuyển đổi số.

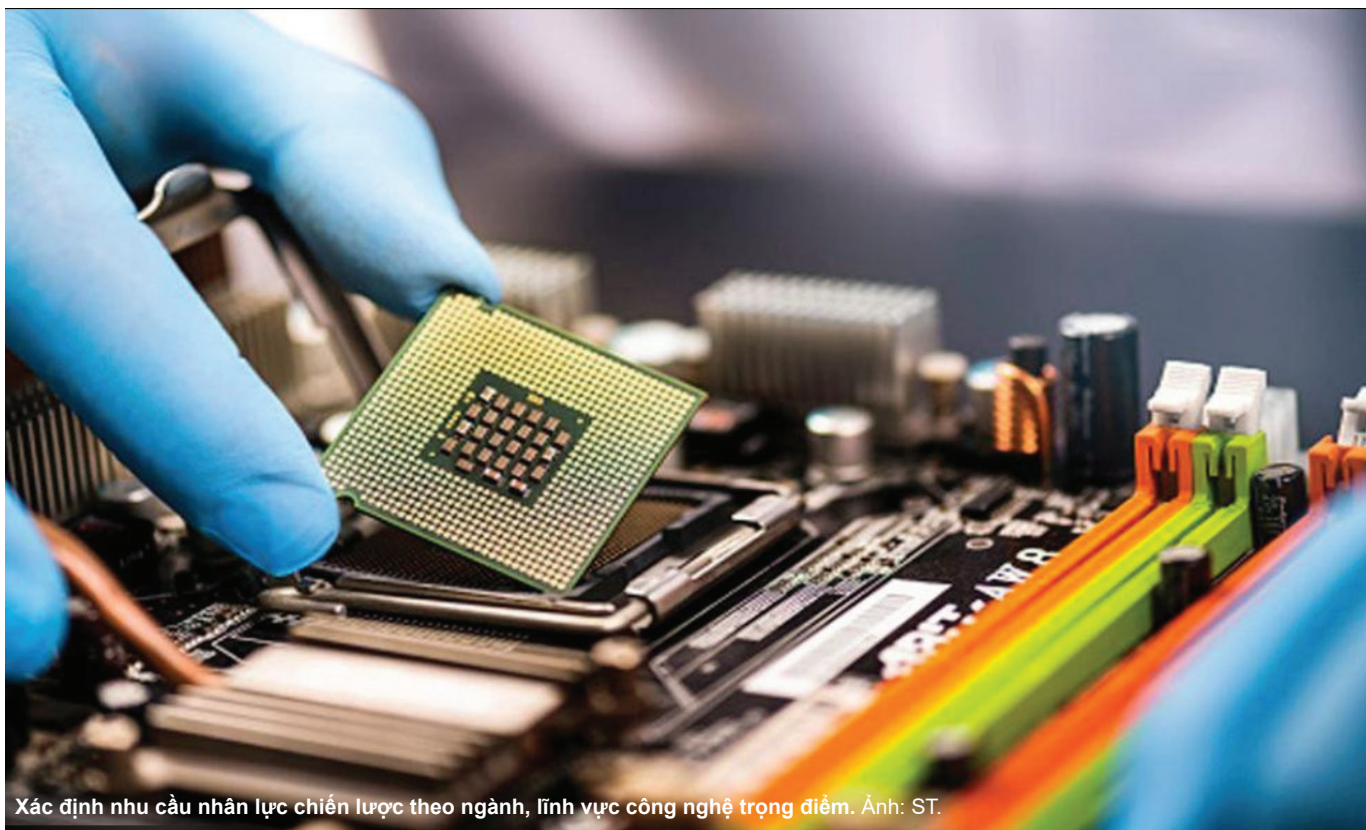
Về xác định loại hình HTĐMSTQG ở Việt Nam: Có các loại hình HTĐMSTQG khác nhau giữa các quốc gia và các giai đoạn phát triển. HTĐMSTQG ở Việt Nam trong chặng đường tới được xác định rõ thêm ở một số đặc điểm: Thành tố quan trọng, thực sự đóng vai trò trung tâm là doanh nghiệp nhà nước (với chủ trương tăng cường hiệu quả và vai trò dẫn dắt của doanh nghiệp nhà nước), tập đoàn kinh tế và doanh nghiệp lớn (với chủ trương xây dựng một số tập đoàn kinh tế, doanh nghiệp nhà nước quy mô lớn, hoạt động hiệu quả, có khả năng cạnh tranh quốc tế, đóng vai trò trụ cột, tiên phong trong một số lĩnh vực quan trọng, v.v.), tập đoàn kinh tế tư nhân Việt Nam lớn (với chủ trương phát triển các tập đoàn kinh tế tư nhân Việt Nam lớn, mạnh, ngang tầm khu vực và thế giới) - đây là những thành phần có khả năng khắc phục tình trạng “doanh nghiệp chưa đóng vai trò trung tâm trong HTĐMSTQG” như đã được nhận định ở phần đầu của Dự thảo Báo cáo chính trị; gắn kết chặt chẽ HTĐMSTQG và hệ thống khởi nghiệp sáng tạo với các cực tăng trưởng mạnh, các vùng kinh tế trọng điểm, các đô thị, các đặc khu kinh tế thế hệ mới; phát triển HTĐMSTQG với hình thành hệ sinh thái và

tăng cường chuỗi liên kết giữa doanh nghiệp FDI với doanh nghiệp trong nước; liên kết HTĐMSTQG với mạng lưới ĐMST khu vực và toàn cầu.

Về giải pháp: Có những điểm mới được bổ sung thêm trong giải pháp phát triển HTĐMSTQG và CDS như: Tăng cường mức độ khẩn trương, quyết liệt trong đổi mới và hoàn thiện cơ chế, chính sách phát triển S.T.I.D; xác định rõ phục vụ S.T.I.D là trọng tâm của đột phá thể chế; tạo điều kiện để khu vực tư nhân phát huy trong HTĐMSTQG (với chủ trương tạo môi trường thuận lợi để khu vực tư nhân tin tưởng, sẵn sàng tham gia đầu tư, nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ); nâng cao chỉ số ĐMST quốc gia, địa phương, ngành; phát triển các nền tảng đổi mới và mạng lưới ĐMST mở; xác định nhiệm vụ trọng tâm nhằm vào đẩy mạnh chuyển đổi số, ứng dụng khoa học, công nghệ, ĐMST trong hoạt động của các cơ quan trong hệ thống chính trị; xác định nhiệm vụ trọng tâm nhằm vào thúc đẩy mạnh mẽ hoạt động S.T.I.D trong doanh nghiệp; quản lý, thúc đẩy phát triển tài sản số, kỹ thuật số lành mạnh và hiệu quả; ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong quản lý, điều hành của Đảng, Nhà nước; phát triển trợ lý ảo cho doanh nghiệp; phát triển công dân số, trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để người dân tham gia hiệu quả vào kinh tế số và xã hội số.

*
* *

Kết hợp giữa kế thừa và điều chỉnh là cách thức phù hợp để phát triển tư duy và tầm nhìn về HTĐMSTQG và CDS, để quyết sách chiến lược của Đảng đi được vào cuộc sống, mang lại quá trình phát triển liên tục và bứt phá trong chặng đường tới. Các định hướng về HTĐMSTQG và CDS tích hợp giữa quá khứ và tương lai có ý nghĩa góp phần quan trọng tạo nên sự “chung sức, đồng lòng thực hiện thắng lợi các mục tiêu phát triển đất nước đến năm 2030” như khẩu hiệu nêu trong chủ đề của Dự thảo Báo cáo chính trị.



Xác định nhu cầu nhân lực chiến lược theo ngành, lĩnh vực công nghệ trọng điểm. Ảnh: ST.

PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC CHẤT LƯỢNG CAO: NỀN TẢNG CHIẾN LƯỢC CHO KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ, ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ

PGS.TS. Hoàng Sĩ Hồng¹, TS. Phạm Ngọc Minh², ThS. Lê Thị Tuyết Hạnh³

¹Trường Điện - Điện tử, Đại học Bách Khoa Hà Nội

²Viện Công nghệ thông tin, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

“

Trong bối cảnh thế giới đang bước vào kỷ nguyên số - nơi công nghệ, đổi mới sáng tạo và dữ liệu trở thành những nhân tố quyết định sự phát triển kinh tế - xã hội, việc xây dựng một đội ngũ nhân lực chất lượng cao là ưu tiên cấp thiết đối với bất cứ quốc gia nào. Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng này. Những năm gần đây, Đảng và Nhà nước liên tiếp ban hành các chủ trương, nghị quyết mạnh mẽ để thúc đẩy khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số (S.T.I.D). Trong đó, nguồn nhân lực là mắt xích then chốt để hiện thực hóa các tầm nhìn này.

”

Trụ cột chiến lược và những thách thức

Tại 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), Bộ Chính trị xác định: Phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia là đột phá quan trọng hàng đầu, là động lực chính để phát triển nhanh lực lượng sản xuất hiện đại, hoàn thiện quan hệ sản xuất, đổi mới phương thức quản trị quốc gia, v.v. Chính vì vậy, nguồn nhân lực chất lượng cao không chỉ là yếu tố hỗ trợ, mà còn là trụ cột chiến lược cho khát vọng phát triển mạnh mẽ, bứt phá của đất nước.



Nhân lực chất lượng cao là ưu tiên cấp thiết đối với bất cứ quốc gia nào. Ảnh: ST

Tác động xuyên suốt trong kinh tế - xã hội: Nhân lực chất lượng cao nằm ở giao điểm của nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ, doanh nghiệp khởi nghiệp và chuyển đổi số. Nếu thiếu nguồn lực này, nhiều sáng kiến công nghệ, nhiều ý tưởng đổi mới không thể được thương mại hóa hay vận dụng rộng rãi, dẫn đến lãng phí tiềm năng.

Tận dụng cơ hội toàn cầu: Thế giới ngày càng cạnh tranh cao về công nghệ lõi (trí tuệ nhân tạo - AI, bán dẫn, vật liệu mới, v.v), và các quốc gia đầu tư mạnh vào nguồn nhân lực để giành lợi thế. Nếu Việt Nam không nhanh chóng đào tạo, thu hút và giữ chân nhân tài, rất khó để bắt kịp hoặc dẫn đầu trong những ngành chiến lược.

Dù có nhiều nỗ lực, Việt Nam vẫn đang đối diện thách thức lớn trong phát triển nhân lực chất lượng cao. Nguồn chuyên gia trong các công nghệ chiến lược như: AI, dữ liệu lớn, an ninh mạng, bán dẫn còn rất hạn chế. Thể chế chưa đồng bộ: Cơ chế chính

sách, pháp luật liên quan đến S.T.I.D, chuyển giao kết quả nghiên cứu vẫn còn nhiều nút thắt. Thủ tục hành chính rườm rà, chưa khuyến khích mạnh mẽ việc thương mại hóa kết quả nghiên cứu. Chênh lệch cung - cầu cũng khá lớn, thể hiện rõ qua việc các trường đại học, viện nghiên cứu chưa đáp ứng đủ nhu cầu thực tế của doanh nghiệp công nghệ cao hoặc lĩnh vực chuyển đổi số. Bên cạnh đó, tài chính đầu tư cho khoa học và công nghệ còn thấp. Theo đánh giá từ Bộ Kế hoạch và Đầu tư trước đây, nay là Bộ Tài chính, ngân sách chi cho nghiên cứu phát triển (R&D) vẫn chưa tương xứng; trong nhiều báo cáo chỉ ra rằng, chi R&D từ ngân sách nhà nước chưa đạt mức cần thiết để đẩy mạnh đổi mới. Thu hút nhân lực quốc tế và chuyên gia Việt kiều còn hạn chế: Các chính sách đã được đề cập nhưng cần cụ thể hóa hơn để thu hút nhân tài toàn cầu.

Các khuyến nghị chính sách

Dựa trên phân tích các nghị quyết và thực tiễn triển khai, bài viết đề xuất một số khuyến nghị sau để phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao một cách hiệu quả, bền vững.



Sinh viên nghiên cứu khoa học. Ảnh: ST.

Một là, tạo cơ chế đặt hàng đào tạo linh hoạt và dài hạn: Nhà nước phối hợp với doanh nghiệp để xác định nhu cầu nhân lực chiến lược theo ngành, lĩnh vực công nghệ trọng điểm; xây dựng quỹ “đặt hàng đào tạo” để thanh toán cho các trường đại học nhiệm vụ đào tạo nhân lực cao cấp, kèm theo cam kết tuyển dụng hoặc thực tập cho sinh viên; định kỳ cập nhật chương trình giảng dạy với các trường sao cho phù hợp với xu hướng công nghệ nhanh như AI, an ninh mạng, chuỗi khối (blockchain), kết nối vạn vật (IoT).

Hai là, phát triển mạng lưới nhân tài quốc tế và Việt kiều. Cải thiện môi trường làm việc cho các chuyên gia quốc tế: cơ chế visa, giấy phép lao động, thuế, nhà ở, v.v. Hỗ trợ thành lập trung tâm nghiên cứu quốc tế hoặc viện nghiên cứu công nghệ cao gắn với các trường đại học lớn; khuyến khích các dự án hợp tác quốc tế, trao đổi học giả, chia sẻ cơ sở hạ tầng nghiên cứu để kết nối Việt Nam với mạng lưới khoa học toàn cầu.



Học sinh tham gia thực hành với thiết bị robotics, sớm tiếp cận giáo dục STEM từ sớm và nâng cao năng lực thực hành. Ảnh: ST.

Ba là, xây dựng hệ thống đào tạo khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) và phát hiện nhân tài từ sớm: Mở rộng các trường chuyên, hệ thống giáo dục STEM từ phổ thông đến đại học; thiết lập chương trình bồi dưỡng tài năng trẻ, bao gồm học bổng, trại sáng tạo, cuộc thi khoa học, nghiên cứu nhỏ; kết hợp giáo dục kỹ năng mềm như tư duy thiết kế, quản lý dự án, kỹ năng làm việc nhóm, tiếng Anh chuyên ngành, kỹ năng số.

Bốn là, thúc đẩy thương mại hóa nghiên cứu và khởi nghiệp khoa học: Rà soát, hoàn thiện khung pháp lý để viện, trường công lập có thể dễ dàng thành lập công ty công nghệ, chuyển giao quyền sở hữu trí tuệ, cổ phần hóa kết quả nghiên cứu; hỗ trợ tài chính, cổ vốn khởi nghiệp, mạng lưới cố vấn chuyên gia cho giảng viên, nhà khoa học muốn khởi nghiệp công nghệ; tạo quỹ mạo hiểm nhà nước - doanh nghiệp để đầu tư vào startup công nghệ do viện/trường thành lập hoặc do các nhà khoa học dẫn dắt.

Năm là, tăng cường đầu tư và ưu đãi tài chính: Khuyến khích doanh nghiệp dùng quỹ khoa học và công nghệ để tài trợ đào tạo, R&D; nhà nước cần ưu tiên vốn cho các lĩnh vực chiến lược, công nghệ cao, có giá trị gia tăng lớn; cân nhắc cơ chế thuế, hỗ trợ

tài chính (trợ cấp, học bổng, tài trợ nghiên cứu) cho những nhân lực xuất sắc, đặc biệt là chuyên gia quốc tế hoặc Việt kiều.

Sáu là, giám sát, đánh giá và trách nhiệm thực thi: Thiết lập hệ thống chỉ số đo lường cụ thể cho nhân lực chất lượng cao: số lượng nhà khoa học, chuyên gia chiến lược, tỉ lệ nhân lực cao cấp trong các lĩnh vực công nghệ, v.v. Các bộ, ngành, địa phương phải định kỳ báo cáo tiến độ thực hiện chương trình hành động; ban hành các cơ chế khen thưởng, vinh danh thường niên cho cá nhân và tổ chức có đóng góp xuất sắc trong S.T.I.D theo tinh thần Nghị quyết 57.

Bảy là, phổ biến văn hóa khoa học, đổi mới và chuyển đổi số rộng khắp: Tuyên truyền, giáo dục nhận thức trong toàn xã hội về tầm quan trọng của S.T.I.D, qua báo chí, truyền thông, mạng xã hội, phong trào “học tập số”; khuyến khích phong trào khởi nghiệp trong học sinh, sinh viên, lan tỏa tinh thần “sáng tạo, dám làm, dám chịu trách nhiệm”; xây dựng hình ảnh quốc gia về khoa học và công nghệ: Tổ chức các giải thưởng quốc gia, vườn ươm sáng tạo, hội thảo quốc tế để khẳng định Việt Nam là điểm đến nhân tài và đổi mới.

*
* *

Nguồn nhân lực chất lượng cao là nhân tố sống còn và mang tính quyết định trong chiến lược phát triển S.T.I.D của Việt Nam. Các nghị quyết quan trọng của Đảng và Quốc hội đã đặt ra tầm nhìn rất rõ: Không chỉ đầu tư công nghệ, mà quan trọng hơn là đầu tư vào con người - nguồn lực trí tuệ để dẫn dắt công nghệ và đổi mới. Tuy nhiên, để thực hiện thành công các định hướng này, cần có sự phối hợp đồng bộ, quyết liệt giữa Nhà nước, doanh nghiệp, các cơ sở giáo dục và nghiên cứu; cần nguồn lực tài chính lớn, cơ chế linh hoạt; cần một văn hóa khoa học, đổi mới lan tỏa trong toàn xã hội. Nếu làm tốt, Việt Nam có thể biến khát vọng trở thành một quốc gia đổi mới sáng tạo, có nền kinh tế số mạnh mẽ, thành hiện thực. Với quyết tâm của Lãnh đạo Đảng, Chính phủ cùng với sự tham gia tích cực của doanh nghiệp và toàn thể nhân dân, mục tiêu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao sẽ trở thành hiện thực, là nền tảng để Việt Nam vươn tới vị thế cao hơn trên bản đồ khoa học, công nghệ và đổi mới toàn cầu ✍



Việt Nam là một trong những quốc gia tiên phong ban hành một bộ luật nặng về lĩnh vực công nghiệp công nghệ số. Ảnh: ST.

PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ SỐ: NỀN TẢNG NÂNG CAO NĂNG LỰC TỰ CHỦ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Lê Đức Hiệp

*Cục Công nghiệp Công nghệ Thông tin,
Bộ Khoa học và Công nghệ*

“

Lĩnh vực công nghiệp công nghệ số đang trở thành một nền tảng cốt lõi trong cơ cấu kinh tế đương đại. Sự phát triển của ngành này đang dẫn đến những thay đổi toàn diện và sâu sắc trong cách thức vận hành sản xuất, mô hình kinh doanh, quản lý nhà nước và cung ứng dịch vụ công. Ngày 14/6/2025, Quốc hội khóa XV đã thông qua Luật Công nghiệp công nghệ số (Luật số 71/2025/QH15), có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2026. Văn bản này đóng vai trò điều tiết toàn bộ khung khổ pháp lý cho ngành công nghiệp công nghệ số.

”

Luật Công nghiệp công nghệ số đã ban hành với hàng loạt chính sách ưu đãi nổi trội và mạnh mẽ, đã kiến tạo một môi trường thuận lợi để ngành công nghiệp đặc thù và mang tính nền tảng này phát triển. Những chính sách này không chỉ xây dựng cơ sở cho sự phát triển lâu dài của công nghiệp công nghệ số mà còn kích thích các doanh nghiệp Việt Nam tăng cường đầu tư vào các khâu nghiên cứu và phát triển (R&D) công nghệ. Mục tiêu cuối cùng là nhằm củng cố sức mạnh tự lực về công nghệ, đặc biệt quan trọng trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu đang diễn ra khốc liệt.

Hoàn thiện thể chế: Bước chuyển có tính nền tảng của công nghiệp số Việt Nam

Yếu tố tiên quyết kiến tạo sự tăng trưởng chính là việc xây dựng một khuôn khổ pháp lý không chỉ minh bạch và hiện đại mà còn tương thích với tốc độ phát triển nhanh chóng của ngành khoa học và công nghệ. Với việc ban hành nhiều văn bản pháp quy quan trọng trong giai đoạn 2024-2025, lĩnh vực công nghiệp số đã chuyển sang một bước phát triển mới, được định hướng bài bản và đồng bộ hơn.

Việc ban hành Luật Công nghiệp công nghệ số là một cột mốc quan trọng, Việt Nam được ghi nhận là một trong những quốc gia tiên phong có một bộ luật riêng biệt điều chỉnh toàn bộ lĩnh vực công nghiệp công nghệ số. Cơ chế pháp lý của Luật Công nghiệp công nghệ số được thiết lập với mục đích chính là tạo đà và hỗ trợ cho các hoạt động R&D trong lĩnh vực công nghệ số, với sự ưu tiên rõ rệt cho các doanh nghiệp số. Luật cũng chú trọng vào các khía cạnh khác như phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành, tập trung nguồn lực để xây dựng hạ tầng công nghiệp công nghệ số và đưa ra các cơ chế ưu đãi đầu tư cho doanh nghiệp.

Đáng chú ý, đây là lần đầu tiên các công nghệ trọng yếu như bán dẫn, trí tuệ nhân tạo (AI) và tài sản số được đưa vào luật, đi kèm với các chính sách đặc thù nhằm kiến tạo năng lực ngành bán dẫn; quy định quản lý và thúc đẩy phát triển AI; cơ chế thử nghiệm có kiểm soát (sandbox); phát triển và quản lý tài sản số. Một điểm quan trọng là Luật Công nghiệp công nghệ số đã định hình rõ vị trí của công nghiệp công nghệ số như một ngành công nghiệp nền tảng phục vụ phát triển kinh tế số, góp phần nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo quốc gia.

Công nghiệp bán dẫn giữ một vị trí trọng yếu, được xem là nền tảng không thể thiếu để thúc đẩy sự tăng trưởng của nhiều ngành nghề, nhất là lĩnh vực công nghiệp công nghệ số. Linh kiện bán dẫn là cấu phần cốt lõi của hầu hết các thiết bị điện tử ngày nay, từ đồ gia dụng, điện thoại di động, máy tính, ô tô, thiết bị y tế cho đến các sản phẩm công nghệ số khác. Vì vậy, việc phát triển ngành công nghiệp bán dẫn có ý nghĩa chiến lược, quyết định đến khả năng cạnh tranh và an ninh của mỗi quốc gia.

Nhận thấy được vai trò chiến lược và tiềm năng lớn của công nghiệp bán dẫn, Nhà nước đã khẩn trương ban hành nhiều chủ trương và chính sách tạo đột phá để thúc đẩy đầu tư, nghiên cứu và phát triển ngành nền tảng này. Cụ thể, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 1017/QĐ-TTg ngày 21/9/2024 về chương trình phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050; cùng với Quyết định 1018/QĐ-TTg cùng ngày phê duyệt Chiến lược phát triển công nghiệp bán dẫn Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn 2050. Đặc biệt, Nghị quyết 193/2025/QH15 của Quốc hội ban hành ngày 19/02/2025 đã quy định thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt nhằm tạo đột phá cho phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

Chiến lược phát triển công nghiệp bán dẫn quốc gia tập trung vào một số mục tiêu chính. Đầu tiên là phát triển đồng bộ hệ sinh thái bán dẫn, tận dụng tối đa các thế mạnh của Việt Nam trong các khâu như thiết kế, đóng gói, kiểm thử và xây dựng các ngành công nghiệp phụ trợ. Song song với đó, Chiến lược ưu tiên phân bổ nguồn lực để phát triển R&D và sản xuất các dòng chip chuyên dụng, phục vụ các nhu cầu cấp thiết như: quốc phòng - an ninh, y tế, nông nghiệp thông minh và xây dựng đô thị bền vững. Về mặt thu hút đầu tư, Việt Nam áp dụng chính sách chọn lọc vốn đầu tư nước ngoài, với các điều kiện ràng buộc cụ thể về chuyển giao công nghệ, đầu tư vào R&D và yêu cầu sử dụng hạ tầng, nhân lực trong nước nhằm hỗ trợ các doanh nghiệp nội địa cùng phát triển. Cuối cùng, một trọng tâm khác là tăng cường đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, thông qua việc củng cố và mở rộng các cơ sở giáo dục, trung tâm nghiên cứu và phát triển chuyên ngành.



Ngành công nghiệp bán dẫn đóng vai trò trung tâm, là nền tảng cho sự phát triển của nhiều ngành, lĩnh vực, đặc biệt là công nghiệp công nghệ số. Ảnh: ST.

Bên cạnh đó, Nghị quyết số 193/2025/QH15 của Quốc hội ban hành ngày 19/02/2025 thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt nhằm tạo đột phá cho phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia, cùng với Nghị định số 88/2025/NĐ-CP của Chính phủ ban hành ngày 13/4/2025 hướng dẫn thi hành, đã quy định chính sách hỗ trợ tài chính cho việc xây dựng nhà máy đầu tiên phục vụ nghiên cứu, đào tạo và sản xuất chip bán dẫn. Các cơ chế, chính sách dành cho công nghiệp bán dẫn trong Luật Công nghiệp công nghệ số minh chứng cho một tầm nhìn chiến lược dài hạn đối với sự phát triển của công nghiệp công nghệ số và công nghiệp bán dẫn - hai yếu tố cơ bản tạo nên sự tự chủ về công nghệ.

Một điểm đáng chú ý khác là việc phối hợp xây dựng và xác định các nhiệm vụ chiến lược về khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số. Danh mục này đóng vai trò là một công cụ then chốt, giúp kết nối hiệu quả giữa nhu cầu thực tiễn của các ngành, lĩnh vực với năng lực nghiên cứu của hệ thống nghiên cứu và phát triển R&D. Những nhiệm vụ chiến

lược này có vai trò dẫn dắt các xu hướng của thị trường, mở ra cơ hội cho các doanh nghiệp Việt Nam tham gia tích cực vào việc đáp ứng các nhu cầu lớn về công nghệ và giải pháp số trong nước.

Việc đồng thời xuất hiện các văn bản luật, chiến lược và công cụ dẫn dắt đổi mới sáng tạo cho thấy, công nghiệp công nghệ số Việt Nam không còn phát triển theo hướng tự phát như trước mà đã bước vào giai đoạn được hoạch định bài bản, có lộ trình và định hướng thống nhất trên phạm vi toàn hệ thống.

Công nghệ số: Lực đẩy kiến tạo, khơi nguồn đổi mới sáng tạo và tự chủ công nghệ

Song song với việc hoàn thiện khung pháp lý, hệ sinh thái công nghiệp công nghệ số tại Việt Nam đang được định hình rõ rệt hơn và có phạm vi bao phủ ngày càng mở rộng.

Sự phát triển của hệ sinh thái đổi mới sáng tạo trong ngành công nghệ số đang chứng kiến những bước tiến vượt bậc. Lực lượng doanh nghiệp khởi

ng nghiệp (start-up) công nghệ trong nước không chỉ gia tăng về quy mô mà còn nâng cao đáng kể chất lượng giải pháp, cung ứng các ứng dụng then chốt trong nhiều lĩnh vực như: phân tích dữ liệu, thương mại điện tử, tự động hóa, y tế số, giáo dục số, an toàn an ninh mạng, v.v. Việc các doanh nghiệp Việt Nam liên tục đạt được các giải thưởng công nghệ uy tín ở cấp độ quốc gia và khu vực chính là một minh chứng rõ nét, khẳng định năng lực kiến tạo và sức sáng tạo mạnh mẽ của kinh tế số quốc gia.



Hệ sinh thái công nghiệp công nghệ số tại Việt Nam đang hình thành rõ nét và bao phủ với phạm vi ngày càng rộng hơn. Ảnh: ST.

Các sự kiện tiêu biểu, điển hình là Diễn đàn quốc gia phát triển doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam và Giải thưởng Sản phẩm công nghệ số Make in Viet Nam, đã và đang minh chứng thuyết phục cho năng lực đổi mới sáng tạo không ngừng gia tăng, đồng thời khắc họa rõ nét tinh thần làm chủ công nghệ theo chủ trương của Đảng và Chính phủ. Những hoạt động quy mô lớn này tạo ra xung lực mạnh mẽ, lan tỏa năng lượng tích cực khắp hệ sinh thái công nghiệp số, qua đó nâng cao rõ rệt vai trò và vị thế của các doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam trong chiến lược chuyển đổi số toàn diện của đất nước.

Năm 2025 là giai đoạn mang tính quyết định, khi Luật Công nghiệp công nghệ số chính thức được ban hành và sẽ đi vào thực tiễn từ ngày 01/01/2026. Quá trình xây dựng các văn bản hướng dẫn thi hành luật sẽ hình thành một khuôn khổ pháp lý chi tiết, giúp doanh nghiệp hiểu rõ các quy định liên quan đến hoạt động kinh doanh công nghệ số trong ngành công nghiệp này. Đây là một bước tiến chiến lược nhằm đảm bảo sự đồng bộ của cấu trúc pháp lý, tạo ra một môi trường

đầu tư thuận lợi cùng nhiều cơ chế, chính sách ưu đãi cho doanh nghiệp, từ đó thúc đẩy phát triển bền vững và bảo vệ quyền lợi của người tiêu dùng.



Ứng dụng công nghệ số trở thành yếu tố then chốt giúp doanh nghiệp tối ưu hóa trong quản lý, giảm chi phí và nâng cao năng suất. Ảnh: ST.

Việt Nam đang đứng trước cơ hội lớn để thiết lập một nền công nghiệp công nghệ số vững chắc, nhờ vào sự hội tụ của ba yếu tố nền tảng: khuôn khổ pháp lý được hiện đại hóa, lực lượng doanh nghiệp nòng cốt và môi trường đổi mới sáng tạo ngày càng hoàn thiện. Khi ba nhân tố này được triển khai đồng bộ, mục tiêu làm chủ công nghệ của quốc gia sẽ trở nên hoàn toàn khả thi.

Ngành công nghiệp công nghệ số tự chủ cần được xây dựng vững chắc trên ba trụ cột: hạ tầng số kiên cố, nguồn nhân lực công nghệ số chất lượng cao cùng với khả năng tự lực trong đổi mới sáng tạo của các doanh nghiệp trong nước. Thông qua việc nắm giữ quyền làm chủ các sản phẩm, nền tảng và giải pháp công nghệ, Việt Nam sẽ gia tăng đáng kể tỷ trọng giá trị nội địa, giảm bớt sự phụ thuộc vào hàng hóa nhập khẩu và nâng cao mức độ tham gia vào chuỗi giá trị toàn cầu.

Trong bối cảnh nền kinh tế số toàn cầu có nhiều biến động khó lường, việc Việt Nam kiên trì theo đuổi định hướng phát triển công nghiệp số theo hướng tự chủ, đổi mới sáng tạo và bền vững là một quyết sách mang tính chiến lược. Lộ trình này không chỉ là chìa khóa để cải thiện năng suất lao động, mà còn giúp các doanh nghiệp công nghệ Việt Nam vươn lên trở thành nhân tố dẫn dắt, góp phần kiến tạo một nền kinh tế hiện đại, độc lập và hội nhập sâu rộng.



Chương trình Chào mừng Ngày Chuyển đổi số Quốc gia năm 2025. Ảnh: ST.

CHUYỂN ĐỔI SỐ QUỐC GIA: HIỆN THỰC HÓA TẦM NHÌN KINH TẾ SỐ, XÃ HỘI SỐ

Nguyễn Phú Tiến

Phó Vụ trưởng Vụ Kinh tế và Xã hội số, Bộ Khoa học và Công nghệ

“

Chuyển đổi số (CĐS) đang trở thành trụ cột quan trọng trong chiến lược phát triển quốc gia của Việt Nam, đặc biệt trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự trỗi dậy mạnh mẽ của công nghệ số. Nhiều chương trình chiến lược của Chính phủ đã được ban hành, tạo nên một khung thể chế hoàn chỉnh nhằm thúc đẩy phát triển Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.

”

Trong thập niên vừa qua, CĐS đã trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế - xã hội trên toàn cầu. Tại Việt Nam, tiến trình này được thúc đẩy mạnh mẽ thông qua nhiều nghị quyết, chiến lược và chương trình quốc gia, với tư duy coi CĐS là đột phá chiến lược ngang hàng với đổi mới sáng tạo và khoa học - công nghệ. Các định hướng lớn như: Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư;

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 CDS quốc gia (Nghị quyết 57), coi CDS là động lực tăng trưởng mới đã thể hiện rõ quyết tâm mạnh mẽ của Đảng và Nhà nước trong việc thúc đẩy quá trình CDS quốc gia.

Năm 2025 trở thành cột mốc quan trọng khi hàng loạt chỉ số về Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số của Việt Nam ghi nhận sự cải thiện rõ rệt, phản ánh nỗ lực quyết liệt của Chính phủ, các bộ ngành và địa phương. Nhằm hướng tới mục tiêu trở thành quốc gia phát triển, có thu nhập cao vào năm 2045, việc đánh giá đúng tiến độ CDS hiện nay và xác định các bước đi phù hợp cho giai đoạn tiếp theo trở thành nhiệm vụ mang ý nghĩa chiến lược của đất nước.

Thực trạng chuyển đổi số

Hoàn thiện thể chế và tầm nhìn chiến lược: Giai đoạn 2020-2025 chứng kiến sự hoàn thiện mạnh mẽ về thể chế CDS. Hàng loạt chiến lược quy mô quốc gia về CDS được ban hành, tiêu biểu là Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 03/06/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chương trình CDS quốc gia đến năm 2025, định hướng 2030; Quyết định số 942/QĐ-TTg, ngày 15/06/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển Chính phủ điện tử hướng tới Chính phủ số giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030; Quyết định số 411/QĐ-TTg, ngày 31/03/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Cùng với đó, Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01/04/2025 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung cập nhật Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết 57 và nhiều văn bản cụ thể khác đã được các bộ, ngành và địa phương ban hành, tạo nên hệ thống chỉ đạo thống nhất và đồng bộ để triển khai CDS trên phạm vi toàn quốc.

Một điểm nhấn quan trọng là việc xác định CDS là đột phá chiến lược, đòi hỏi thể chế phải đi trước một bước. Nhận thức này đã tạo nên sự thay đổi căn bản trong tư duy quản lý, từ quản lý hành chính truyền thống sang quản lý dựa trên dữ liệu, mô hình số và công nghệ thông minh. Các văn bản pháp lý mới đã mở ra không gian phát triển rộng lớn cho doanh nghiệp công nghệ, đồng thời tạo điều kiện cho người dân tiếp cận các tiện ích số một cách an toàn, thuận tiện.



Chuyển đổi số thúc đẩy phát triển kinh tế số, xã hội số, hướng tới mục tiêu phục vụ người dân và doanh nghiệp ngày càng tốt hơn. Ảnh: ST.

Phát triển Chính phủ số và nâng cao chất lượng dịch vụ công: Dưới sự lãnh đạo của Đảng, quyết tâm của Nhà nước và nỗ lực của các bộ, ngành, địa phương, công cuộc CDS quốc gia đã đạt nhiều kết quả ấn tượng. Năm 2025 là năm đột phá về CDS toàn diện theo tinh thần Nghị quyết 57. Những kết quả về Chính phủ số năm 2025 cho thấy, tiến trình CDS đang diễn ra nhanh và hiệu quả. Tính đến quý II/2025, chỉ số Chính phủ số quốc gia tăng 15 bậc, lên vị trí 71 trên tổng số 193 quốc gia/vùng lãnh thổ, phản ánh nỗ lực cải thiện chất lượng dịch vụ công và mức độ sẵn sàng công nghệ. Tỷ lệ hồ sơ trực tuyến toàn trình đạt gần 40%, trong đó các bộ đạt hơn 50%. Nhiều dịch vụ công đã được cung cấp hoàn toàn trên môi trường số, giảm thời gian xử lý, giảm chi phí tuân thủ và tăng khả năng tiếp cận cho người dân. Một thành tựu nổi bật là nền tảng định danh số VNeID với 64 triệu tài khoản hoạt động, cung cấp hàng chục tiện ích và đạt tới 1,5 triệu lượt sử dụng mỗi ngày. Việc áp dụng định danh và xác thực điện tử quy mô lớn tạo nền tảng quan trọng cho việc cá nhân hóa dịch vụ công và triển khai nhiều tiện ích số trong tương lai.

Tăng trưởng mạnh mẽ của kinh tế số: Kinh tế số Việt Nam năm 2025 ghi nhận mức tăng trưởng ấn tượng. Đến quý II/2025, doanh thu ngành công nghệ thông tin đạt 2.772 nghìn tỷ đồng, tăng 24% so với năm trước; trong khi xuất khẩu phần cứng và điện tử tăng 29%, đạt 2.485 nghìn tỷ đồng. Những con số này cho thấy Việt Nam đang tiếp tục giữ vững vai trò trong chuỗi cung ứng công nghệ toàn cầu, đồng thời



Chuyển đổi số là xu thế tất yếu đáp ứng yêu cầu phát triển. Ảnh: ST.

từng bước hình thành các doanh nghiệp công nghệ lớn mang thương hiệu “Make in Vietnam”. Bên cạnh công nghiệp điện tử, các lĩnh vực như thương mại điện tử, tài chính số, nội dung số và dịch vụ nền tảng đang phát triển mạnh. Sự mở rộng của nền kinh tế dữ liệu, nơi dữ liệu trở thành tài sản và yếu tố sản xuất quan trọng, hứa hẹn tạo ra bất phá mới trong giai đoạn 2025-2030.

Hình thành xã hội số và công dân số: Xã hội số tại Việt Nam đang phát triển với tốc độ nhanh. Đến quý II/2025, hạ tầng viễn thông được mở rộng tới 99,3% thôn bản, tốc độ Internet di động và cố định đều nằm trong nhóm dẫn đầu khu vực. Hơn 17,5 triệu căn cước công dân gắn chip đã được cấp mới, giúp tạo nền tảng vững chắc cho các giao dịch số trong hành chính, y tế, ngân hàng, thương mại và giao thông. Việc phổ cập hạ tầng và nền tảng số đã góp phần thu hẹp khoảng cách số, nâng cao năng lực tiếp cận thông tin, tạo điều kiện để người dân tham gia sâu hơn vào đời sống số. Những yếu tố này chứng tỏ xã hội số tại Việt Nam đang từng bước được hình thành theo hướng bao trùm, nhân văn và an toàn.

Những tư tưởng lập pháp nền tảng cho chuyển đổi số quốc gia

Tư tưởng số hóa toàn diện và mô hình không gian số - không gian thực: Một trong những tư tưởng quan trọng được đưa vào Dự thảo Luật Chuyển đổi số là khái niệm số hóa toàn diện và bản sao số. Không gian số được nhìn nhận như sự phản chiếu của thế

giới thực, giúp mô hình hóa, giám sát và tối ưu hóa các hoạt động kinh tế - xã hội theo thời gian thực. Tư tưởng này mở ra một cách tiếp cận mới đối với quản trị nhà nước, quản lý đô thị, sản xuất công nghiệp và cung cấp dịch vụ công, đồng thời tạo điều kiện để công nghệ như: Trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) được ứng dụng sâu rộng trong quá trình ra quyết định.

Phát triển hạ tầng số hiện đại và bền vững: Dự thảo Luật CĐS đề xuất cấu trúc hạ tầng cho CĐS gồm: hạ tầng số, hạ tầng số công cộng, hạ tầng công nghiệp công nghệ số. Hạ tầng này không chỉ đáp ứng nhu cầu hiện tại mà còn hướng tới các yêu cầu tương lai, bao gồm tính xanh, bền vững, đồng bộ và an toàn. Đây là một trong những nền tảng quan trọng nhất để Việt Nam có thể phát triển kinh tế số quy mô lớn, tham gia vào các chuỗi giá trị công nghệ cao và thu hút đầu tư trong lĩnh vực công nghiệp bán dẫn, dữ liệu và AI.

Kiến tạo Chính phủ số thông minh và phục vụ: Một tư tưởng lớn khác là xây dựng Chính phủ số kiến tạo, thông minh và không khoảng cách. Chính phủ số trong tương lai được thiết kế theo nguyên tắc số ngay từ đầu, quản lý dựa trên dữ liệu, sử dụng AI có kiểm soát và đặt người dân vào vị trí trung tâm. Các dịch vụ công không chỉ được cung cấp trên môi trường số mà còn được cá nhân hóa dựa trên hồ sơ số của từng công dân. Mục tiêu cuối cùng là giảm chi phí xã hội, rút ngắn thời gian giao dịch và nâng cao hiệu quả quản trị.

Phát triển kinh tế số toàn diện, dẫn dắt bằng dữ liệu và công nghệ: Tư duy lập pháp mới xác định kinh tế số bao gồm bốn cấu phần chính: kinh tế số lõi, kinh tế nền tảng, kinh tế số ngành và kinh tế dữ liệu. Việc phân tách này giúp xác định rõ vai trò của từng lĩnh vực, từ đó thiết kế chính sách phù hợp. Kinh tế dữ liệu được xem là cấu phần mới, mở ra khả năng khai thác giá trị dữ liệu như một tài sản quan trọng đóng góp cho tăng trưởng.

Xây dựng xã hội số nhân văn và an toàn: Dự thảo Luật CĐS đặt trọng tâm vào quyền của công dân số, an sinh xã hội trong bối cảnh số hóa và phát triển văn hóa số. Bảo vệ người dân trên môi trường số trở thành ưu tiên hàng đầu, thể hiện qua các quy định về bảo vệ



Kinh tế số Việt Nam năm 2025 ghi nhận mức tăng trưởng ấn tượng. Ảnh: ST.

dữ liệu cá nhân, an toàn thông tin và trách nhiệm của các nền tảng số. Bên cạnh đó, chính sách hướng tới bảo đảm cơ hội tiếp cận công nghệ cho mọi tầng lớp xã hội, giảm thiểu nguy cơ bị loại trừ số.

Các biện pháp bảo đảm chuyển đổi số toàn diện: Để triển khai hiệu quả, Dự thảo Luật CDS đưa ra 6 nhóm biện pháp hỗ trợ: tài chính, tiêu chuẩn - quy chuẩn, công nghệ, dữ liệu, an toàn môi trường số và chủ quyền số quốc gia. Đây là cơ chế quan trọng giúp CDS được thực hiện đồng bộ, có kiểm soát và mang lại hiệu quả bền vững.

Viễn cảnh chuyển đổi số Việt Nam đến năm 2045

Chính phủ thông minh và hành chính không khoảng cách: Viễn cảnh đến năm 2045 hình dung một mô hình quản trị nhà nước hoàn toàn dựa trên dữ liệu, trong đó AI hỗ trợ phân tích, dự báo và ra quyết định. Các thủ tục hành chính được tự động hóa tối đa, dịch vụ công được cung cấp mọi lúc, mọi nơi và được cá nhân hóa theo nhu cầu của người dân. Mô hình này giúp giảm đáng kể chi phí quản trị và đem lại sự minh bạch cao hơn trong hoạt động của bộ máy nhà nước.

Kinh tế số trở thành động lực tăng trưởng chủ đạo: Trong tầm nhìn dài hạn, kinh tế số được kỳ vọng chiếm ít nhất 30% GDP vào năm 2030 và hơn 50% GDP vào năm 2045. Sự phát triển của AI, dữ liệu lớn, công nghệ bán dẫn và nền kinh tế nền tảng sẽ tạo nên những trụ cột tăng trưởng mới. Doanh nghiệp

Việt Nam có thể vươn tầm khu vực và thế giới nếu tận dụng tốt cơ hội từ chuỗi giá trị công nghệ toàn cầu và chính sách hỗ trợ từ Chính phủ.

Xã hội số toàn diện, nhân văn và hướng đến sáng tạo: Đến năm 2045, xã hội số tại Việt Nam sẽ được định hình rõ nét bằng sự kết nối hoàn chỉnh, năng lực số phổ quát trong người dân và sự phát triển mạnh mẽ của văn hóa số. Người dân có thể học tập suốt đời thông qua các nền tảng số, tham gia sáng tạo nội dung và giao lưu

văn hóa trên môi trường số. An toàn thông tin được bảo đảm ở mức cao, giúp xã hội vận hành ổn định và bền vững. Có thể thấy, CDS đã và đang mở ra những cơ hội mới để Việt Nam bứt phá trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Những kết quả đạt được đến năm 2025 cho thấy sự tiến bộ nhanh chóng về thể chế, hạ tầng, công nghệ và mức độ tham gia của người dân. Với việc xác định rõ tư tưởng lập pháp nền tảng và hoàn thiện hệ thống pháp luật về CDS, Việt Nam đang từng bước xây dựng một môi trường số minh bạch, an toàn và hiệu quả.

*
* *

Trong giai đoạn tới, CDS sẽ tiếp tục là động lực then chốt để nâng cao năng suất lao động, đổi mới mô hình tăng trưởng và xây dựng Chính phủ số, kinh tế số, xã hội số toàn diện. Nếu duy trì được tốc độ hiện nay, kết hợp với việc đầu tư mạnh mẽ vào hạ tầng số và nguồn nhân lực chất lượng cao, Việt Nam hoàn toàn có khả năng đạt mục tiêu trở thành quốc gia phát triển, có thu nhập cao vào năm 2045 ✍

Đất nước có hùng mạnh được, có vươn mình được hay không chính là nhờ khoa học và công nghệ

“

Dự thảo văn kiện trình Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng (Dự thảo văn kiện) đặt nhiều kỳ vọng vào khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KH,CN&ĐMST), song vẫn còn những “điểm nghẽn” về “văn hóa đổi mới sáng tạo”; cơ chế tài chính cho nghiên cứu và phát triển (R&D); chính sách thu hút nhân tài, v.v. Xung quanh những vấn đề này, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã có cuộc trao đổi với PGS.TS. Nguyễn Ái Việt - Thành viên Hội đồng Tư vấn quốc gia về khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số, Viện trưởng Viện Công nghệ và Giáo dục trí tuệ tổng quát mới IGNITE.

”

Thưa ông, chúng ta đang đóng góp ý kiến cho Dự thảo văn kiện. Riêng trong việc thúc đẩy khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KH,CN&ĐMST), theo ông có những “điểm nghẽn” nào về thể chế, cơ chế đã và đang cản trở việc phát triển KH,CN&ĐMST tại Việt Nam?



PGS.TS. Nguyễn Ái Việt. Ảnh: Tiến Tuấn.

PGS.TS. Nguyễn Ái Việt: Thực ra trước kia “điểm nghẽn” trong việc thúc đẩy phát triển KH,CN&ĐMST là rất nhiều, nhưng một năm vừa qua dưới sự chỉ đạo của Đảng, cụ thể là việc liên tiếp ban hành các nghị quyết mang tính chiến lược, chúng ta đã tháo gỡ rất nhiều “điểm nghẽn” về thể chế. Trước khi Luật KH,CN&ĐMST ra đời, chúng ta có Nghị quyết số 193/2025/QH15 của Quốc hội ban hành ngày 19/02/2025 về thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt tạo đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia (Nghị quyết 193) cũng tháo gỡ khá nhiều. Sau này, dần dần Nghị quyết 193 được cụ thể hóa thành các Luật. Tuy nhiên, vẫn có một số vấn đề trong Dự thảo văn kiện chưa được nói đến nhiều.



Đất nước hùng mạnh được là nhờ vào khoa học, công nghệ. Ảnh: ST.

Thứ nhất, về văn hóa đổi mới sáng tạo. Văn hóa là cái mà nếu không có gì bắt buộc, chúng ta vẫn làm, vì thế văn hóa hay ở chỗ là biến những điều bắt buộc thành thói quen. Chúng ta đổi mới sáng tạo, hô hào có phong trào này, phong trào kia, nhưng nếu không tạo thành văn hóa, thành thói quen thì chúng ta làm một thời gian, nó lại chìm xuống, không thể tạo thành chiều sâu; mà làm KH,CN&ĐMST đòi hỏi phải là một quá trình lâu dài. Trong khi đó, văn hóa đổi mới sáng tạo trong Dự thảo văn kiện chỉ nhắc đúng một lần, chưa phân tích sâu sắc và bài bản. Tôi muốn nội dung này phải được nói sâu hơn, kỹ hơn, dành nhiều dung lượng hơn trong văn kiện. Có đến mấy chục dòng nói về KH,CN&ĐMST, nhưng riêng phần về văn hóa đổi mới sáng tạo lại rất ít, điều này không cân xứng.

Thứ hai, về mặt tài chính. Năm nay, Chính phủ quyết tâm rất cao, đầu tư tới 3% GDP vào khoa học và công nghệ (tương đương khoảng 95.000 tỷ đồng). Chính phủ cũng sẵn sàng đầu tư thêm trên cả con số này, nhưng vấn đề là có giải ngân hết được số ngân sách này không. Theo tôi được biết, hiện chúng ta mới giải ngân được khoảng 50-60% số này. Vì thế,

sẽ rất khó khi chỉ còn thời gian ngắn nữa kết thúc năm 2025. Chúng ta chưa thể nghĩ đến chuyện tăng mức đầu tư cho KH,CN&ĐMST được nếu như chưa thể giải ngân hết nguồn ngân sách cũ. Vậy vấn đề quan trọng nhất ở đây là tiêu ngân sách vào mục gì, như thế nào cho hiệu quả? Làm thế nào để tiêu tiền một cách đích đáng? Tôi nghĩ, chúng ta vẫn chưa có một chính sách khuyến khích cho việc đầu tư vào R&D KH,CN&ĐMST. Trong 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 (S.T.I.D) quốc gia (Nghị quyết 57), đề ra chỉ tiêu đến năm 2030 chỉ 2% GDP cho R&D, trong đó 40% từ ngân sách. Như vậy, mức chi cho R&D sẽ phải ở mức 0,8% GDP hay 3,2% ngân sách.

Hiện nay, tỷ lệ chi cho R&D trong ngân sách ước chưa được tới 15% chi cho S.T.I.D. Tổng vốn sắp xếp năm nay cho KH,CN&ĐMST&CĐS là 3% (tăng vọt so với các năm trước đây). Như vậy, chi cho R&D chưa tới 0,45% ngân sách, khá xa so với mức 3,2% nói trên.

Các nghiên cứu chỉ ra, phải chi tới 2% GDP mới có khả năng sáng tạo công nghệ, 2,5% mới có đột phá. Trung Quốc đang chi tới 2,9% GDP, Hàn Quốc 5% GDP, Mỹ 3,5% GDP cho R&D. Nếu chi dưới 1% GDP thì khó có khả năng tiếp thu công nghệ.

Theo tôi, Nhà nước cần có cơ chế theo dõi số lượng ngân sách cho công tác R&D. Như hiện nay cứ nói chung chung là chi cho khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số, nhưng xây dựng nhà xưởng, mua máy móc, máy lạnh, v.v. đều tính cả vào quỹ chi cho khoa học, công nghệ là không đúng, vì nó có cho R&D, cho sáng tạo thực sự đâu. Trong báo cáo tài chính năm của doanh nghiệp không có, mà không có thì sao chúng ta khuyến khích được. Việt Nam thậm chí chưa có chế độ báo cáo tài chính và chính sách ưu tiên đầu tư cho R&D. Vậy nên, chúng ta phải tạo ra một báo cáo tài chính về tài khoản R&D, tiêu tiền cho công tác R&D thì Nhà nước không những miễn thuế mà còn cứ tiêu một thì cho thêm một. Phải làm sao để tăng được mức đầu tư của doanh nghiệp vào R&D. Nguồn ngân sách chỉ có bằng đó, chúng ta không thể dành toàn bộ cho KH,CN. Đó chính là điểm nghẽn và cách tháo gỡ, không gì khác chúng ta phải quay về đúng với tinh thần của Nghị quyết 57 về đầu tư cho KH,CN&ĐMST.

Thứ ba, về chính sách để thu hút người tài. Kết luận số 205-KL/TW ngày 7/11/2025 của Bộ Chính trị về một số giải pháp đột phá trong tuyển dụng, bố trí, sử dụng, đãi ngộ cán bộ thì đúng là hoàn hảo. Tuy



Cần có những chính sách cụ thể để thu hút người tài. Ảnh: ST.

nhiên, vấn đề khó nhất lại nằm ở việc đưa cán bộ về, bố trí họ vào vị trí nào và giao cho họ công việc gì, đặc biệt là trong khu vực công.

Chẳng hạn, khi đưa người tài về làm quản lý, bố trí họ vào các cơ quan công quyền thì vấn đề đặt ra là sắp xếp họ vào vị trí nào cho phù hợp. Hiện nay, việc vào làm trong cơ quan Nhà nước phải tuân theo quy trình, tiêu chuẩn ngạch bậc, chuyên viên bao nhiêu, yêu cầu kinh nghiệm ra sao. Trong khi đó, nhiều nhân tài từ khu vực tư hoặc từ nước ngoài về có thể chưa đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn này. Do vậy, chúng ta cần có một kế hoạch cụ thể để bồi dưỡng, hỗ trợ và sử dụng hiệu quả năng lực của họ. Chính sách thì tốt, nhưng quan trọng là phải có lộ trình rõ ràng, từng bước một để đưa người tài vào khu vực công một cách phù hợp và hiệu quả.

Đối với đội ngũ nhân tài về R&D trong khối các trường đại học hay viện nghiên cứu, việc tiếp nhận nhìn chung thuận lợi hơn, nhưng cũng không phải hoàn toàn đơn giản. Khi trở về nước, nhiều người khó thích ứng ngay với điều kiện làm việc và cuộc sống trong nước. Vì vậy, nên tiếp cận theo mô hình dự án hoặc theo từng nhiệm vụ cụ thể, họ về để thực hiện một công việc rõ ràng, hoàn thành nhiệm vụ đó rồi tiếp tục chuyển sang nhiệm vụ khác, qua đó dần dần hòa nhập. Ngược lại, nếu đưa họ về mà chưa có công việc cụ thể, rồi mới loay hoay tìm việc cho họ, thì quá trình hòa nhập sẽ gặp rất nhiều khó khăn.

Nếu là tôi, tôi sẽ bố trí nhân tài đúng theo kỹ năng họ giỏi nhất và chủ động kết nối họ với các đơn vị, dự án phù hợp. Trước đây, Câu lạc bộ Ái Việt được thành lập với mục tiêu như vậy, nhưng vẫn còn dang dở và chưa đạt hiệu quả như kỳ vọng. Hiện nay, nếu Nhà nước xây dựng một mô hình tương tự thì sẽ rất

phù hợp. Chúng ta có Trung tâm Đổi mới sáng tạo Quốc gia (NIC), nhưng có vẻ như khả năng bố trí và kết nối công việc cho đội ngũ nhân tài vẫn chưa thật sự hiệu quả. Để làm tốt điều này, cần một chính sách ở tầm lớn hơn của Nhà nước, bởi riêng NIC thì chưa đủ nguồn lực để đáp ứng.

Theo ông, Dự thảo văn kiện lần này thể hiện những điểm mới nào về vị trí và vai trò KH, CN & ĐMST so với các văn kiện trước đây? Đây là những vấn đề liên quan đến KH, CN & ĐMST còn chưa được nhấn mạnh, thưa ông?

PGS.TS. Nguyễn Ái Việt: Dự thảo văn kiện lần này cho thấy khoa học và công nghệ (KH&CN) nổi lên với một vai trò đặc biệt. Trong tất cả các nghị quyết gần đây, Nghị quyết 57 là nghị quyết mang tính cách mạng nhất đối với sự phát triển của KH&CN. Dự thảo văn kiện cũng thể hiện rõ quan điểm của Tổng Bí thư Tô Lâm, được nhấn mạnh nhiều lần trong các phát biểu trước đây: vai trò, động lực then chốt được lặp lại 3-4 lần, và cụm từ KH, CN & ĐMST xuất hiện hàng chục lần; với tôi, đây là lần đầu tiên có sự quan tâm đặc biệt này. Rõ ràng, nếu không đưa đất nước cất cánh bằng KH&CN thì không còn đường nào khác khả thi hơn.

Chúng ta không thể trông đợi về tài nguyên, càng không thể trông đợi một nguồn nào đó tự nhiên đổ tiền về cho Việt Nam. Chỉ có thể trông đợi vào nội lực của chính chúng ta, của con người chúng ta có và với công cụ chính là KH&CN. Con người phải gắn với KH&CN, bồi dưỡng những tài năng KH&CN để đưa đất nước đi lên. Đất nước có chấn hưng được, có hùng mạnh được, có vươn mình được hay không chính là nhờ KH&CN.

Dự thảo văn kiện lần này tôi thấy có nhiều ý tưởng mạnh mẽ, táo bạo. Phát triển KH&CN là nhiệm vụ của toàn xã hội chứ không chỉ riêng các nhà khoa học. Trước đây, các nhà khoa học cứ nghiên cứu nhưng vẫn “đói” vì không ai trả tiền. Nhưng bây giờ theo mô hình doanh nghiệp được khuyến khích làm KH&CN, vai trò của doanh nghiệp nổi lên và chính doanh nghiệp sẽ “nuôi” các nhà khoa học, cũng chính doanh nghiệp là người tiêu thụ sản phẩm KH&CN. Thêm nữa là mô hình 3 nhà gồm: Nhà trường - Nhà nước - Nhà đầu tư (doanh nghiệp); rồi sự phối hợp giữa dân sự với quân sự, với an ninh quốc phòng, v.v. Rất nhiều giải pháp mới được đưa vào Dự thảo văn kiện.

Bên cạnh đó, tăng cường hội nhập quốc tế về KH&CN đã được nêu trong Dự thảo văn kiện nhưng tôi chưa thấy nổi bật lắm. Chúng ta có thể bổ sung một số giải pháp cụ thể. Ví dụ chúng ta có những đối



Phát triển khoa học, công nghệ là nhiệm vụ của toàn xã hội chứ không chỉ riêng các nhà khoa học. Ảnh: ST.

tượng như các công ty đa quốc gia thì họ có vai trò, họ sẽ đầu tư vào KH&CN nhưng đừng quên chuyện hợp tác với các doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Trong lịch sử phát triển của KH&CN, có một thực tế là những doanh nghiệp nhỏ thường mới sở hữu các công nghệ xuất sắc. Các doanh nghiệp lớn sau đó sẽ đi mua lại công nghệ từ những doanh nghiệp nhỏ này. Vì vậy, chúng ta cần phát hiện sớm các doanh nghiệp nhỏ tiềm năng để hỗ trợ và đồng hành phát triển công nghệ; chỉ như thế mới hình thành được những lực lượng đủ mạnh. Nếu đợi đến khi các doanh nghiệp lớn mua lại công nghệ của họ rồi chúng ta mới biết đến thì đã quá muộn. Vấn đề đặt ra là làm sao nhận diện được các doanh nghiệp công nghệ tiềm năng từ sớm, hỗ trợ họ bằng những biện pháp phù hợp và tạo dựng thị trường để họ trưởng thành. Khi họ lớn mạnh và được các tập đoàn lớn mua lại thì chúng ta cũng sẽ có phần lợi ích trong đó.

Mặt khác, chúng ta cần tăng cường hợp tác với các viện nghiên cứu và trường đại học uy tín trên thế giới, mời các giáo sư nước ngoài về với chế độ đãi ngộ xứng đáng. Nhân tài sẽ tiếp cận qua những kênh này. Chúng ta không thể “nhắm mắt” đưa bất cứ ai về, mà phải xây dựng các chương trình có mục tiêu rõ ràng, để những người thực sự tài năng tìm về và cống hiến cho đất nước.

Trân trọng cảm ơn ông!

L.H (thực hiện)



Chuyển đổi xanh không chỉ giúp bảo vệ môi trường mà còn mở ra nhiều cơ hội phát triển kinh tế bền vững và cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân. Ảnh: EVN.

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO XANH: ĐỘNG LỰC PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CỦA VIỆT NAM

TS. Trần Thị Thảo Anh

Học viện Báo chí và Tuyên truyền



Đổi mới sáng tạo (ĐMST) xanh được các quốc gia đang phát triển áp dụng như một phương án để thúc đẩy tăng trưởng xanh và phát triển bền vững. Sự đổi mới trong công nghệ là chìa khóa giúp cho ngành công nghiệp tạo ra các giá trị kinh doanh mới, đồng thời mang lại lợi ích cho con người.



Đổi mới sáng tạo xanh - điều kiện tất yếu cho sự phát triển bền vững hiện nay

ĐMST được nhận thức như quá trình biến ý tưởng, tri thức thành một sản phẩm cụ thể như hàng hóa, công nghệ, quy trình, v.v., tạo ra lợi ích gia tăng cho kinh tế và xã hội. Theo Khoản 3, Điều 3, Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo, đổi mới sáng tạo (innovation) là việc tạo ra và ứng dụng những thành tựu, giải pháp kỹ thuật, công nghệ mới, hoặc giải pháp quản lý mới nhằm nâng cao hiệu quả phát triển kinh tế - xã hội và năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng của sản phẩm, hàng hóa.



Lễ phát động “Chuyển đổi xanh - chung tay vì một Việt Nam phát triển bền vững”. Ảnh: ST.

Có thể nhận thấy, ĐMST là một khái niệm bao quát và đa chiều, trong đó chứa đựng nhiều hoạt động tri thức với độ phức tạp cao. Nội hàm khái niệm ĐMST bao hàm cả tính mới lạ; tính khả thi và tạo ra biến đổi quan trọng, như: sinh ra giá trị gia tăng, nâng cao vị thế cạnh tranh của doanh nghiệp. Phạm vi của ĐMST gồm có việc ra mắt sản phẩm, công nghệ kỹ thuật, mô hình kinh doanh, cấu trúc tổ chức, chiến lược tiếp thị mới. Ngoài ra, ĐMST bao trùm các nỗ lực thử nghiệm sản phẩm, quy trình mới; sản phẩm, quy trình hiện tại hoặc thử nghiệm với các phương pháp thay thế để thực hiện công việc khác.

Nhiều nhà khoa học, chuyên gia nhấn mạnh quan điểm ĐMST xanh bao trùm tất cả các loại hình ĐMST đóng góp vào việc tạo ra các sản phẩm, dịch vụ hoặc quy trình quan trọng nhằm định hướng tới giảm thiểu tác hại, tác động và suy thoái môi trường, đồng thời tối ưu hóa việc khai thác tài nguyên thiên nhiên. ĐMST xanh đang có xu hướng phát triển và đảm nhiệm một vai trò quan trọng trong sự phát triển bền vững vì nó định hướng tới việc khai thác hợp lý, hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên để cải thiện phúc lợi của con người. Ngoài ra, sự kết hợp giữa những biến đổi trong sản phẩm và quy trình sản xuất sẽ đóng góp vào phát triển bền vững kinh tế - xã hội.

ĐMST xanh được các quốc gia đang phát triển, trong đó có Việt Nam áp dụng như một phương án để thúc đẩy tăng trưởng xanh, phát triển bền vững. Sự cách tân trong công nghệ chính là yếu tố then chốt hỗ trợ ngành công nghiệp tạo lập những giá trị kinh doanh mới, đồng thời tạo ra lợi ích cho con người.

Những năm gần đây, nhiều doanh nghiệp sản xuất đã cố gắng, nỗ lực hướng tới sản xuất bền vững; chuyển dần từ ngăn ngừa ô nhiễm sang các tiếp cận tích cực, có tính đến chu kỳ sản phẩm và tác động rộng lớn hơn. ĐMST xanh sẽ hỗ trợ thúc đẩy quá trình này thông qua sự kết hợp giữa những biến đổi công nghệ và phi công nghệ có thể mang lại những cải thiện đáng kể về môi trường.

ĐMST xanh sẽ là động lực chính cho các ngành sản xuất giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu và hiện thực hóa tăng trưởng xanh hướng tới phát triển bền vững. Nó cũng tạo ra nhiều cơ hội phát triển cho các ngành công nghiệp mới và hỗ trợ tăng khả năng cạnh tranh. Nhiều sáng kiến ĐMST xanh trong ngành ô tô và vận tải đã tập trung vào việc cải thiện hiệu quả khai thác năng lượng và nâng cao độ an toàn của phương tiện. Ngành công nghiệp sắt thép trong những năm gần đây đã có nhiều cải tiến nhằm tiết kiệm năng lượng và đã thiết kế lại nhiều quy trình sản xuất khác nhau. Trong khi ngành công nghiệp điện tử tập trung chủ yếu vào việc giảm mức tiêu thụ năng lượng của sản phẩm, thì nhu cầu sử dụng ngày càng cao lại đặt ra thách thức, buộc ngành phải nỗ lực hơn trong việc nâng cao khả năng tái chế.

Cuộc khủng hoảng kinh tế hiện nay và các cuộc đàm phán về biến đổi khí hậu cần được coi là cơ hội để các quốc gia trên thế giới hướng tới nền kinh tế xanh và phát triển bền vững bằng cách đẩy nhanh ĐMST xanh. Việc cải thiện sử dụng tài nguyên và năng lượng cũng như tham gia vào nhiều sáng kiến nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động môi trường sẽ dẫn đến những ngành công nghiệp mới và việc làm mới trong những năm tới.

Đổi mới sáng tạo xanh - triển khai thực hiện trong Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030

ĐMST được thể hiện rõ nét trong quan điểm phát triển của Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030, cụ thể là: “Phát triển nhanh và bền vững trên cơ sở khoa học, công nghệ, ĐMST và chuyển đổi số”. Mục tiêu của Chiến lược nêu rõ: Phấn đấu đến năm 2030, là nước đang phát triển có công nghiệp hiện đại, kinh tế phát triển năng động, nhanh và bền vững, độc lập, tự chủ trên cơ sở khoa học, công nghệ, ĐMST gắn với nâng cao hiệu quả trong hoạt động đối ngoại và hội nhập quốc tế.



Phát triển du lịch xanh là rất cần thiết nhằm góp phần phát triển một nền kinh tế xanh bền vững. Ảnh: ST.

Khoa học, công nghệ và ĐMST được định hướng phát triển với doanh nghiệp là trung tâm, đồng thời gắn với việc hình thành các mô hình kinh doanh mới, kinh tế số và xã hội số. Cần xây dựng cơ chế, chính sách tài chính - kinh tế đủ sức hấp dẫn nhằm khuyến khích doanh nghiệp tích cực tham gia nghiên cứu, đổi mới công nghệ. Cần cho phép triển khai cơ chế thử nghiệm các chính sách mới, hỗ trợ ứng dụng công nghệ tiên tiến và các hình thức kinh doanh sáng tạo. Chiến lược cũng đặt ra yêu cầu cụ thể về chỉ tiêu, chương trình hành động để thúc đẩy khoa học, công nghệ và ĐMST trong toàn bộ các cấp, ngành và địa phương. Đây được coi là động lực then chốt cho tăng trưởng kinh tế, gắn với chuyển đổi số quốc gia.

Trong những năm qua, hệ sinh thái ĐMST xanh phát triển với tốc độ ấn tượng. Việt Nam đang dần khẳng định vị thế như một trung tâm công nghệ mới nổi trong khu vực Đông Nam Á. Theo báo cáo ĐMST và đầu tư công nghệ Việt Nam năm 2023, nền kinh tế số Việt Nam được dự báo sẽ có tốc độ tăng trưởng

dẫn đầu trong khu vực, ở mức 31% trong giai đoạn 2022-2025. Cơ sở hạ tầng số của Việt Nam đang phát triển mạnh mẽ, thể hiện qua tốc độ gia tăng ấn tượng của người dùng Internet, mạng xã hội và điện thoại thông minh, v.v. Cơ sở hạ tầng thanh toán trực tuyến của Việt Nam ngày càng được hoàn thiện, với các hình thức như ví điện tử, chuyển khoản ngân hàng và thẻ tín dụng được tăng cường bảo mật, giúp người dùng yên tâm hơn khi giao dịch, v.v. Khởi nghiệp ĐMST đã trở thành một phong trào phát triển sôi động, góp phần thúc đẩy sự ra đời và phát triển của nhiều doanh nghiệp lớn trong lĩnh vực thương mại điện tử. Trung tâm ĐMST Quốc gia (NIC) do Chính phủ thành lập, là nơi dẫn dắt, kết nối, hướng dẫn nhằm xây dựng hệ sinh thái ĐMST hoàn chỉnh trên phạm vi toàn quốc và đặc biệt có mối liên kết với quốc tế.

Trong giai đoạn vừa qua, nhiều sáng kiến và chương trình hỗ trợ ĐMST xanh đã được triển khai, góp phần định hình xu thế phát triển bền vững tại Việt Nam. Tiêu biểu là Chương trình Green Innovation



Đổi mới sáng tạo xanh là động lực chính cho các ngành sản xuất giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu và hiện thực hóa tăng trưởng xanh hướng tới phát triển bền vững. Ảnh: ST.

Fellowship (GIF), nơi khuyến khích và thúc đẩy việc tìm kiếm, ứng dụng các giải pháp sáng tạo xanh nhằm gia tăng năng lực cạnh tranh cũng như nâng cao hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp. GIF đã quy tụ và giới thiệu hàng trăm công nghệ hiện đại đến từ các tổ chức, doanh nghiệp trong và ngoài nước, mang lại nhiều giải pháp tiết kiệm năng lượng, tái chế tài nguyên, đồng thời bảo vệ môi trường. Hay sáng kiến Net Zero Challenge đã đưa ra các giải pháp công nghệ phục vụ mục tiêu giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, gắn kết chặt chẽ với các tiêu chí phát triển bền vững toàn cầu. Đặc biệt, mạng lưới kinh tế tuần hoàn Việt Nam, được hình thành trên cơ sở hợp tác công tư, đã tạo nên cơ chế hợp tác hiệu quả trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn. Trong lĩnh vực nông nghiệp, Dự án Trung tâm ĐMST xanh trong Công nghiệp và Thực phẩm Việt Nam (GIC Việt Nam) đã được triển khai tại một số tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long, tập trung vào 2 chuỗi giá trị quan trọng là lúa gạo và xoài. Dự án hướng đến nhiều mục tiêu: xây dựng và nhân rộng các giải pháp sáng tạo nhằm tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng dựa trên khai thác bền vững tài nguyên thiên nhiên; đưa vào thực tiễn các kỹ thuật canh tác hiện đại gắn với công nghệ cao; đổi mới cách thức tổ chức quản lý sản xuất theo mô hình chuỗi giá trị; tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong giám sát và điều hành, v.v.

Một số kiến nghị

Trong thời gian tới, để hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, Việt Nam cần tiếp tục ưu tiên đầu tư cho khoa học, công nghệ và ĐMST, đặc biệt là ĐMST xanh, theo các định hướng sau:

Một là, hoàn thiện khung pháp lý và chính sách hỗ trợ, tạo động lực thúc đẩy hệ sinh thái ĐMST xanh phát triển. Nâng cao năng lực hoạch định và thực thi chính sách của Chính phủ, đồng thời khẩn trương xây dựng, bổ sung các thể chế phù hợp với yêu cầu phát triển ĐMST xanh.

Hai là, phát triển đồng bộ hệ sinh thái và hạ tầng phục vụ ĐMST xanh. Chủ động hỗ trợ việc thử nghiệm, nhân rộng các mô hình ĐMST xanh hiệu quả trong thực tiễn.

Ba là, quan tâm đến phát triển và thu hút nguồn nhân lực chất lượng cao cho ĐMST xanh. Đẩy mạnh đào tạo, chuyển giao công nghệ, nâng cao năng lực cho doanh nghiệp trong việc tiếp cận và ứng dụng công nghệ mới.

Bốn là, huy động và đa dạng hóa nguồn lực tài chính cho ĐMST xanh. Tăng cường khả năng tiếp cận vốn đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ để triển khai ý tưởng, giải pháp công nghệ theo định hướng xanh.

Năm là, xây dựng và mở rộng mạng lưới ĐMST xanh trong nước và quốc tế. Đẩy mạnh kết nối giữa doanh nghiệp, viện nghiên cứu và các tổ chức trong - ngoài nước nhằm triển khai hiệu quả các dự án hợp tác về ĐMST xanh.

Sáu là, thúc đẩy hợp tác và giao lưu quốc tế, tận dụng nguồn lực tri thức, công nghệ và nhân lực toàn cầu để hỗ trợ quá trình phát triển ĐMST xanh tại Việt Nam ✍

QUẢN TRỊ DỮ LIỆU: XUNG ĐỘT LỢI ÍCH, BẤT BÌNH ĐẲNG VÀ KIẾN NGHỊ

ThS. Lê Quang Đức Anh, TS. Hồ Mạnh Tùng

Viện Triết học, Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam

“

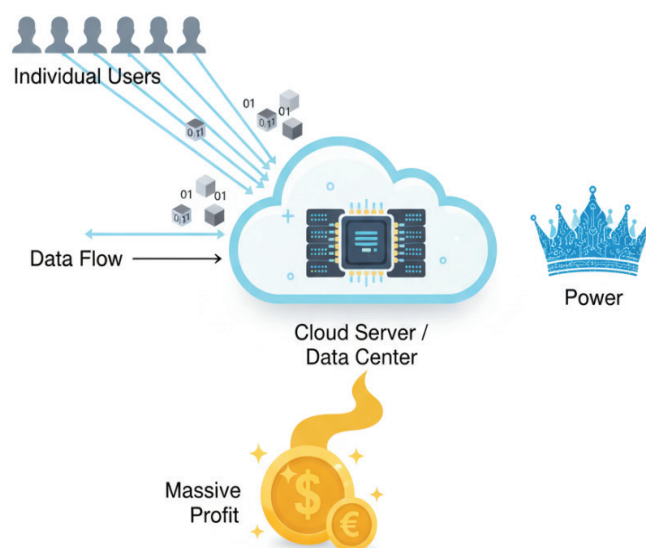
Dữ liệu đang nổi lên như một tư liệu sản xuất cốt lõi của kinh tế số, mang lại nhiều cơ hội nhưng cũng tạo ra các xung đột lợi ích sâu sắc giữa người dùng, doanh nghiệp và Nhà nước. Xu hướng tập trung quyền lực dữ liệu vào các tập đoàn công nghệ lớn đã dẫn đến bất bình đẳng trong quyền tiếp cận và phân phối giá trị, nới rộng khoảng cách thu nhập và văn hóa số, đồng thời sinh ra những khái niệm mới như “lao động vô hình”. Bài viết này tập trung phân tích cơ sở lý luận về dữ liệu như tư liệu sản xuất mới, các dạng xung đột lợi ích phát sinh trong khai thác dữ liệu và hệ quả bất bình đẳng xã hội từ góc độ triết học và thực tiễn Việt Nam. Trên cơ sở đó, đưa ra các khuyến nghị nhằm phát triển kinh tế số công bằng và bền vững.

”

Tư liệu sản xuất truyền thống và sự chuyển đổi trong kỷ nguyên số

Theo quan điểm của Chủ nghĩa Mác, “tư liệu sản xuất là điều kiện vật chất cần thiết để tổ chức sản xuất, bao gồm tư liệu lao động và đối tượng lao động” [1]. Đồng thời, “những thời đại kinh tế khác nhau không phải ở chỗ chúng sản xuất ra cái gì mà là ở chỗ chúng sản xuất bằng cách nào, với những tư liệu lao động nào” [2]. Trong kỷ nguyên số, dữ liệu không còn là thông tin thứ cấp mà đã trở thành một tư liệu sản xuất độc lập và thiết yếu. Các nhà khoa học đã chỉ ra hai đặc tính quyết định khiến dữ liệu trở nên khác biệt so với tư liệu vật chất truyền thống. Thứ nhất, khác với các tài nguyên vật chất truyền thống có tính hữu hạn, dữ liệu được tạo ra liên tục, có khả năng sao chép vô hạn và sử dụng đồng thời ở nhiều nơi mà không bị hao mòn giá trị. Thứ hai, giá trị dữ liệu thường phát sinh khi các tập dữ liệu khác nhau được hợp nhất - kết quả là lợi thế quy mô (scale effects) và sức mạnh mạng (network effects) gia tăng theo cấp số nhân, hậu quả là tích tụ sức mạnh trong tay những người kiểm soát hạ tầng dữ liệu và thuật toán [3].

Tuy nhiên, sự chuyển dịch này không chỉ mang lại hiệu quả kinh tế; nó tái cấu trúc quan hệ quyền lực. Zuboff (2019) chứng minh cơ chế mà các công



Mô hình dòng dữ liệu (Data Flow) từ Người dùng cá nhân (Individual Users) về máy chủ/trung tâm dữ liệu (Cloud Server/Data Center) dẫn đến việc tập trung quyền lực (Power) và lợi nhuận khổng lồ (Massive Profit). Ảnh: TG.

ty công nghệ biến trải nghiệm người dùng thành “vật liệu thô” cho dự đoán hành vi (surveillance capitalism) [4], trong khi phân tích gần đây về “datafeudalism” [5] nhấn mạnh quá trình “phong kiến hóa” dữ liệu: Dữ liệu tập trung, độc quyền về truy cập và quyền tri thức, dẫn tới nguy cơ refeudalization của đời sống chính trị - kinh tế. Vì vậy, khi khẳng định dữ liệu “đã trở thành tư

liệu sản xuất độc lập”, cần đồng thời nhận diện hai giới hạn: (1) Giá trị dữ liệu không tự động hiện hữu, nó phụ thuộc vào hạ tầng, thuật toán và năng lực phân tích; (2) Quyền sở hữu, truy cập và quy chế pháp lý quyết định sự phân phối lợi ích và rủi ro xã hội [6].

Trong thời đại số, quyền kiểm soát dữ liệu trở thành một chỉ dấu quyền lực kinh tế - xã hội: Các tập đoàn công nghệ lớn không chỉ thu thập, lưu trữ và khai thác dữ liệu của hàng tỷ người dùng mà còn sở hữu quyền thiết kế cách dữ liệu được sử dụng. Đồng thời, dữ liệu mang tính cá nhân sâu sắc và liên quan đến bản sắc người dùng, dẫn đến những vấn đề nghiêm trọng về riêng tư, công bằng, đạo đức và phân phối quyền lợi. Điều này đòi hỏi hệ thống quản trị dữ liệu phải minh bạch, có trách nhiệm và công bằng.

Xung đột lợi ích phát sinh từ dữ liệu

Xung đột lợi ích giữa người tạo dữ liệu và người khai thác dữ liệu

Một trong những xung đột cốt lõi nhất trong nền kinh tế hiện đại xoay quanh vấn đề quyền sở hữu dữ liệu cá nhân. Vấn đề triết học đặt ra là: Ai thực sự sở hữu dữ liệu mà người dùng tạo ra - cá nhân hay nền tảng thu thập dữ liệu đó? Các lý thuyết truyền thống về quyền sở hữu (như của Locke về quyền sở hữu thông qua lao động) dường như không còn hoàn toàn phù hợp trong bối cảnh dữ liệu được tạo ra như một sản phẩm phụ của tương tác [7]. Cơ chế phổ biến “miễn phí” của các dịch vụ số thực chất là một hình thức “hợp đồng ngầm”, nơi người dùng trả giá bằng dữ liệu cá nhân, nhưng không nhận được lợi ích rõ ràng về kinh tế hay quyền kiểm soát. Sự đồng thuận trong thu thập và sử dụng dữ liệu thường không minh bạch, khiến người dùng khó hiểu hoặc không thực sự tự nguyện.

Tình trạng mua bán dữ liệu cá nhân tràn lan là minh chứng rõ ràng cho xung đột này. Theo báo Pháp luật Việt Nam, trong 6 tháng đầu năm 2025, Bộ Công an đã phát hiện trên 110 triệu bản ghi dữ liệu cá nhân bị rao bán trái phép trên mạng, bao gồm thông tin về tài khoản ngân hàng, thông tin cá nhân cơ bản, số điện thoại, và thói quen tiêu dùng [8]. Nghị định số 13/2023/NĐ-CP ngày 17/04/2023 của Chính phủ về bảo vệ dữ liệu cá nhân đã nỗ lực giải quyết, quy định

rằng, tổ chức, cá nhân xử lý dữ liệu cá nhân phải có sự đồng ý rõ ràng, cụ thể từ chủ thể dữ liệu trước khi xử lý. Tuy nhiên, việc thực thi và nâng cao nhận thức người dùng vẫn còn là thách thức. Ngoài những thể chế pháp luật, việc đào tạo con người và xây dựng văn hóa số lành mạnh và hài hòa cũng là những thách thức to lớn trong thời kỳ tới [9-11].

Xung đột lợi ích giữa các doanh nghiệp trong khai thác dữ liệu

Dữ liệu trở thành tư liệu sản xuất chủ chốt cũng tạo ra các mâu thuẫn nội bộ trong thị trường giữa các doanh nghiệp, đặc biệt là các tập đoàn công nghệ lớn với lượng dữ liệu khổng lồ so với doanh nghiệp nhỏ và startup. Khi dữ liệu trở thành tư liệu sản xuất cốt lõi, nó không chỉ là sự chuyển đổi về mặt công nghệ mà còn là một chuyển đổi quyền lực kinh tế. Nền tảng (platform) thường nắm giữ dữ liệu cá nhân lớn và sử dụng nó để thiết lập lợi thế độc quyền, khiến thị trường trở nên tập trung hơn [12].

Dữ liệu mang lại lợi thế chiến lược rõ rệt cho các doanh nghiệp. Không những thế, nhờ có dữ liệu, doanh nghiệp nắm bắt được xu hướng thị trường, phương thức hoạt động, nâng cao năng lực thích ứng, thay đổi cho phù hợp với thực tế hoặc thậm chí tạo thêm mô hình kinh doanh mới và dòng doanh thu mới. Điều này khẳng định quyền năng của dữ liệu trong việc định hình năng lực cạnh tranh và khả năng đổi mới của doanh nghiệp, từ đó củng cố vị thế độc quyền của những chủ thể kiểm soát nguồn dữ liệu dồi dào.

Việc “chia sẻ dữ liệu không đầy đủ” và “độc quyền giá cả” sẽ tạo điều kiện cho các tập đoàn lớn kiểm soát dữ liệu có thể định giá sản phẩm/dịch vụ của họ một cách không cạnh tranh, hoặc hạn chế quyền tiếp cận dữ liệu của các đối thủ, tạo ra lợi thế không công bằng [13].

Xung đột lợi ích giữa Nhà nước và các bên liên quan về dữ liệu

Vai trò của Nhà nước là cực kỳ quan trọng trong điều tiết phát triển kinh tế, bảo vệ lợi ích công cộng và quyền riêng tư cá nhân. Tuy nhiên, trong kỷ nguyên dữ liệu, sự cân bằng giữa an ninh quốc gia, phát triển kinh tế và quyền riêng tư trở nên phức tạp hơn. Nhà

nước cần xây dựng hành lang pháp lý hiệu quả để kiểm soát, chia sẻ dữ liệu phục vụ phát triển, nhưng đồng thời phải bảo vệ quyền lợi người dân và chống độc quyền dữ liệu từ các tập đoàn. Ví dụ, Dự án Cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư mang lại nhiều lợi ích công cộng, nhưng cũng tiềm ẩn rủi ro về bảo mật và quyền riêng tư cần được kiểm soát nghiêm ngặt. Việc duy trì trật tự, ổn định xã hội trong bối cảnh siêu kết nối và dữ liệu toàn cầu đang đặt ra thách thức to lớn cho Nhà nước trong quản trị hiệu quả và minh bạch dữ liệu, tránh lạm dụng quyền lực và bảo đảm công bằng xã hội.

Bất bình đẳng xã hội từ góc độ dữ liệu

Bất bình đẳng trong quyền tiếp cận và khai thác dữ liệu

Khoảng cách số vẫn là một vấn đề nổi bật tại Việt Nam, biểu hiện ở sự khác biệt đáng kể trong khả năng tiếp cận hạ tầng Internet, thiết bị công nghệ và kỹ năng số giữa các nhóm dân cư, vùng miền, thế hệ và tầng lớp xã hội. Giữa thành thị và nông thôn, hạ tầng và chất lượng dịch vụ số rất khác nhau, hạn chế cơ hội tiếp cận dịch vụ số chất lượng cao tại vùng sâu, vùng xa. Giữa thế hệ trẻ và người lớn tuổi có sự khác biệt lớn về khả năng áp dụng công nghệ và khai thác dữ liệu hiệu quả. Các nhóm thu nhập thấp, trình độ hạn chế khó tiếp cận công nghệ và kỹ năng số, ảnh hưởng trực tiếp đến cơ hội kinh tế và giáo dục.

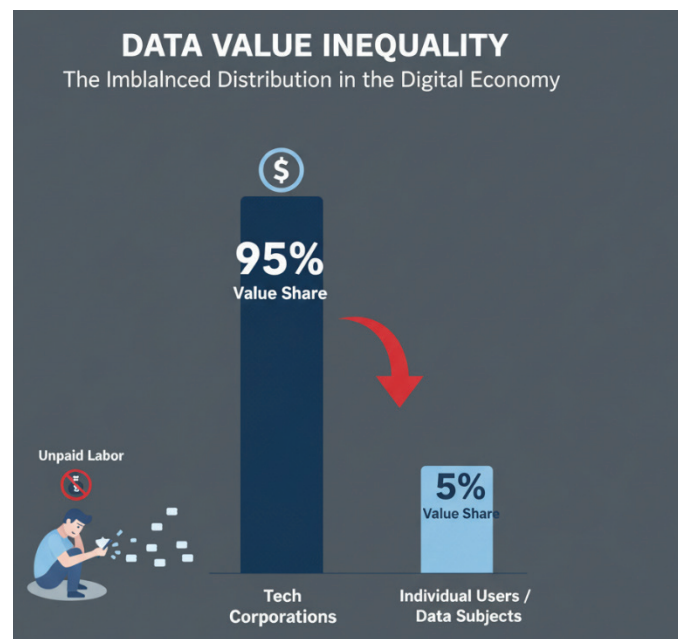
Khoảng cách số kéo theo những hậu quả nghiêm trọng đối với cơ hội việc làm, học tập và tham gia đời sống xã hội số, làm tăng nguy cơ bị bỏ lại phía sau trong nền kinh tế năng động hiện nay. Khi công nghệ ngày càng thiên về kỹ năng, chỉ những lao động có kỹ năng tốt mới có thể thích ứng và nâng cao năng suất, trong khi lao động có kỹ năng thấp lại khó bắt kịp, dẫn đến sự nới rộng khoảng cách thu nhập [7]. Đây chính là minh chứng cho việc khoảng cách về kỹ năng số, một phần của khoảng cách số trực tiếp ảnh hưởng đến sự bất bình đẳng thu nhập.

Bất bình đẳng trong phân phối giá trị từ dữ liệu

Phần lớn giá trị kinh tế từ dữ liệu được tập trung vào các tập đoàn công nghệ lớn và cổ đông của họ, trong khi những người tạo ra dữ liệu hoặc lao động

trong chuỗi giá trị dữ liệu ít được hưởng lợi tương xứng. Hiện tượng “lao động vô hình” từ người dùng trực tuyến, giá trị dữ liệu được khai thác và tạo ra lợi nhuận nhưng không phản ánh công bằng trong thu nhập hoặc quyền sở hữu là một hiện thực phức tạp [14]. Khi dữ liệu trở thành trung tâm sản xuất quyền lực, nó không chỉ sản sinh bất bình đẳng về kinh tế mà còn kiến tạo một tầng lớp dữ liệu mới, trong đó những người, doanh nghiệp hoặc nhóm xã hội sở hữu dữ liệu lớn hơn, hạ tầng mạnh hơn, kỹ năng phân tích và thuật toán vượt trội hơn sẽ hưởng lợi lớn hơn - trong khi nhóm ít quyền lực hơn bị loại khỏi các quyết định, bị giới hạn trong cách sử dụng và tiếp cận dữ liệu, và thường không có tiếng nói trong văn hóa số [15].

Sự phân hóa này không chỉ ảnh hưởng tới mức độ giàu nghèo mà lan tới “văn hóa số”: Ai được tham gia trong việc tạo, chia sẻ và định hình nội dung số; ai là người bản địa hóa công nghệ, ai là người bị đại diện một chiều; ai tiếp cận kiến thức số và ai chỉ là người tiêu dùng thụ động. Văn hóa số vì thế có thể trở thành yếu tố củng cố rào cản xã hội - về ngôn ngữ, giá trị, niềm tin, phong cách giao tiếp - những thứ mà nhóm kiểm soát dữ liệu sẽ quyết định nhiều hơn. Do đó, bất bình đẳng dữ liệu vừa là bất bình đẳng quyền lực vừa là bất bình đẳng văn hóa [6].



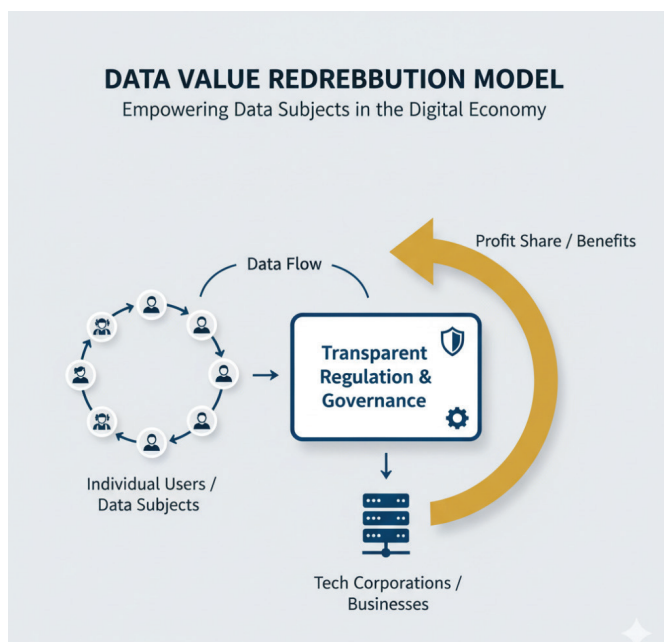
Bất bình đẳng về giá trị dữ liệu (Data Value Inequality) thể hiện sự phân phối không cân bằng trong kinh tế số. Ảnh: TG.

Sự trỗi dậy của dữ liệu như một tư liệu sản xuất mới đang tái định hình nền kinh tế và xã hội Việt Nam. Tuy nhiên, để hiện thực hóa tiềm năng phát triển, cần phải giải quyết triệt để các xung đột lợi ích và bất bình đẳng vốn đang tồn tại. Để phát triển kinh tế số bền vững và công bằng, khung quản trị dữ liệu minh bạch, có trách nhiệm và hiệu quả từ phía Nhà nước là vô cùng cần thiết. Trong đó, việc tiếp thu và vận dụng sáng tạo Chủ nghĩa Mác - Lê Nin và tư tưởng Hồ Chí Minh trong định hình kinh tế số là yêu cầu căn bản trong kỷ nguyên mới, kỷ nguyên vươn mình của dân tộc.

Kiến nghị

Trên cơ sở phân tích về xung đột lợi ích và bất bình đẳng xã hội do dữ liệu mang lại, chúng tôi đề xuất các kiến nghị sau nhằm thiết lập khung quản trị dữ liệu minh bạch, có trách nhiệm, hướng tới phát triển kinh tế số công bằng và bền vững.

Một là, quyền sở hữu dữ liệu cần được định nghĩa rõ ràng, bao gồm quyền của người dùng/chủ thể dữ liệu được công nhận hợp pháp và được chia sẻ lợi tức từ việc thương mại hoá dữ liệu.



Mô hình Tái phân phối giá trị dữ liệu đề xuất một khung quản lý và quản trị minh để công nhận và chia sẻ lợi tức/lợi ích từ doanh nghiệp/tập đoàn công nghệ ngược lại cho người dùng/chủ thể dữ liệu cá nhân. Ảnh: TG.



Khung công lý số nhằm cân bằng đổi mới với giá trị con người trong kỷ nguyên số. Ảnh: TG.

Hai là, cơ chế trao đổi dữ liệu cần công khai, minh bạch qua các sàn giao dịch dữ liệu, với sự giám sát của Nhà nước để bảo vệ quyền lợi của người tạo dữ liệu và quyền riêng tư cá nhân.

Ba là, các thể chế pháp luật cần rõ ràng về trách nhiệm của chủ sở hữu dữ liệu, người quản lý dữ liệu và các bên trung gian, để tránh khai thác lao động dữ liệu vô hình và đảm bảo tính công bằng trong phân phối.

Bốn là, đầu tư phát triển nguồn nhân lực, công nghệ dữ liệu và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số để người dân cũng như doanh nghiệp nhỏ có thể tham gia vào chuỗi giá trị số một cách hiệu quả.

Năm là, tích hợp các quan điểm lý thuyết như phân tích giá trị dữ liệu, hay giá trị thặng dư của dữ liệu, lao động vô hình, thiết kế nền tảng có tính đạo đức và trách nhiệm để đảm bảo quyền sở hữu, phân phối thu nhập và kiểm soát công nghệ không trở thành công cụ củng cố bất bình đẳng xã hội.

Thực tiễn cho thấy Việt Nam đã có những bước tiến quan trọng trong việc thiết lập hành lang pháp lý về dữ liệu. Cụ thể, Chính phủ đã ban hành Nghị định

số 13/2023/NĐ-CP ngày 17/04/2023 về Bảo vệ dữ liệu cá nhân, lần đầu tiên tạo ra một khung pháp lý toàn diện, chặt chẽ để bảo vệ quyền của chủ thể dữ liệu. Đặc biệt hơn, Quốc hội đã thông qua Luật Dữ liệu (Luật số 60/2024/QH15) vào ngày 30/11/2024, có hiệu lực từ 01/7/2025, nhằm quản lý toàn bộ chu trình dữ liệu số, từ xây dựng, phát triển, đến khai thác và sử dụng. Sự ra đời của các văn bản quan trọng này đã thiết lập một khung quản lý dữ liệu minh bạch, có trách nhiệm, mở ra cơ hội then chốt để triển khai hiệu

quả các khuyến nghị như trên nhằm cân bằng xung đột lợi ích và giảm bất bình đẳng dữ liệu. Việc thu hẹp khoảng cách số, tạo điều kiện và trao quyền cho người dân để họ trở thành những chủ thể tích cực trong sáng tạo và hưởng lợi từ dữ liệu sẽ là chìa khóa để Việt Nam khai thác được toàn bộ giá trị của nguồn tài nguyên quý giá này, hướng tới một tương lai phát triển bao trùm cho tất cả mọi người, phát triển bền vững văn hóa kinh tế số ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ giáo dục và đào tạo (2021), *Giáo trình Triết học Mác - Lênin*, Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật.
- [2] C.Mác và Ph.Ăngghen (1993), C.Mác và Ph.Ăngghen Toàn tập, Tập 23, Nxb Chính trị quốc gia.
- [3] C.V. Laamanen, M.T. Lehtiniemi (2025), "Towards Algorithmic Luddism: Class politics in data capitalism, *Information, Communication & Society*, **28(6)**, pp.971-988.
- [4] C.I. Jones (2020), "Nonrivalry and the Economics of Data", *American Economic Review*.
- [5] Chính phủ (2023), *Nghị định số 13/2023/NĐ-CP về bảo vệ dữ liệu cá nhân*.
- [6] D.M, B.P. M. Romero (2024), "Digital acculturation in the Era of artificial intelligence, *Creative Applications of Artificial Intelligence in Education*, pp.45-56, Springer Nature Switzerland Cham.
- [7] T.K. Hoang, Q.H. Le (2024), "The impact of technical change on income inequality in Vietnam", *Journal of Economics and Development*, **26(4)**, pp.329-345.
- [8] N. Mai (2025), "Kho dữ liệu người Việt bị rao bán: Đây là trách nhiệm của nền tảng số?", *Báo Pháp Luật Việt Nam*, <https://baophapluat.vn/kho-du-lieu-nguoi-viet-bi-rao-ban-dau-la-trach-nhiem-cua-nen-tang-so.html>, truy cập ngày 20/10/2025.
- [9] M.T. Ho, P.T. Luu (2024), "Social philosophies in Japan's vision of human-centric Society 5.0 and some recommendations for Vietnam", *Vietnamese Journal of Philosophy*, **2(68)**, pp.48-59.
- [10] M.T. Ho, V.H. Nguyen (2023a), "Công bằng trong giáo dục trước ảnh hưởng của trí tuệ nhân tạo", *Tạp chí Thông Tin và Truyền Thông*, **11**.
- [11] M.T. Ho, H.K.T. Nguyen (2023b), "From the eco-calypse to the infocalypse: The importance of building a new culture for protecting the infosphere", *AI & SOCIETY*.
- [12] A. Marciano, A. Nicita, G.B. Ramello (2020), Big data and big techs: Understanding the value of information in platform capitalism", *European Journal of Law and Economics*, **50(3)**, pp.345-358.
- [13] D. Xie, W. Wenshi, L. Yao (2023), "A General Theory of digital economy: The world after Turing", *SSRN Electronic Journal*.
- [14] K. Gruszka, A. Pillinger, S. Gerold (2024), "Design: An Analysis of a domestic labor platform", *Critical Sociology*.
- [15] C.S. Garcisa (2024), "Datafeudalism: The domination of modern societies by big tech companies", *Philosophy & Technology*, **37(3)**.

CÔNG NGHỆ LƯỢNG TỬ: Xu hướng công nghệ mới nổi mang tầm chiến lược toàn cầu

Nguyễn Hoàng Nam

Thành viên Chương trình Thủ lĩnh thanh niên Đông Nam Á (SEAYLP)

“

Ngày nay, nhiều quốc gia trên thế giới đang xây dựng các chính sách tập trung vào đổi mới và phát triển công nghệ lượng tử. Theo đó, ứng dụng công nghệ lượng tử được chia thành ba nhóm chính: Nhóm điện toán (máy tính lượng tử), nhóm truyền thông (mạng lượng tử), nhóm cảm biến (cảm biến lượng tử).

”

Các khía cạnh ứng dụng của công nghệ lượng tử

So với máy tính truyền thống, máy tính lượng tử (Quantum computing) giúp lưu trữ và xử lý khối lượng dữ liệu khổng lồ hiệu quả hơn. Về lợi ích, máy tính lượng tử cho phép máy tính xử lý thông tin ở nhiều trạng thái cùng một lúc. Theo Cơ quan Nghiên cứu và

Phát triển quốc gia Nhật Bản (RIKEN), máy tính lượng tử ngày càng được sử dụng nhiều để tính toán dữ liệu trong nhiều lĩnh vực [1].

Truyền thông lượng tử hay mạng lượng tử (Quantum communication) là mạng lưới truyền thông hoạt động dựa trên các nguyên tắc của cơ học lượng tử, đặc biệt là cơ chế chồng chập lượng tử (Quantum



Máy tính lượng tử mang lại khả năng tính toán nhanh hơn, bảo mật mạnh mẽ hơn và cảm biến siêu chính xác. Ảnh: ST.

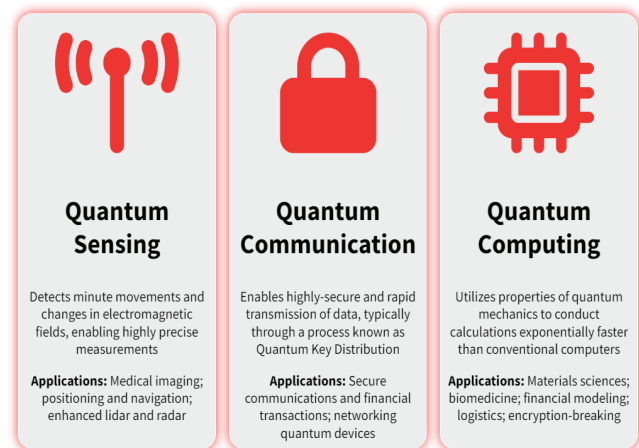
superposition) và vướng víu lượng tử (Quantum entanglement). Khác với máy tính lượng tử, mạng lượng tử hướng đến việc truyền tải thông tin lượng tử (qubit) qua nhiều kênh khác nhau, chẳng hạn như đường truyền cáp quang hoặc truyền thông không gian tự do. Theo Trung tâm Năng lực không quân liên hợp NATO (JAPCC), dữ liệu lượng tử của một qubit không thể bị sao chép [2]. Qua đó, cung cấp các ứng dụng bảo mật cao với chức năng ngăn chặn việc nghe lén trong lĩnh vực công nghiệp quốc phòng - an ninh và hàng không - vũ trụ.

Ngày nay, mạng lượng tử được ứng dụng thực tế trong việc tạo ra các mật mã lượng tử hay phân phối khóa lượng tử (QKD). Lợi ích của QKD so với mã hóa bất đối xứng thông thường (còn gọi là mật mã khóa công khai) là bất kỳ hành vi chặn hoặc nghe lén nào cũng sẽ bị phát hiện ngay lập tức. QKD hiện đã có sẵn trên thị trường để sử dụng với cáp quang và nhiều dịch vụ QKD không gian tự do thương mại sẽ được triển khai trong những năm tới. Các chuyên gia của JAPCC lưu ý rằng, QKD thường được mô tả là không thể bị truy cập bất hợp pháp (hack). Tuy nhiên, điều này chỉ đúng với các hoạt động truyền thông tin lượng tử được triển khai đúng cách. Trên thực tế, các điểm cuối được điều khiển bởi máy tính truyền thống vẫn là mục tiêu cho các hoạt động tấn công mạng.

Theo Cơ quan an ninh mạng quốc gia Anh (NCSC), mạng thông tin lượng tử (Quantum Information Network - QIN) hay Internet lượng tử cung cấp các dịch vụ đồng bộ hóa có độ chính xác và tính bảo mật cao dựa trên thiết bị cảm biến lượng tử được kết nối mạng, chẳng hạn như bộ nhận dạng an toàn hay xác minh vị trí thông qua điện toán lượng tử phân tán. Nghiên cứu gần đây của NCSC cho thấy, rào cản lớn nhất đối với việc triển khai QIN là nhu cầu về bộ nhớ lượng tử để lưu trữ thông tin lượng tử nhằm đồng bộ hóa và phân phối trên một mạng lưới với nhiều nút trung gian [3]. Trong đó, NCSC thiết lập lộ trình 3 giai đoạn trong tài liệu hướng dẫn chi tiết để hỗ trợ các tổ chức áp dụng các kỹ thuật mã hóa chống lượng tử vào năm 2035. Cụ thể, giai đoạn 1 đến năm 2028, xác định các dịch vụ mật mã cần nâng cấp và xây dựng kế hoạch chuyển đổi; giai đoạn 2 từ năm 2028 đến năm 2031, thực hiện các nâng cấp ưu tiên cao và tinh chỉnh

kế hoạch khi mật mã hậu lượng tử (PQC) phát triển; giai đoạn 3 từ năm 2031 đến năm 2035, hoàn tất quá trình chuyển đổi sang PQC cho các hệ thống, dịch vụ và sản phẩm [4].

Three Key Types of Quantum Technologies



ChinaPower

Theo Trung tâm nghiên cứu chiến lược và quốc tế (CSIS) thuộc Dự án Năng lượng Trung Quốc, công nghệ lượng tử có thể được chia thành ba lĩnh vực chính: Cảm biến, truyền thông và điện toán. Ảnh: TG.

Cảm biến lượng tử (Quantum Sensing) là công nghệ lượng tử phát triển nhất với mức độ sẵn sàng công nghệ (TRL) trung bình cao nhất. Cảm biến lượng tử là các thiết bị sử dụng các nguyên lý của cơ học lượng tử để đo lường các đại lượng vật lý như từ trường hoặc điện trường, gradient trọng lực, vòng quay gia tốc và thời gian. Hiện nay, nhiều trung tâm nghiên cứu triển khai các phép đo thời gian được cải tiến sử dụng cho các đồng hồ tính toán, dẫn đường quán tính lượng tử, hỗ trợ hoạt động thám hiểm dưới lòng đất và đáy biển, liên lạc tần số vô tuyến hiệu quả hơn trong các ứng dụng quân sự yêu cầu giải pháp di động hoặc cảm tay có kích thước, trọng lượng và công suất (SWaP) thấp. Tuy vậy, hiệu quả của các cảm biến được áp dụng vẫn còn nhiều nghi ngờ. Các nhà khoa học đang tìm cách cải thiện độ phân giải không gian của cảm biến lượng tử. Tiêu biểu như việc phát hiện tàu ngầm từ không gian có thể khả thi, nhưng việc sử dụng cảm biến lượng tử với độ chính xác tuyệt đối là không thể vì độ phân giải không gian đủ sẽ dẫn đến độ nhạy không đủ.

Về lâu dài, công nghệ lượng tử hứa hẹn mang lại nhiều ứng dụng rộng rãi, từ điện toán, truyền thông đến cảm biến. Mặc dù các nguyên lý đã được chứng minh là thành công trong phòng thí nghiệm, việc chuyển đổi từ phòng thí nghiệm sang ứng dụng thực tế vẫn đang trong quá trình hoàn thiện. Các yêu cầu như SWaP thấp, tính di động và chi phí vẫn là những yếu tố hạn chế đáng kể [2]. Theo Trung tâm nghiên cứu khoa học thông tin lượng tử (QIS) quốc gia của Bộ Năng lượng Mỹ (DOE), tương lai của công nghệ lượng tử còn nhiều tiềm năng nhưng cũng đầy bất định [5]. Các cơ quan, doanh nghiệp vẫn đang háo hức khám phá những khả năng mà công nghệ lượng tử mang lại.

Phát triển công nghệ lượng tử trong bối cảnh an ninh toàn cầu

Ngành công nghiệp lượng tử đã trải qua hai cuộc cách mạng. Cuộc cách mạng thứ nhất (cách mạng lượng tử 1.0) khám phá và ứng dụng các nguyên lý cơ bản của cơ học lượng tử trong nửa đầu thế kỷ XX. Trong đó, xoay quanh việc con người bắt đầu hiểu và kiểm soát được các hiện tượng lượng tử, đặc biệt là hành vi của các hạt ở cấp độ nguyên tử và hạ nguyên tử, bao gồm: phân hạch hạt nhân, laser, chất bán dẫn, v.v. Khác với cuộc cách mạng thứ nhất chỉ khai thác các hiệu ứng lượng tử cơ bản, cuộc cách mạng lần thứ hai (cách mạng lượng tử 2.0) khai thác hành vi của các hệ lượng tử riêng lẻ như nguyên tử, phân tử, hạt nhân, bán hạt, v.v đi sâu vào việc điều khiển các hệ thống lượng tử phức tạp, tập trung vào việc kiểm soát và thao tác các trạng thái lượng tử của vật chất, ánh sáng, góp phần nâng cao khả năng cảm biến, truyền thông và tính toán.

Báo cáo chuyên đề về máy tính lượng tử trong hàng không - vũ trụ và quốc phòng - an ninh của GlobalData cho thấy, có 3 phương pháp chính được sử dụng trong quốc phòng: Máy tính lượng tử (xử lý lượng lớn dữ liệu nhanh hơn và chính xác hơn máy tính truyền thống); cảm biến lượng tử (phát hiện tàu ngầm hoặc mìn của đối phương); truyền thông lượng tử (kênh truyền thông an toàn được bảo vệ khỏi các thiết bị nghe lén).



Hội nghị thượng đỉnh lượng tử lần thứ 7 năm 2024 tại Đại học Chicago (Mỹ). Ảnh: ST.

Tháng 2/2021, các Bộ trưởng quốc phòng của các quốc gia thuộc Tổ chức Hiệp ước Bắc Đại Tây Dương (NATO) đã thông qua Chiến lược công nghệ mới nổi và đột phá (EDT) nhằm thúc đẩy cách tiếp cận thống nhất trong việc phát triển và áp dụng các công nghệ sử dụng kép, trong đó công nghệ lượng tử là 1 trong 9 lĩnh vực công nghệ được thúc đẩy trong chiến lược. Đến tháng 6/2021, tại Hội nghị thượng đỉnh NATO, các nhà lãnh đạo của các nước thuộc khối này đã ra mắt Chương trình tăng tốc đổi mới quốc phòng cho Bắc Đại Tây Dương (DIANA).

Tại Liên minh châu Âu (EU), nội dung chương trình làm việc với các cơ quan của Ủy ban châu Âu (EC) tại Brussels (Bỉ) ngày 19/4/2023 đã khẳng định, công nghệ lượng tử là “công nghệ mới nổi có tầm quan trọng chiến lược toàn cầu”. Tại Trung Quốc, Chính phủ nước này đã ban hành Kế hoạch đầu tư quốc gia 5 năm vào các trung tâm nghiên cứu lượng tử của Bộ quốc phòng. Năm 2024, Cục Phát triển trang thiết bị của quân đội Trung Quốc đã tiến hành tài trợ cho các dự án cảm biến lượng tử theo chương trình nghiên cứu và phát triển (R&D) quốc phòng, đồng thời ưu tiên phát triển công nghệ lượng tử thành một tiền tuyến an ninh và phát triển quốc gia [6].

Tại Việt Nam, ngày 25/8/2025, Bộ Tài chính đã tổ chức Lễ công bố thành lập 3 mạng lưới Đổi mới sáng tạo và chuyên gia trong các ngành công nghệ chiến lược. Sự kiện thể hiện cam kết của Chính phủ Việt Nam trong việc thúc đẩy khoa học và công nghệ, tạo đà phát triển đổi mới sáng tạo đến năm 2030 theo định hướng của Quyết định số 569/QĐ-TTg ngày 11/5/2022



Công nghệ lượng tử đang đặt ra vấn đề an ninh quốc gia cấp bách.
Ảnh: ST.

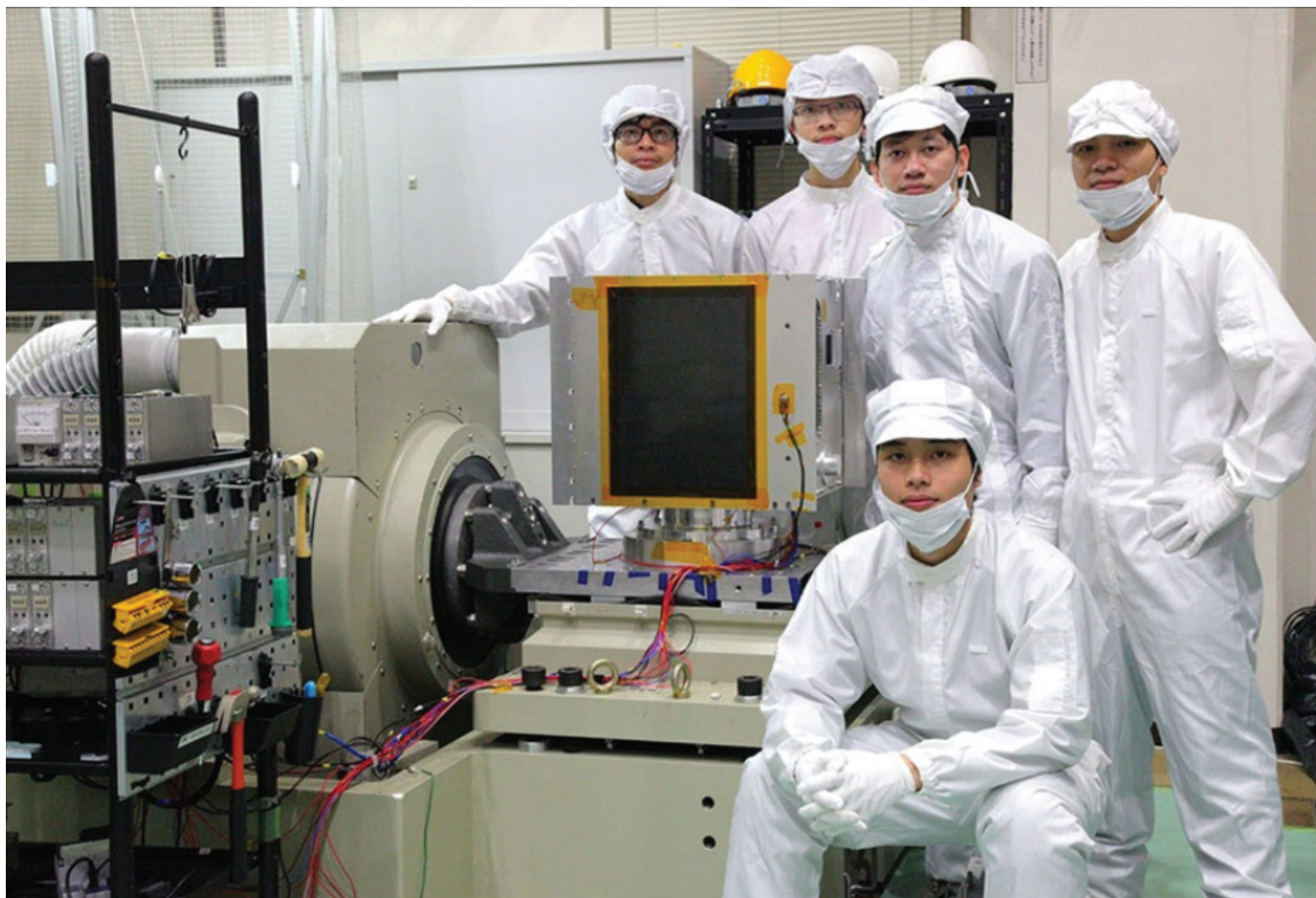
của Thủ tướng Chính phủ về Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030 [7]. Cụ thể, 3 mạng lưới ra mắt bao gồm: Mạng lưới lượng tử (VNQuantum), tập trung vào lĩnh vực điện toán và công nghệ lượng tử tiên tiến; mạng lưới an ninh mạng (ViSecurity), đóng vai trò thiết yếu trong việc bảo vệ không gian mạng quốc gia trước những mối đe dọa ngày càng tinh vi; mạng lưới hàng không, vũ trụ, thiết bị bay không người lái (UAV Việt Nam)

là nơi quy tụ các chuyên gia để phát triển công nghệ UAV và các ứng dụng hàng không vũ trụ. Việc thành lập các mạng lưới này nhằm kết nối nguồn lực, tri thức chuyên môn giữa các nhà khoa học, doanh nghiệp và cơ quan quản lý, qua đó thúc đẩy nghiên cứu, ứng dụng và thương mại hóa các công nghệ chiến lược, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia và tạo ra những đột phá trong kỷ nguyên số.

Tuy nhiên, ngành công nghiệp lượng tử hiện đang đối mặt với không ít thách thức. Theo TS David Collingridge - Tổng biên tập của The “Lancet Oncology”, công tác sản xuất công nghệ lượng tử đang rơi vào tình thế tiến thoái lưỡng nan: (1) Tác động không thể dễ dàng dự đoán cho đến khi công nghệ được phát triển và sử dụng rộng rãi, (2) việc kiểm soát hoặc thay đổi trở nên khó khăn khi công nghệ đã trở nên cố hữu. Báo cáo của EC về đánh giá tác động của công nghệ lượng tử gần đây cho thấy, hầu hết các dự án phát triển công nghệ lượng tử đang bị đánh giá ở TRL thấp, do đó, rất khó dự đoán chính xác hiệu suất, khả năng thực tế, tính khả thi của các ứng dụng và mốc thời gian triển khai cụ thể [8]

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] The RIKEN Center for Quantum Computing (2023), “Annual report”, <https://rqc.riken.jp/pdf/annual-report/2023.pdf>, truy cập ngày 01/09/2025.
- [2] K. Michal, D. Denis (2023), “Quantum technology for defence: What to expect for the air and space domains”, *Joint Air Power Competence Centre in Journal Edition 35 (Transformation & Capabilities)*, pp.39-46.
- [3] Cyber Security Professionals (2025), “Quantum networking technologies”, *National Cyber Security Centre*, <https://www.ncsc.gov.uk/pdfs/whitepaper/quantum-networking-technologies.pdf>, truy cập ngày 01/09/2025.
- [4] R. Anna (2025), “UK NCSC guidance focuses on quantum-resistant encryption to protect critical sectors by 2035”, <https://industrialcyber.co/regulation-standards-and-compliance/uk-ncsc-guidance-focuses-on-quantum-resistant-encryption-to-protect-critical-sectors-by-2035/>, truy cập ngày 01/09/2025.
- [5] J. Katie (2022), “Quantum information science initiative bridges fundamental discoveries to future technologies”, *U.S. Department of Energy*, <https://www.energy.gov/science/articles/quantum-information-science-initiative-bridges-fundamental-discoveries-future>, truy cập ngày 01/09/2025.
- [6] I. Marin (2024), “China’s quantum computing and quantum technology Initiatives”, <https://postquantum.com/quantum-computing/china-quantum/#quantum-computing-chinas-current-advancements>, truy cập ngày 01/09/2025.
- [7] Thủ tướng Chính phủ (2022), *Quyết định số 569/QĐ-TTg về ban hành Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030*.
- [8] The Quantum Delta Netherlands Growth Fund & The Centre for Quantum and Society (2023), *Exploratory Quantum Technology Assessment: Direct The Impact of Quantum Technology*, Ester Schop, 103pp.



Nghiên cứu chế tạo vệ tinh tại Trung tâm Vũ trụ Việt Nam thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Ảnh: VAST.

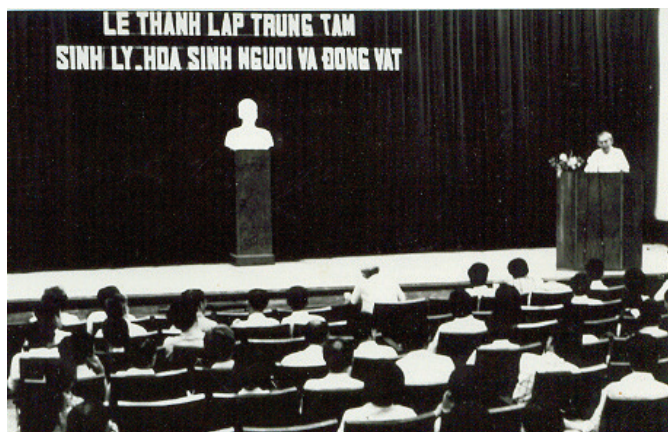
VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM: 50 NĂM GHI DẤU TRÍ TUỆ VÀ CỐNG HIẾN

“

Nửa thế kỷ trước, từ những ngày đầu còn nhiều gian khó nhưng đầy quyết tâm, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST) đã được thành lập với sứ mệnh trở thành trung tâm trí tuệ của đất nước, nơi khởi nguồn cho những nghiên cứu mang tầm chiến lược quốc gia. 50 năm trôi qua, từ những phòng thí nghiệm sơ khai đến các công trình khoa học tầm khu vực và quốc tế, từng thế hệ nhà khoa học và lãnh đạo của VAST đã miệt mài cống hiến, đặt nền móng, mở đường và kiến tạo vị thế mới cho khoa học Việt Nam. Hành trình ấy không chỉ là câu chuyện của tri thức và đột phá, mà còn là câu chuyện của niềm tin, khát vọng và ý chí vươn lên, để hôm nay, VAST trở thành biểu tượng của trí tuệ Việt Nam trong thời đại hội nhập và đổi mới sáng tạo.

”

Trung tâm khoa học của cả nước



GS. Trần Đại Nghĩa phát biểu tại Lễ thành lập Trung tâm Sinh lý - Hóa sinh người và động vật. Ảnh: VAST.

Trước năm 1970, Đảng và Nhà nước đã có chủ trương xây dựng một trung tâm khoa học của cả nước và quyết định xây dựng Viện Khoa học Tự nhiên. Ngay trong thời gian kháng chiến chống Mỹ một số cơ sở nghiên cứu đã được tiến hành thành lập như: Viện Toán học, Viện Vật lý, Viện Nghiên cứu biển. Năm 1970, các Viện trên và nhiều đơn vị nghiên cứu khác được tập hợp lại thành Trung tâm Nghiên cứu khoa học, thuộc Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ). Ngày 20/5/1975, Hội đồng Chính phủ (nay là Chính phủ) ban hành Nghị định số 118/CP thành lập Viện Khoa học Việt Nam trên cơ sở Trung tâm này. Trải qua nhiều lần thay đổi, VAST có nhiều tên gọi khác nhau như: Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Mới đây nhất, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 38/2025/NĐ-CP ngày 26/2/2025 quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của VAST. Theo đó, cơ cấu tổ chức của Viện giảm từ 38 xuống còn 24 đơn vị. VAST hiện có 3.498 cán bộ nhân viên, trong đó có 52 Giáo sư, 172 Phó Giáo sư, 916 Tiến sĩ và Tiến sĩ khoa học, 786 Thạc sĩ, 343 người có trình độ đại học.

Đóng góp nổi bật trong 50 năm qua

Trong suốt 50 năm xây dựng và phát triển, VAST đã tạo dựng được hệ sinh thái nghiên cứu rộng lớn, đóng góp quan trọng cho nền khoa học nước nhà. Nhắc đến VAST là nói đến thế mạnh nghiên cứu cơ bản, với nhiều ngành đạt trình độ tiên tiến trong khu vực và quốc tế. Chỉ trong 5 năm gần đây, các nhà khoa học của VAST đã công bố hơn 12.000 công trình khoa học; chất lượng công bố tăng rõ rệt, đặc biệt là các bài báo trên tạp chí quốc tế uy tín, tăng hơn 80% so với giai đoạn trước. Bình quân mỗi năm, khoảng 1.680 công trình được xuất bản, tương đương gần 1,7 bài báo cho mỗi tiến sĩ.



Các nhà khoa học của Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam chuyển giao công nghệ và cùng thực hiện xử lý đất ô nhiễm dioxin tại hiện trường. Ảnh: VAST.

Các hoạt động điều tra cơ bản tiếp tục khẳng định vị thế liên ngành của VAST. Hàng loạt cơ sở dữ liệu và bộ số liệu quan trọng về biển, đảo, thềm lục địa, địa chất, môi trường, động đất, tài nguyên, đa dạng sinh học và hợp chất thiên nhiên đã trở thành căn cứ khoa học cho các bộ, ngành và địa phương xây dựng chiến lược, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội.

Nghiên cứu ứng dụng cũng ghi nhận bước tiến mạnh mẽ. Trong 5 năm gần đây, VAST được cấp 292 văn bằng sở hữu trí tuệ, trong đó có 9 bằng sáng chế quốc tế (tăng 52% so với giai đoạn trước và vượt mục tiêu tăng trưởng hằng năm). Viện hiện là đơn vị dẫn đầu cả nước về số lượng sáng chế và giải pháp hữu ích của người Việt và đã hai năm liền nhận giải thưởng “Dẫn đầu đổi mới sáng tạo Nam Á và Đông Nam Á” do Clarivate (Vương quốc Anh) trao tặng.

Lĩnh vực công nghệ vũ trụ đạt nhiều thành tựu nổi bật với sự ra đời của Viện Công nghệ Vũ trụ và Trung tâm Vũ trụ Việt Nam, được giao chủ trì các chương trình và dự án vệ tinh quốc gia. Từ Chương trình Intercosmos và chuyến bay vũ trụ Việt Nam - Liên Xô (1978-1980), đến chiến lược công nghệ vũ trụ 2020 với các dự án lớn như VNREDSat-1, LOTUSat-1 và Trung tâm Vũ trụ Hòa Lạc, năng lực nghiên cứu - chế tạo vệ tinh của Việt Nam đã phát triển vượt bậc. Từ năm 2023, khoa học vũ trụ đã trở thành định hướng ưu tiên của VAST.

Trong nghiên cứu đa dạng sinh học, các nhà khoa học của VAST đã mô tả gần 10.000 loài động, thực vật, phát hiện 1.500 loài mới, đánh giá 1.400 loài nguy cấp và khảo sát biến động tại nhiều hệ sinh thái ven biển. VAST cũng tham gia xây dựng hồ sơ cho hơn 100 khu bảo tồn thiên nhiên, cùng nhiều đề cử di sản thiên nhiên, khu dự trữ sinh quyển thế giới và vườn di sản ASEAN.



Thủ tướng Chính phủ thăm hệ thống phòng thí nghiệm tại Trung tâm giám định ADN, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam ngày 25/7/2022. Ảnh: VAST.

Trong lĩnh vực dược liệu và công nghệ sinh học, VAST đã tạo ra nhiều dấu ấn lớn như: chiết xuất Artemisinin từ Thanh hao hoa vàng, tổng hợp Artesunate và Artemether điều trị sốt rét; phát triển bài thuốc cai nghiện HEANTOS 4 được Bộ Y tế cấp phép. Viện còn đi đầu trong thu thập và phát triển nguồn vi sinh vật bản địa; ứng dụng công nghệ tế bào, sinh học phân tử, công nghệ gen và tế bào gốc để tạo nguồn giống mới và nâng cao chất lượng vật nuôi.



Đoàn cán bộ, các nhà khoa học của Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia khảo sát tại Quần đảo Trường Sa năm 1993. Ảnh: VAST.

Ở lĩnh vực môi trường, VAST đã tham gia xử lý nhiều vấn đề lớn của quốc gia: làm rõ nguyên nhân sự cố môi trường biển miền Trung năm 2016; nghiên cứu các hiện tượng thủy triều đỏ; phối hợp xử lý hàng nghìn m³ đất nhiễm dioxin bằng công nghệ sinh học; xây dựng nền địa hóa đa mục tiêu quốc gia; điều tra khoáng sản chiến lược; triển khai công nghệ hồ treo cung cấp nước cho vùng cao. VAST còn là đầu mối cảnh báo thiên tai với hệ thống quan trắc động đất và cảnh báo sóng thần hiện đại, cũng như đóng góp luận cứ khoa học quan trọng cho phát triển bền vững tại quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa.

Công tác xuất bản khoa học tiếp tục được duy trì chất lượng. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ là đơn vị xuất bản uy tín, nhiều đầu sách đạt Giải thưởng Sách quốc gia. Hệ thống 12 tạp chí khoa học của Viện xuất bản hoàn toàn bằng tiếng Anh; 6 tạp chí vào cơ sở dữ liệu Scopus, trong đó 5 tạp chí nằm trong danh mục SCI-E của Web of Science.

Hợp tác sâu rộng - khẳng định vị thế là trung tâm nghiên cứu hàng đầu của đất nước

50 năm qua, VAST đã hợp tác sâu rộng với các tổ chức nghiên cứu cấp quốc gia, các đại học cấp quốc gia tại nhiều nước trên thế giới. VAST tích cực tham gia các hoạt động và thể hiện tốt vai trò là tổ chức nghiên cứu khoa học và công nghệ của Chính phủ Việt Nam trong các tổ chức quốc tế đa phương về khoa học và công nghệ như: Ủy ban Văn hóa, Khoa



Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Ảnh: VAST.

học và Giáo dục Liên hợp quốc, Ủy ban Hải dương học Liên Chính phủ, Viện Liên hiệp Nghiên cứu hạt nhân Dubna, Viện Phân tích hệ thống quốc tế, v.v.

Các nhà khoa học của VAST cũng đã được các tổ chức quốc tế có uy tín bầu chọn và trao tặng nhiều danh hiệu cao quý; được bầu chọn là đại diện Việt Nam trong nhiều tổ chức trực thuộc Liên hợp quốc và các tổ chức khoa học, công nghệ lớn trên thế giới. Đây là sự đánh giá cao của cộng đồng khoa học quốc tế với các nhà khoa học Việt Nam, là minh chứng cho hiệu quả của hoạt động hợp tác quốc tế của VAST.

Tính đến nay, các nhà khoa học của VAST đã có 08 công trình đạt Giải thưởng Hồ Chí Minh; 03 Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ; 09 nhà khoa học được vinh danh tại Giải thưởng Tạ Quang Bửu; 07 nhà khoa học được trao tặng Giải thưởng Trần Đại Nghĩa; hàng chục nữ nhà khoa học được vinh danh tại Giải thưởng Kovalevskaia và nhiều giải thưởng quốc gia và quốc tế khác.

*
* *

Trong thời gian tới, VAST định hướng đẩy mạnh nghiên cứu liên ngành, đổi mới sáng tạo và chuyển giao công nghệ phục vụ phát triển kinh tế, xã hội và an ninh quốc gia; tiếp tục xây dựng đội ngũ chuyên gia chất lượng cao, mở rộng hợp tác quốc tế và phát triển các phòng thí nghiệm trọng điểm đạt chuẩn khu vực và thế giới; chú trọng ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), vật liệu mới, công nghệ sinh học để dẫn dắt các lĩnh vực mũi nhọn của đất nước. Hành trình nửa thế kỷ nghiên cứu, ứng dụng và triển khai công nghệ đầy tự hào của các nhà khoa học VAST đã và đang là nền móng vững chắc góp phần kiến tạo tầm vóc, vị thế Việt Nam hôm nay và tiếp tục vươn xa trong kỷ nguyên trí tuệ và đổi mới sáng tạo ✍

Lê Hạnh - Vân Nga

HÀNH TRÌNH CHINH PHỤC CÁC MỎ CẬN BIÊN CỦA NGÀNH DẦU KHÍ VIỆT NAM

Trần Duy Hải, Lê Trung Cường

Liên doanh Việt - Nga Vietsovetro

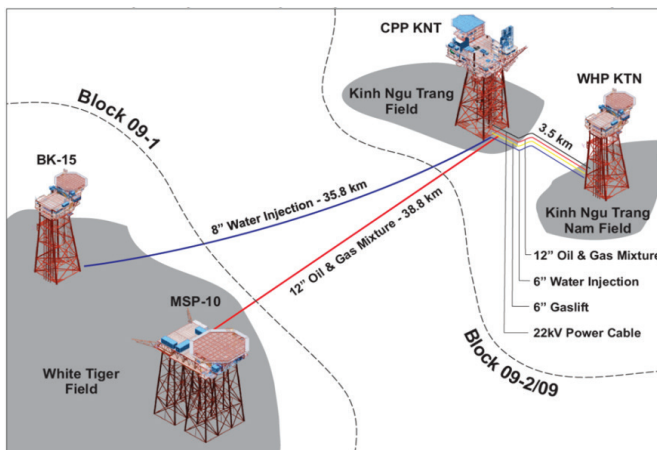


Ngày 14/7/2025, dòng dầu thương mại đầu tiên từ cụm mỏ Kinh Ngư Trắng - Kinh Ngư Trắng Nam (KNT-KNTN) chính thức được đón nhận, đánh dấu một bước ngoặt lịch sử trong hành trình chinh phục các mỏ cận biên của ngành dầu khí Việt Nam. Đây là dự án phát triển mỏ đầu tiên thuộc Lô 09-2/09 do Liên doanh Việt - Nga Vietsovetro điều hành, với sự tham gia của Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (đơn vị thành viên của Tập đoàn Công nghiệp - Năng lượng Quốc gia Việt Nam) và Tập đoàn Zarubezhneft (Liên bang Nga). Lần đầu tiên, một dự án giàn công nghệ trung tâm (CPP) có quy mô và độ phức tạp cao được thiết kế kỹ thuật tổng thể (FEED) hoàn toàn bởi đội ngũ kỹ sư Việt Nam, giúp tiết kiệm 21% chi phí so với ngân sách được phê duyệt.



Thách thức từ những mỏ cận biên

KNT-KNTN là hai mỏ dầu nhỏ, xa các cụm khai thác hiện hữu, cách mỏ Rạng Đông 18 km, mỏ Bạch Hổ 39 km. Trữ lượng thấp, điều kiện địa chất phức tạp và tính chất dầu nặng, chứa nhiều paraffin khiến việc vận chuyển và xử lý trở nên vô cùng khó khăn. Bên cạnh đó, tuyến ống ngầm dài gần 39 km nối KNT-MSP10 là tuyến dẫn dầu dài nhất Việt Nam hiện nay - một thách thức lớn về bảo toàn nhiệt, chống lắng đọng và ổn định áp suất.

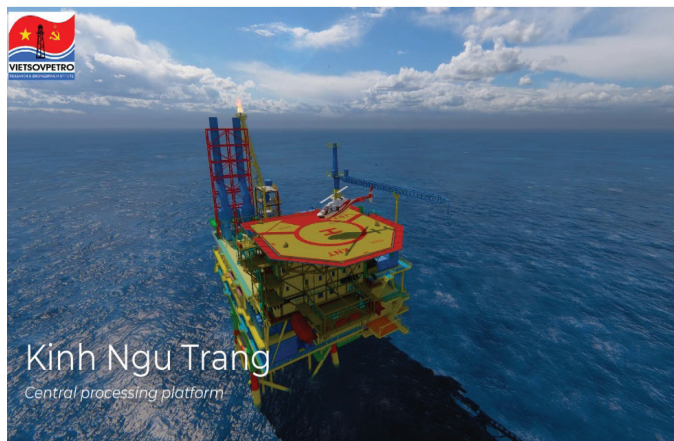


Sơ đồ xây dựng mỏ Kinh Ngư Trắng - Kinh Ngư Trắng Nam. Ảnh: TG.

Hệ thống tiếp nhận tại mỏ Bạch Hổ cũng đã cũ và được thiết kế theo Tiêu chuẩn GOST của Liên bang Nga, nên đòi hỏi đánh giá và cải hoán sâu rộng để phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành. Trong bối cảnh đó, Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển (đơn vị thành viên của Liên doanh Việt - Nga Vietsovetro) được giao trọng trách lập báo cáo phát triển mỏ đại cương (ODP), FEED, lập báo cáo phát triển mỏ (FDP) và sau đó là thiết kế chi tiết cho giai đoạn (EPCI) - một nhiệm vụ đòi hỏi năng lực kỹ thuật tổng hợp, sáng tạo và bản lĩnh tiên phong.

Tư duy thiết kế “Hybrid” - Đột phá trong chiến lược phát triển mỏ

Sau khi phân tích 3 phương án phát triển (kết nối về mỏ Bạch Hổ, mỏ Rạng Đông hoặc phát triển độc lập), Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển đề xuất mô hình “Hybrid” - vừa kết nối với mỏ Bạch Hổ để tận dụng hạ tầng, vừa vận hành độc lập một phần để khắc phục giới hạn về điện, gaslift và công suất xử lý của mỏ. CPP-KNT được thiết kế như trái tim của hệ thống, đảm nhiệm: Thu gom và xử lý dầu từ cả KNT và KTN; tự cung cấp điện và khí gaslift; vận chuyển sản phẩm qua tuyến ống ngầm đến mỏ Bạch Hổ; đồng thời phân phối năng lượng cho giàn vệ



Mô hình 3D giàn công nghệ trung tâm Kinh Ngư Trắng và giàn vệ tinh Kinh Ngư Trắng Nam. Ảnh: TG.

ting (WHP) KTN. Cấu trúc “Hybrid” này giúp giảm tải cho mỏ Bạch Hổ, đồng thời đảm bảo tính linh hoạt và độc lập vận hành - một hướng tiếp cận sáng tạo và táo bạo để phát triển các mỏ cận biên.



Dòng dầu thương mại đầu tiên từ cụm mỏ Kinh Ngư Trắng - Kinh Ngư Trắng Nam. Ảnh: TG.

Tám giải pháp kỹ thuật sáng tạo - Nền móng của thành công

Trong quá trình thiết kế và thi công, Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển đã phát triển và áp dụng 8 giải pháp kỹ thuật đột phá, vừa tiết kiệm chi phí đầu tư (CAPEX), vừa rút ngắn tiến độ và nâng cao hiệu quả vận hành lâu dài (OPEX).

Một là, sử dụng động cơ điện thay thế turbine khí cho máy nén cao áp giúp tăng hiệu suất năng lượng lên >95%; giảm mạnh chi phí bảo dưỡng và thời gian khởi động; đơn giản hóa hệ thống vận hành - biểu hiện của xu hướng “điện hóa” trong công nghiệp dầu khí.



Kinh Ngu Trang Nam

The gas lift, water injection and power to support the operation of KTN will be supplied from KNT CPP

Hai là, thu hồi nhiệt khí thải của máy phát điện (WHRU) nhằm tận dụng nguồn nhiệt 450-550°C từ khí xả để gia nhiệt dầu thô; giảm tiêu thụ điện cho bộ gia nhiệt, giảm phát thải CO₂, NO_x; thời gian hoàn vốn đầu tư <3 năm, minh chứng cho hiệu quả năng lượng bền vững.

Ba là, vận chuyển dầu bão hòa trực tiếp từ bình tách cấp 1 nhằm loại bỏ bình tách cấp 2, giảm CAPEX và tải trọng giàn; hệ thống gọn nhẹ, vận hành đơn giản hơn nhưng vẫn đảm bảo an toàn và độ tin cậy.

Bốn là, sử dụng khí gaslift nóng để chống lắng đọng paraffin: Dòng khí 90-150°C từ máy nén cấp 2 được bơm trực tiếp xuống giếng, giúp duy trì nhiệt độ cột dầu trên điểm WAT, giảm tắc nghẽn và không cần rửa giếng cơ học. Đây là giải pháp mang tính chủ động và bền vững về vận hành.

Năm là, tối ưu hóa cấu hình bơm tại giàn MSP10: Kết hợp 2 bơm hiện hữu và 2 bơm mới thành cụm linh hoạt 4 bơm; giảm đầu tư, tận dụng hạ tầng có sẵn, đảm bảo lưu lượng và áp suất theo yêu cầu; hạn chế tối đa ảnh hưởng đến hoạt động hiện tại của giàn.

Sáu là, sử dụng đường ống ngầm BK15-KNT với chức năng kép: Vừa cấp nước ép vỉa, vừa có thể vận chuyển hoặc cấp khí gaslift; một tuyến ống - nhiều nhiệm vụ, giảm chi phí và nâng cao hệ số sử dụng tài sản.

Bảy là, module hóa khối thượng tầng: Chia nhỏ kết cấu thượng tầng thành các module độc lập, chế tạo và lắp đặt hoàn chỉnh trên bờ; cho phép huy động nhiều loại tàu cầu có sức nâng nhỏ, phù hợp trên thị trường, giảm phụ thuộc vào loại tàu có sức nâng lớn, tăng cạnh tranh.

Tám là, số hóa quy trình thiết kế: Phát triển phần mềm Bocad to S3D để tích hợp mô hình kết cấu vào mô hình 3D của dự án; phát triển các macro AutoLISP tự động hóa bản vẽ; giảm thời gian thiết kế, giảm lỗi nhập liệu và thay đổi thiết kế, v.v., giúp tạo tiền đề cho chuyển đổi số toàn diện trong thiết kế dầu khí của Việt Nam.



Phó Thủ tướng Chính phủ Bùi Thanh Sơn và các đại biểu thực hiện nghi thức Lễ đón dòng dầu đầu tiên từ mỏ Kinh Ngự Tráng - Kinh Ngự Tráng Nam (Lô 09-2/09). Ảnh: PVN.

“Ba trụ cột vàng” của tư duy thiết kế

Qua 8 giải pháp trên, có thể thấy triết lý thiết kế của Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển không dừng ở từng chi tiết, mà hướng đến một hệ thống tổng thể tối ưu được xây dựng trên 3 trụ cột chiến lược:

Thứ nhất, chuyển đổi mô hình năng lượng: Từ việc dùng turbine khí sang động cơ điện, kết hợp thu hồi nhiệt thải - hình thành hệ sinh thái năng lượng tích hợp, hiệu suất cao, thân thiện môi trường.

Thứ hai, tái tư duy công nghệ vận hành: Loại bỏ các khâu trung gian, đơn giản hóa quy trình, tận dụng năng lượng sẵn có, giúp giảm CAPEX, OPEX và tăng độ tin cậy tổng thể.

Thứ ba, linh hoạt hóa triển khai và đầu tư: Áp dụng module hóa, số hóa, đa chức năng hóa thiết bị, biến các ràng buộc kỹ thuật thành cơ hội sáng tạo và tiết kiệm. Nhờ đó, KNT-KNTN đã được hoàn thành đúng tiến độ, tiết kiệm chi phí, đảm bảo an toàn tuyệt đối, đặc biệt trở thành mô hình mẫu cho khai thác các mỏ nhỏ - mỏ cận biên của Việt Nam trong tương lai.

Dấu ấn của một thế hệ kỹ sư Việt Nam bản lĩnh

Dự án KNT-KNTN không chỉ mang lại giá trị kinh tế, mà còn là biểu tượng của bản lĩnh trí tuệ và tinh thần Việt Nam. Dự án được triển khai giữa giai đoạn cao điểm của đại dịch COVID-19 (năm 2021). Dù vậy, đội ngũ cán bộ của Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển vẫn nhanh chóng số hóa toàn bộ dữ liệu, triển khai làm việc trực tuyến, đảm bảo thiết kế FEED hoàn thành đúng tiến độ. Thành quả này trở thành cơ sở Thủ tướng Chính phủ ký Quyết định số 1257/QĐ-TTg ngày 17/10/2022 về việc phê duyệt Kế hoạch phát triển mỏ KNT-KNTN, Lô 09-2/09, giúp khẳng định uy tín và năng lực của đội ngũ kỹ sư Việt Nam.



Các chuyên gia, kỹ sư của Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro làm việc tại phòng điều khiển trên giàn CPP-KNT. Ảnh: TG.

Từ giàn khoan khai thác (MSP) đầu tiên năm 1984, đến CPP-KNT năm 2025, với hơn 40 năm phát triển, Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí Biển đã từng bước xây dựng một trường phái thiết kế “Made in Vietnam”, một hành trình phản ánh sự chuyển mình mạnh mẽ của một thế hệ kỹ sư Việt Nam tự tin, sáng tạo, làm chủ công nghệ và dám thách thức giới hạn.

Thành công của dự án KNT-KNTN là minh chứng rõ ràng cho năng lực nội sinh của Vietsovpetro nói riêng, cũng như năng lực tự chủ của ngành dầu khí Việt Nam nói chung. Dự án không chỉ đem lại giá trị khai thác thương mại, mà còn mở ra một mô hình phát triển bền vững, nơi kỹ sư Việt Nam hoàn toàn có thể làm chủ, sáng tạo và dẫn dắt tương lai ngành công nghiệp dầu khí trong kỷ nguyên chuyển đổi năng lượng.

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

AN TOÀN ĐIỆN HẠT NHÂN

Mười năm sau khi cuốn “An toàn điện hạt nhân” ra mắt độc giả lần đầu, bối cảnh năng lượng toàn cầu đã thay đổi mạnh mẽ. Trong lần tái bản này, cuốn “An toàn điện hạt nhân” của tác giả Phạm Duy Hiển được bổ sung thêm một chương mới nhằm cập nhật những biến động quan trọng của ngành trong thập kỷ qua. Sách cũng giới thiệu thêm một số nghiên cứu về môi trường phóng xạ nhân tạo tại Việt Nam trước năm 1960 - nguồn tư liệu quý giá cho giới khoa học và quản lý.

Việc tái bản cuốn sách diễn ra trong thời điểm điện hạt nhân đang được nhìn nhận lại một cách thiện chí và thực dụng hơn. Cuốn sách mang đến cho độc giả góc nhìn toàn diện, khoa học và cập nhật về vấn đề an toàn điện hạt nhân - một chủ đề ngày càng có ý nghĩa trong bối cảnh thế giới chuyển dịch sang các nguồn năng lượng sạch, bền vững.



CÔNG NGHỆ BÁN DẪN TIÊN TIẾN

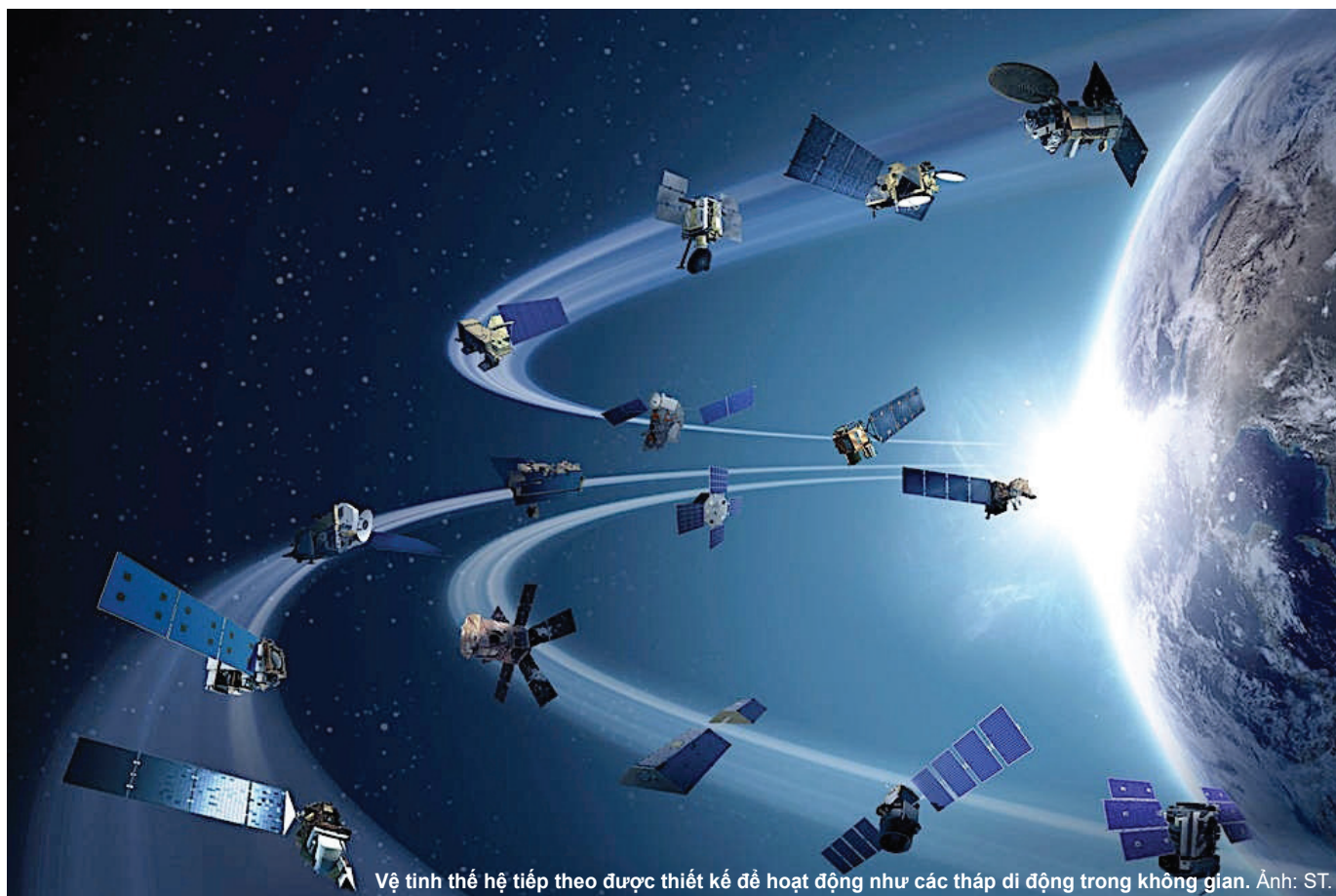
Cuốn “Công nghệ bán dẫn tiên tiến” mang đến cho độc giả một cái nhìn toàn diện về lĩnh vực bán dẫn - nền tảng cốt lõi của mọi thiết bị điện tử và hệ thống công nghệ hiện đại. Từ những nguyên lý cơ bản đến các ứng dụng ở trình độ cao, cuốn sách trình bày một cách hệ thống và dễ tiếp cận toàn bộ bức tranh của ngành công nghiệp đang giữ vai trò chiến lược toàn cầu.



Nội dung cuốn sách tập trung phân tích các xu hướng phát triển của ngành bán dẫn, cấu trúc thị trường, động lực cạnh tranh cũng như vị thế và tiềm năng của Việt Nam trong chuỗi giá trị. Bên cạnh đó, cuốn sách đi sâu vào thế giới vật liệu bán dẫn, giới thiệu các nhóm vật liệu phổ biến, đặc tính kỹ thuật và những ứng dụng quan trọng. Phần thiết kế vi mạch giúp người đọc hiểu rõ quy trình tạo nên một mạch tích hợp - từ thiết kế logic cho đến thiết kế vật lý. Mảng công nghệ sản xuất và thử nghiệm chip được trình bày chi tiết, giải thích các bước từ thiết kế, chế tạo đến kiểm tra, vốn là những công đoạn phức tạp bậc nhất trong sản xuất công nghệ cao.

Cuốn sách còn cập nhật các công nghệ bán dẫn tương lai như: Vật liệu mới, tiến trình sản xuất tiên tiến và những ứng dụng đột phá đang định hình tương lai ngành công nghiệp bán dẫn toàn cầu. Với hàm lượng kiến thức đầy đủ, cập nhật và có tính hệ thống, đây là tài liệu giá trị cho sinh viên, kỹ sư, nhà nghiên cứu, cơ quan quản lý cũng như các đơn vị báo chí khi theo dõi các xu hướng công nghệ chiến lược hiện nay.

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>



Vệ tinh thế hệ tiếp theo được thiết kế để hoạt động như các tháp di động trong không gian. Ảnh: ST.

5G KẾT NỐI VỆ TINH: KHAI THÁC SỨC MẠNH TÍCH HỢP CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG DI ĐỘNG - VỆ TINH

“

Kết nối mạng năng động và an toàn không chỉ là một lợi thế mà còn là nền tảng của doanh nghiệp hiện đại. Quan trọng hơn, kết nối này tạo thành xương sống cho các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT), vốn ngày càng đóng vai trò trung tâm trong chuyển đổi số. Nếu không có khả năng kết nối linh hoạt và liên tục, doanh nghiệp sẽ phải đối mặt với rủi ro gián đoạn hoạt động, lỗ hổng dữ liệu và ảnh hưởng đến vị thế trên thị trường.

”

Vệ tinh - mảnh ghép còn thiếu của 5G

Khi các doanh nghiệp đang nỗ lực triển khai mạng 5G riêng thông minh hơn và an toàn hơn, một số doanh nghiệp nhận thấy rằng chìa khóa để khai thác toàn bộ tiềm năng của tính di động có thể nằm ở việc kết nối vệ tinh. Sự hội tụ của mạng 5G riêng với cơ sở hạ tầng trên không gian thể hiện sự tái thiết lập khả năng phục hồi, tính linh hoạt của mạng và cách ưu tiên lưu lượng truy cập.

Mạng 5G riêng là một chủ đề nóng trong giới lãnh đạo công nghệ thông tin (CNTT) doanh nghiệp, nhưng chi phí và độ phức tạp đang khiến họ phải cân nhắc. Theo báo cáo thường niên “Tình

trạng doanh nghiệp kết nối” của Ericsson¹, 52% doanh nghiệp cho biết chi phí triển khai và bảo trì là rào cản chính đối với việc triển khai, trong khi gần một nửa số người được hỏi nêu sự phức tạp liên quan đến việc nâng cấp phần cứng để hỗ trợ mạng và 41% lưu ý các vấn đề về cơ sở hạ tầng hiện có.

Bất chấp những trở ngại này, khi việc áp dụng AI ngày càng tăng, các nhà lãnh đạo đang nhận ra tầm quan trọng của độ trễ thấp, băng thông cao, khả năng mở rộng và bảo mật của 5G đối với hiệu suất AI. Đáng chú ý, theo dữ liệu từ cuộc khảo sát: 88% doanh nghiệp Hoa Kỳ coi 5G là “yếu tố quan trọng để tối ưu hóa việc sử dụng AI tại nơi làm việc”; 90% doanh nghiệp được khảo sát cho biết AI cải thiện an ninh nơi làm việc bằng cách tự động phát hiện các sự cố mạng; 89% những người ra quyết định về công nghệ được khảo sát cho biết AI đang giúp nâng cao kỹ năng của nhân viên quản lý mạng bằng cách tự động hóa phân tích và giảm bớt các tác vụ thủ công; Ngoài ra, 87% tin rằng 5G là cần thiết để đẩy nhanh các sáng kiến nghiên cứu và phát triển (R&D) trong tổ chức của họ và 54% hoàn toàn đồng ý rằng “mạng an toàn và hiệu suất cao” sẽ giúp định vị quốc gia của họ trở thành quốc gia đi đầu về công nghiệp và công nghệ đẳng cấp thế giới.

Các con số này không chỉ làm nổi bật lợi ích của AI đối với môi trường kinh doanh hiện đại mà còn cho thấy mối quan hệ cùng có lợi giữa 5G và AI. Vì 5G cung cấp kết nối tốc độ cao liên tục cần thiết cho việc chia sẻ dữ liệu dựa trên AI, công nghệ AI có khả năng tự động tối ưu hóa mạng diện rộng không dây 5G (5G WWAN) và mạng di động riêng (PCN) 5G. Xuyên suốt các báo cáo này, một thông điệp rõ ràng được gửi gắm: Bất kể quy mô hay lĩnh vực hoạt động, các doanh nghiệp ngày càng nhận thấy rằng giải pháp WAN không dây đóng vai trò then chốt trong việc xây dựng khả năng phục hồi, thúc đẩy các mục tiêu phát triển bền vững và củng cố hệ thống an ninh tổng thể của họ.

Vệ tinh đang chuyển đổi mạng 5G riêng như thế nào?

Mạng 5G riêng khác với dịch vụ di động công cộng ở chỗ phổ tần và cơ sở hạ tầng được sở hữu và vận hành bởi chính các doanh nghiệp chứ không phải bởi các nhà mạng di động, đồng nghĩa với việc doanh

nh nghiệp có thể kiểm soát tốt hơn, độ trễ thấp hơn và độ tin cậy cao hơn. Trong khi cơ sở hạ tầng mặt đất là xương sống của các mạng này, kết nối vệ tinh đang trở thành một thành phần không thể thiếu của kiến trúc mạng riêng, mở rộng phạm vi phủ sóng, tăng cường khả năng phục hồi và cho phép định tuyến lưu lượng thông minh trong các triển khai 5G riêng.



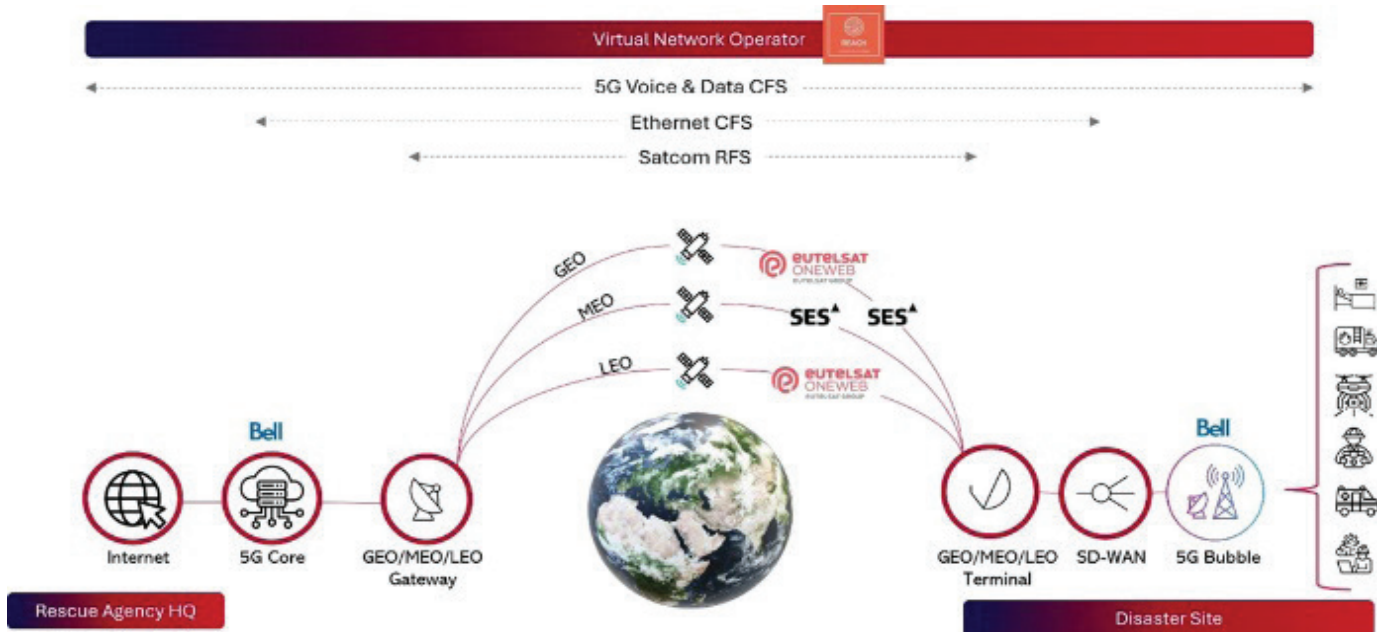
Kết nối vệ tinh đang trở thành một thành phần không thể thiếu của kiến trúc mạng 5G riêng. Ảnh: ST.

Trong kịch bản 5G riêng, doanh nghiệp có thể đảm bảo kết nối lan tỏa bằng cách tích hợp vệ tinh vào mạng diện rộng không dây (WWAN) và tận dụng mạng bằng phần mềm để định tuyến lưu lượng một cách thông minh dựa trên điều kiện mạng. Ví dụ: Dữ liệu tốc độ cao cần thiết cho AI có thể được truyền qua mạng 5G mặt đất, trong khi lưu lượng ít nhạy cảm với độ trễ hơn sẽ được định tuyến qua liên kết vệ tinh, hoặc toàn bộ lưu lượng sẽ tự động được chuyển sang mạng vệ tinh nếu mạng mặt đất bị lỗi vì bất kỳ lý do gì.

Việc kết hợp công nghệ đó với mô hình dịch vụ được quản lý, chẳng hạn như mô hình do nhiều nhà tích hợp, nhà điều hành mạng di động và nhà cung cấp dịch vụ siêu quy mô cung cấp có thể góp phần giải quyết các thách thức về giá trị và độ phức tạp của mạng 5G riêng và khai thác toàn bộ giá trị của các công nghệ tiên tiến dành cho người dùng là doanh nghiệp. Hệ quả tức thời và có tác động lớn nhất là khả năng mở rộng vùng phủ sóng 5G riêng đến những khu vực vốn được coi là không khả thi cho việc triển khai cáp quang hoặc sóng viba trên mặt đất. Các mỏ xa xôi, giàn khoan dầu ngoài khơi, vùng đất nông nghiệp rộng lớn, vùng bị thiên tai và tàu biển giờ đây có thể tận dụng 5G riêng nhờ kết nối vệ tinh.

Có rất ít ví dụ cụ thể minh họa về sự tích hợp giữa viễn thông và vệ tinh, trong đó mạng mặt đất và vệ tinh được kết hợp để tạo ra một mạng liên mạch, linh

¹<https://www.ericsson.com/en/news/2025/6/state-of-enterprise-connectivity-report---usa-edition---june-2025>.



SD-WAN có thể cho phép định tuyến lưu lượng thông minh trên các mạng và quỹ đạo dựa trên yêu cầu ứng dụng. Ảnh: ST.

hoạt và toàn diện cũng như cách thức hoạt động của nó. Tháng 6/2025, Kratos² và một số công ty hàng đầu cả trong lĩnh vực vệ tinh và viễn thông đã chứng minh được mô hình này áp dụng cho lực lượng ứng phó khẩn cấp. Buổi trình diễn được tổ chức tại sự kiện DTW Ignite ở Copenhagen³, một hội nghị thượng đỉnh toàn cầu thường niên do TM Forum - một tổ chức toàn cầu thúc đẩy chuyển đổi kinh doanh số.

Buổi trình diễn này là nỗ lực chứng minh khái niệm, giải quyết các thách thức của ngành bằng cách sử dụng các phương pháp và tiêu chuẩn của TM Forum. Với tên gọi Satcom with an Edge, dự án được xây dựng để chứng minh cách SD-WAN có thể cho phép định tuyến lưu lượng thông minh trên các mạng và quỹ đạo dựa trên yêu cầu ứng dụng. Dự án cũng cho thấy cách sử dụng API mở của TM Forum trên các môi trường mặt đất và vệ tinh để cung cấp dịch vụ đầu cuối được tách biệt khỏi công nghệ mạng cơ bản. Đối với lực lượng ứng cứu khẩn cấp, điều này có nghĩa là họ có thể kết nối với nhau và với các dịch vụ đám mây quan trọng để cứu nạn và tái thiết.

Một giải pháp khác đến từ Globalstar (Mỹ), một công ty kết hợp tài sản vệ tinh với phổ tần mặt đất và nền tảng mạng truy cập vô tuyến phân tán (RAN).

Chiến lược 5G riêng của Globalstar được thúc đẩy bởi sự kết hợp giữa phổ tần Band 53 (băng tần 2,4 GHz do Globalstar độc quyền sử dụng) và hệ thống RAN của phòng thí nghiệm XCOM⁴. Công nghệ MIMO phân tán này cho phép ăng ten và sóng vô tuyến được trải rộng trong một vùng phủ sóng, với bộ xử lý trung tâm loại bỏ nhiễu và chuyển đổi nhiễu thành dung lượng bổ sung. Với hệ thống này, các thiết bị kết nối với nhiều băng tần cùng lúc, tạo thành một siêu cell giúp loại bỏ tình trạng chuyển giao và biến nhiễu thành dung lượng có thể sử dụng. Kiểm soát phần mềm là yếu tố cho phép các liên kết vệ tinh đóng vai trò nổi bật hơn trong việc quản lý lưu lượng 5G riêng. Doanh nghiệp có thể xác định các chính sách định tuyến ưu tiên dữ liệu thời gian thực hoặc dữ liệu quan trọng trên các mạng mặt đất có độ trễ thấp, đồng thời chuyển tải lưu lượng ít nhạy cảm hơn qua vệ tinh. Mô hình này đặc biệt phù hợp ở những vùng xa xôi, nơi chỉ có một phần vùng phủ sóng mặt đất nhưng độ tin cậy của mạng vẫn còn là một thách thức.

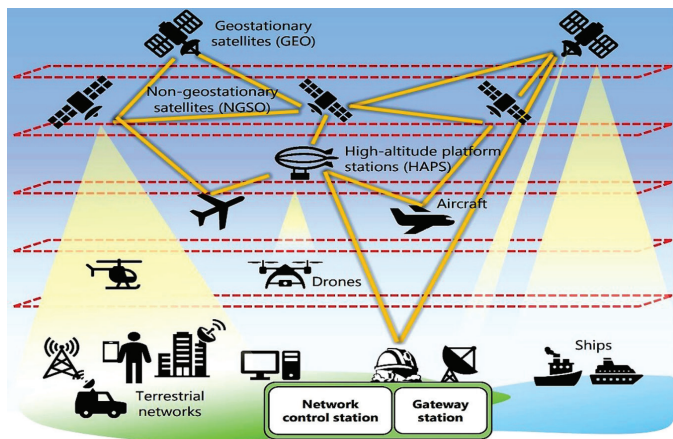
Trong khi Globalstar tập trung vào việc tích hợp cơ sở hạ tầng mặt đất và vệ tinh, SES (công ty giải pháp không gian toàn cầu có trụ sở tại Luxembourg) đang phát triển các giải pháp dựa trên hệ thống vệ tinh đa quỹ đạo. Công ty đã hợp tác với công ty phần mềm AI Quvia để cùng phát triển một nền tảng điều phối kết

²<https://www.kratospace.com/>

³<https://dtw.tmforum.org/>

⁴<https://www.xcomran.com/en-us>

nối giữa các vệ tinh GEO (quỹ đạo trái đất địa tĩnh) và MEO (quỹ đạo trái đất trung bình), cũng như các liên kết mặt đất. Hệ thống này cho phép định tuyến lưu lượng một cách linh hoạt dựa trên độ trễ, nhu cầu thông lượng hoặc các quy tắc kinh doanh do người dùng xác định. Trường hợp phục hồi kết nối mạng sau thảm họa cho chính phủ Đài Loan như một ví dụ về cách vệ tinh đang đảm nhận vai trò chiến lược trong mạng 5G riêng, chuyển từ phương án dự phòng sang phương án đường trục trong môi trường quan trọng. Với sự hợp tác giữa các công ty SES, Microsoft và Pegatron, các cơ quan quản lý tình trạng khẩn cấp của Đài Loan đã triển khai mạng 5G di động sử dụng vệ tinh, được thiết kế để phục hồi sau thảm họa khi cơ sở hạ tầng mặt đất bị sự cố do thiên tai hoặc các gián đoạn khác, hệ thống có thể khôi phục thông tin liên lạc an toàn, thông lượng cao chỉ trong vài giờ. Kiến trúc mạng này kết hợp trạm gốc Open RAN của Pegatron, lõi 5G của Microsoft và thiết bị đầu cuối vệ tinh O3b MEO của SES. Trong các thử nghiệm thực địa, nó cung cấp các liên kết đối xứng 50 Mbps với độ trễ dưới 185 mili giây - đủ cho video Microsoft Teams thời gian thực, nguồn cấp dữ liệu giám sát 4K và các công cụ điều phối dựa trên đám mây. Phương pháp này chứng minh rằng vệ tinh MEO (khi được tích hợp với điện toán biên và cơ sở hạ tầng 5G tiêu chuẩn) có thể hỗ trợ các trường hợp sử dụng đòi hỏi khắt khe hơn so với đường trục truyền thống.



Kết nối đa mạng, đa lớp, giữa các hệ thống thông tin phi mặt đất và hạ tầng truyền dẫn mặt đất. Ảnh: ST.

Định nghĩa lại kết nối vệ tinh cho 5G riêng

Mặc dù triển vọng kỹ thuật rất rõ ràng, việc triển khai trên quy mô lớn đòi hỏi sự hài hòa trong việc sử dụng phổ tần và hỗ trợ thiết bị. Ví dụ, Band 53 của Globalstar được hỗ trợ bởi chipset của Qualcomm và GCT, nhưng

vẫn đang trong giai đoạn phát triển, điều này có thể đặt ra thách thức cho các doanh nghiệp đang triển khai hệ thống 5G riêng hướng đến tương lai.

Sự trưởng thành của hệ sinh thái thiết bị chỉ là một trong những yếu tố then chốt trong việc áp dụng rộng rãi hơn 5G riêng được tăng cường bằng vệ tinh. Việc thiếu chuẩn hóa về khả năng tương tác mạng có thể làm tăng chi phí và độ phức tạp, khiến nhiều bên triển khai tiềm năng phải cân nhắc. SES đang nỗ lực vượt qua thách thức đó bằng cách cung cấp một loạt các tầng dịch vụ, từ dịch vụ vệ tinh backhaul cơ bản đến các phân đoạn mạng độc lập hoàn toàn. Tính mô đun này cho phép các doanh nghiệp thử nghiệm kết nối tăng cường vệ tinh mà không cần cam kết tích hợp toàn diện ngay từ đầu.

Về phần mình, Hiệp hội GSM (đơn vị phát triển và giám sát các tiêu chuẩn cho ngành công nghiệp di động) đang nỗ lực thúc đẩy việc tích hợp vệ tinh vào hệ sinh thái 5G với các thông số kỹ thuật được thống nhất chung. Đối với 5G riêng, điều đó tạo điều kiện cho các lựa chọn mạng tốt nhất cho doanh nghiệp. Vấn đề là phải cung cấp được kết nối tối ưu nhất. Mạng riêng đòi hỏi một số mức hiệu suất nhất định và các doanh nghiệp mong muốn chúng được đảm bảo. Đó là lý do tại sao cần kết hợp cả mạng vệ tinh và mạng mặt đất.

Vai trò ngày càng phát triển của vệ tinh trong mạng 5G riêng đang thay đổi cách các doanh nghiệp nghĩ về kết nối không phải như một tiện ích truyền dẫn hay dự phòng mà là một nguồn lực năng động và thích ứng, trở thành nền tảng cho cách thiết kế mạng riêng thế hệ tiếp theo. Việc bổ sung kết nối vệ tinh vào môi trường 5G riêng là một phần của quá trình chuyển đổi lớn hơn trong mạng doanh nghiệp. Khi các ứng dụng ngày càng nhạy cảm với độ trễ và chuyển sang nền tảng đám mây, mô hình quy hoạch mạng truyền thống - tập trung, tĩnh và được xây dựng xung quanh cơ sở hạ tầng cố định - không còn phù hợp nữa. Thay vào đó, mạng di động doanh nghiệp đang trở nên thích ứng hơn với nhu cầu khối lượng công việc, điều kiện môi trường và các ưu tiên kinh doanh. Sự hội tụ của mạng 5G riêng với cơ sở hạ tầng trên không gian thể hiện sự tái thiết lập khả năng phục hồi, tính linh hoạt của mạng và cách ưu tiên lưu lượng.

ThS. Nguyễn Bắc Uyên



Mạng không dây thế hệ mới sẽ có yếu tố linh hoạt đa năng, trong đó các mạng sử dụng cùng thiết kế cho cả truyền thông và cảm biến trở thành công nghệ quan trọng cho hệ thống 6G. Ảnh: ST.

Mạng 6G và khả năng khai thác ở các dải tần mmWave và THz

ThS. Nguyễn Gia Bắc

Viện Chiến lược, Học viện Chiến lược Khoa học và Công nghệ, Bộ Khoa học và Công nghệ

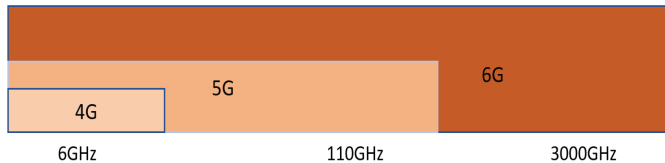
“

Sự phát triển vượt bậc của các ứng dụng di động và nhu cầu kết nối toàn cầu ngày càng tăng đang thúc đẩy ngành công nghiệp viễn thông tiến tới thế hệ mạng 6G với những khả năng vượt trội so với 5G hiện tại. Trong bối cảnh này, việc khai thác các dải tần mmWave và THz nổi lên như một hướng đột phá quan trọng, mở ra tiềm năng mở rộng phổ tần gấp 10 lần so với các thế hệ mạng trước đây.

”

Công nghệ vô tuyến ở dải tần mmWave và THz

Các tổ chức nghiên cứu và ngành công nghiệp không dây đang thúc đẩy khai thác dải tần mmWave hiện có và băng tần THz mới để đáp ứng nhu cầu truyền thông di động toàn cầu. Từ năm 2019, Ủy ban Truyền thông Liên bang Hoa Kỳ (FCC) đã mở dải tần từ 95 GHz đến 3 THz cho thử nghiệm và chọn một số băng tần cho ứng dụng không cần cấp phép, thể hiện tiềm năng phổ tần cho 6G. Khả năng mở rộng phổ vượt xa 5G hiện tại, đáp ứng các trường hợp sử dụng mới của 6G (hình 1).



Hình 1. Phổ tần số sử dụng cho các thế hệ mạng khác nhau.

Bảng thông rộng lớn trong dải mmWave và THz hoàn toàn đáp ứng tốc độ dữ liệu cao hơn terabit/giây cho hệ thống thông tin di động và truyền dẫn backhaul. Tiềm năng ghép kênh không gian được mở rộng, tăng tốc độ dữ liệu trong đơn vị thể tích (bit/giây/m³) cho kết nối 3D đa liên kết. Dải tần bước sóng ngắn hơn tăng độ chính xác cho cảm biến, hình ảnh và định vị chính xác cao. Liên lạc vô tuyến công suất thấp với băng thông rộng tăng độ bảo mật cho ứng dụng thương mại và quân sự. Liên lạc công suất cực thấp trở nên khả thi khi các thành phần máy phát và ăng ten được bố trí gần nhau.

Các thách thức kỹ thuật

Hoạt động ở dải tần trên 110 GHz đặt ra nhiều thách thức cho giao diện vô tuyến và hệ thống xử lý tín hiệu tốc độ cao terabit/giây, bao gồm suy hao thấp, tản nhiệt, chuyển đổi tương tự/số (bảng 1).

Bảng 1. Các thách thức đặt ra cho giao diện không gian khi hoạt động ở dải tần trên 110 GHz và đề xuất công nghệ có khả năng đáp ứng.

Các thách thức của giao diện vô tuyến mới	Kỹ thuật tiên tiến để khắc phục
Suy hao đường truyền nghiêm trọng và hấp thụ khí quyển.	Độ lợi ăng ten từ ultra-massive MIMO với các mô hình kênh đa đường THz chính xác, thực tế.
RF front-end, quang tử học và chuyển đổi dữ liệu.	Công nghệ bán dẫn tiết kiệm năng lượng, khả năng mW dựa trên InP, GaAs, SiGe và CMOS.
Kiến trúc ăng ten, thấu kính và định dạng búp sóng.	Vật liệu siêu cấu trúc để chặn, hấp thụ, tăng cường hoặc uốn cong sóng điện từ ở tần số THz.
Giảm tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR).	Dạng sóng mới để hỗ trợ các kênh có độ rộng GHz.
Giảm độ phức tạp và duy trì hiệu quả cho hoạt động THz.	Tín hiệu, kênh và giao thức mới.

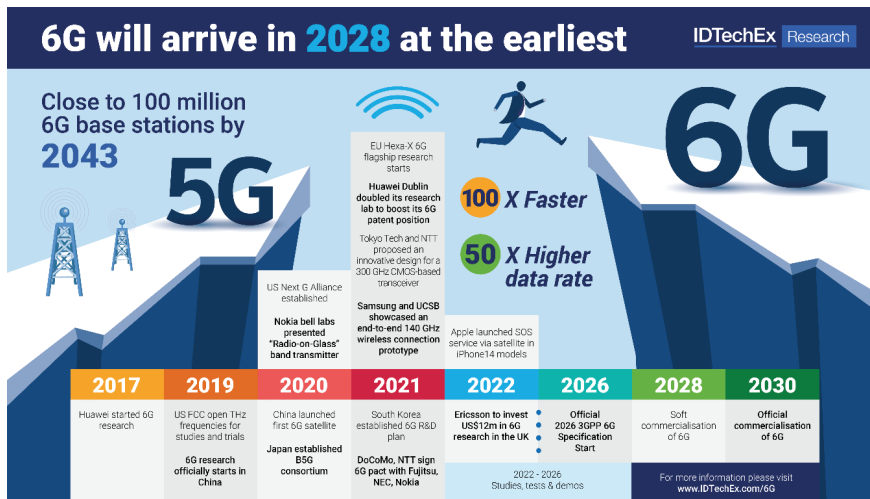
Nghiên cứu phát triển mmWave cho mạng thế hệ tiếp theo

Các nghiên cứu đang thực hiện cho hệ thống mmWave thế hệ tiếp theo hướng tới việc hỗ trợ một số lượng lớn phần tử ăng ten với độ rộng búp sóng đủ hẹp, cân nhắc định dạng thiết kế cho thiết bị người dùng (UE) và các vấn đề liên quan đến giá thành, giới hạn kích thước, công suất, tản nhiệt và qua đó xác lập những thách thức cần giải quyết. Khi xem xét trên một thiết kế UE cụ thể, các tham số thiết kế tập trung vào giải quyết tốt cho phạm vi phủ sóng và hiệu suất sử dụng phổ tần của thiết bị. Việc tối ưu hoá vị trí các modul đa ăng ten tại UE sẽ tránh được các tác động có hại từ các phần tử bức xạ khác của UE.

Các kỹ thuật quản lý búp sóng hiện nay dựa trên kỹ thuật định dạng búp sóng theo cấp độ (hierarchical beamforming) được phát triển để giảm độ trễ, tiêu thụ điện năng và hiện tượng quá nhiệt. So với dải tần hoạt động dưới 6GHz (sub-6 GHz), việc tiêu thụ năng lượng ở dải tần mmWave là cao hơn, chủ đề nghiên cứu thu hút sự quan tâm lớn ở đây là thiết kế một chu kỳ hoạt động theo kiểu “ngủ-thức” hiệu quả cho thiết bị để hạn chế tiêu thụ năng lượng. Những thách thức xa hơn bao gồm cách tiếp cận quản lý búp sóng dựa trên việc áp dụng học máy/trí tuệ nhân tạo (ML/AI) để tận dụng ưu thế của ML/AI về xử lý thông tin quá khứ nhằm đưa ra dự báo về ứng viên tốt nhất cho mô hình quản lý búp sóng hiện tại. Tuy nhiên, những cách tiếp cận này cần được phát triển có kế thừa từ các kỹ thuật quản lý búp sóng hiện có và quan trọng hơn, nó phải giảm tiêu thụ điện năng sau khi đã tính cả chi phí và năng lượng liên quan đến sử dụng thuật toán dự báo.

Nghiên cứu phát triển các hệ thống sử dụng dải tần Sub-THz

Một số lượng lớn các nghiên cứu đang triển khai nhằm cải thiện hệ thống mmWave cũng sẽ tạo ra các tiền đề tốt để định hình hệ thống hoạt động ở dải tần Sub-THz. Thiết kế ban đầu cho sản phẩm hoạt động ở phổ tần Sub-THz này cũng sẽ theo cách tiếp cận được thiết lập trong hệ thống mmWave hiện nay. Ví dụ như việc triển khai mạch tích hợp tần số vô tuyến mới (RFIC: radio frequency integrated circuits) lên các chip hoặc lên bo mạch của các ăng ten mảng.



Các cột mốc quan trọng của 6G. (Nguồn: IDTechEx).

Trong số những thách thức về thiết kế của hệ thống sub-THz, một vấn đề chính là công suất tiêu thụ của thiết bị đầu cuối UE. Ở quy mô đơn giản, nhu cầu năng lượng cho hệ thống mmWave đảm bảo duy trì tốc độ dữ liệu Gbps trong 100 giây, cũng dẫn đến mức tiêu thụ điện năng cao phi thực tế. Vì vậy, 6G sẽ phải cung cấp hiệu năng tốt hơn nhiều so với 5G khi xét về mức độ tiêu thụ năng lượng để truyền đi các bit thông tin. Các dải tần sub-THz có băng thông lớn, nên mô hình tương quan truyền thống giữa công suất xử lý với băng thông sử dụng có thể thay đổi nhờ áp dụng các dạng sóng và luồng dữ liệu mới, thiết kế mã hoá kênh mới để cân đối hiệu suất phổ nhằm đạt hiệu quả sử dụng năng lượng tốt hơn, các ăng ten mới theo nguyên tắc thiết kế từ thấu kính quang học có khả năng cần ít công suất RF hơn, các cách tiếp cận mới để quản lý bức xạ ăng ten và cân bằng kênh, các thiết kế mới về phần cao tần để nâng cao hiệu quả các phần tử như Bộ khuếch đại công suất (PA) và Bộ khuếch đại tạp âm thấp (LNA), v.v., khi hoạt động trên các băng tần mới.

Các tần số cao hơn cho độ rộng bức sóng hẹp hơn dẫn đến giảm nhiễu, tăng thời lượng thu nhận, tăng công suất tiêu thụ và hao phí nhiệt cao hơn. Sử dụng tín hiệu có độ rộng băng thông lớn hơn sẽ bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng thăng giáng góc ngắng của bức sóng ăng ten (squinting effects) và điều này cần phải được giải quyết ở cấp độ hệ thống. Duy trì vùng phủ

sóng đảm bảo ở các dải tần cao hơn có thể cũng trở nên thách thức do khả năng bức xạ hạn chế của các cấu trúc ăng ten thiết kế cho UE. Xem xét hiệu suất năng lượng của phân hệ cao tần RF, khi tần số tăng, hiệu suất khuếch đại năng lượng của các bóng bán dẫn CMOS giảm, điều này có thể cần tới các giải pháp sử dụng vật liệu bán dẫn mới (không phải dạng CMOS). Hơn nữa, tạp âm phase tổng hợp sẽ tăng ở các dải tần cao hơn và làm hạn chế khả năng đạt được hiệu suất phổ cao nhất.

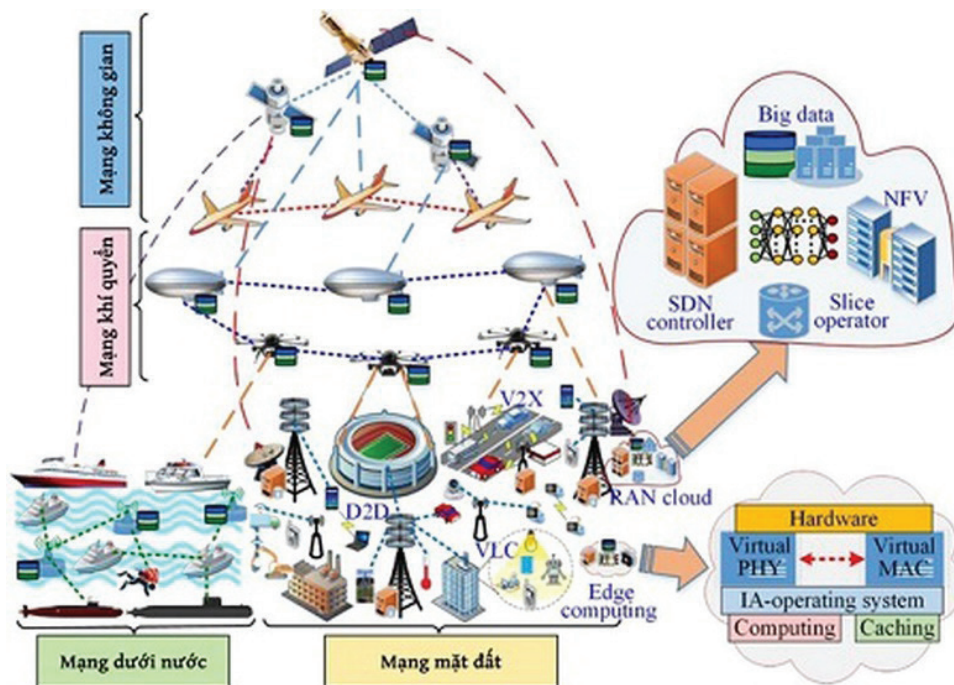
Phát triển các mạng mật độ cao

Để đảm bảo vùng phủ sóng khi triển khai ở băng tần mmWave và sub-THz, cần hình thành mạng mật độ cao với rất nhiều bộ lặp và các nút chuyển tiếp tín hiệu thông minh (đóng vai trò các nút trung gian). Tuy nhiên, cần phải tối ưu giữa chi phí - độ phức tạp - hiệu suất năng lượng cho các nút trung gian này. Các mạng mật độ cao cần được nghiên cứu với cách tiếp cận theo hướng thúc đẩy ứng dụng ML/AI để giải quyết các vấn đề như lập lịch sử dụng, điều phối và giảm thiểu nhiễu, tăng khả năng lựa chọn bức xạ ăng ten và các kết nối thích ứng với sự thay đổi. Những cách tiếp cận này cho phép mạng cung cấp giải pháp được cá nhân hoá phù hợp tới từng đối tượng sử dụng cụ thể (ví dụ: định hình lưu lượng, tối ưu hoá định tuyến hoặc hạn chế hoạt động của mạng) và mỗi nút mạng có thể chia sẻ kinh nghiệm đã học được với các nút khác thông qua các cơ chế ML liên kết.

Thiết kế mạng đồng nhất cho truyền thông và cảm biến

Mạng không dây thế hệ mới sẽ có yếu tố linh hoạt đa năng, trong đó các mạng sử dụng cùng thiết kế cho cả truyền thông và cảm biến trở thành công nghệ quan trọng cho hệ thống 6G. Khái niệm này xuất hiện do hai yếu tố chính:

Yếu tố công nghệ: Việc sử dụng phổ tần mmWave và THz mang lại băng thông dồi dào, cải thiện độ phân giải ứng dụng cảm biến so với phổ tần sub-6 GHz.



Mô hình kiến trúc mạng 6G. Nguồn: BCP.

Hoạt động ở dải tần này khiến ăng ten có búp sóng hẹp với hướng tính cao trong vùng phủ sóng nhỏ, cải thiện độ chính xác cảm biến, đặc biệt quan trọng cho dịch vụ xác định vị trí và lập bản đồ.

Yếu tố ứng dụng: Các trường hợp sử dụng mới của 6G như cặp song sinh kỹ thuật số (digital twins) và thực tại ảo mở rộng đa giác quan (XR) yêu cầu đầu vào giao tiếp và cảm nhận để tạo trải nghiệm mượt mà. Hệ thống sub-THz có băng thông lớn với cấu hình ô nhỏ (small cells) tạo cơ hội đặc biệt cho ứng dụng kết nối truyền thông và cảm biến định vị phù hợp môi trường indoor như nhà máy, công xưởng. Các hệ thống truyền thông không dây áp dụng nguyên tắc RADAR (Radio Detection and Ranging System) để định hình trường hợp sử dụng mới. Tín hiệu phát đi bị phản xạ bởi mục tiêu, quá trình xử lý tín hiệu thu về lấy ra thông tin như khoảng cách, tư thế, vận tốc và kích thước các mục tiêu trong phạm vi phủ sóng trạm gốc.

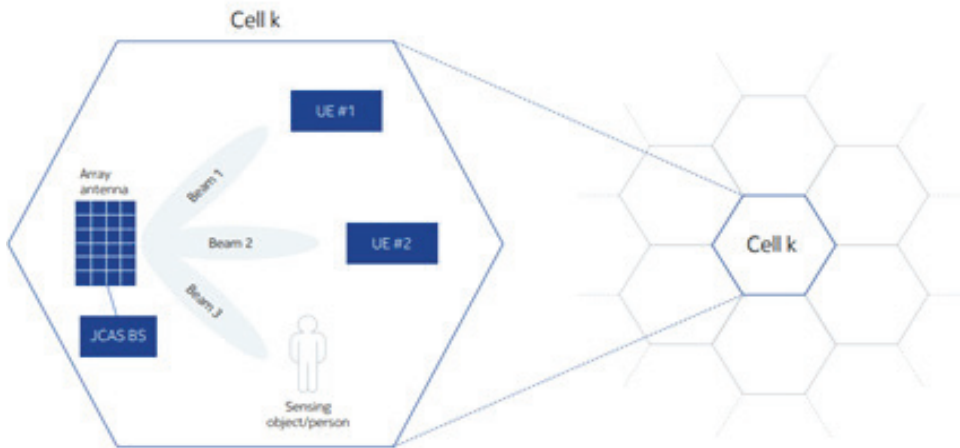
Hơn nữa, việc lựa chọn tần số sóng sử dụng trong các ứng dụng cảm biến để phát hiện đối tượng sẽ cần được tối ưu với mức độ chính xác theo yêu cầu. Việc sử dụng các dải tần số cao có độ rộng băng thông lớn và hướng tính tốt của phát xạ ăng ten, cho phép đo đạc môi trường với độ phân giải cao, phát hiện

và nhận dạng chính xác các đối tượng. Phổ tần rộng hơn mang lại khả năng cảm nhận và xác định chính xác hơn các loại mục tiêu mới cũng như các thay đổi của chúng, điều mà không thể thực hiện được trong các băng tần đang sử dụng hiện nay. Do đó, các dải tần này được áp dụng rất hiệu quả cho đo lường cảm biến độ phân giải cao trong rất nhiều ứng dụng ở môi trường trong nhà (như định vị thiết bị đầu cuối UE hoặc đối tượng với độ chính xác nằm trong dải cm và độ). Tuy nhiên, các dải tần số này phải đối mặt với thách thức trong việc duy trì kết nối dữ liệu đầu vào cảm biến cho các trường hợp sử dụng khác

sau này hay các ứng dụng ở môi trường ngoài trời như xe tự hành, do tính chất dải tần này có suy hao truyền sóng lớn và dễ bị ảnh hưởng mạnh bởi các tác nhân từ môi trường như mưa, vật che chắn như tán cây.

Ngoài ra, khi kết hợp ưu điểm giữa các dải tần mmWave/THz và tính chọn lọc tần số cho phép chúng ta xác định được chỉ số hấp thụ điện từ tương ứng. Điều này dự kiến sẽ dẫn đến những tiến bộ đáng kể trong công nghệ cảm biến không dây. Ví dụ, cảm biến với khả năng phân tích các chế phẩm khí là rất quan trọng khi dùng làm cảm biến môi trường ứng dụng trong giám sát ô nhiễm không khí.

Trước kia, khi tích hợp hệ thống cảm biến/hình ảnh riêng biệt vào hệ thống truyền thông sẽ làm tăng thêm chi phí cơ sở hạ tầng, điều này có thể tránh được nếu hệ thống truyền thông thế hệ mới có thể thực hiện được chức năng cảm biến/hình ảnh. Các thiết bị vô tuyến cảm biến đa băng tần mmWave/THz có thể phục vụ nhiều người dùng trên nhiều tần số, chúng thực thi chức năng RADAR, theo dõi hình ảnh/cảm biến ở nhiều tần số khác nhau hoặc kết hợp cùng nhau tại cùng thời điểm để đáp ứng bất kỳ ứng dụng nào theo yêu cầu. Bên cạnh ứng dụng RADAR, thiết bị



Hình 2. Cấu hình cơ bản của hệ thống JCAS kết hợp truyền thông và cảm biến.

cảm biến vô tuyến có thể dùng để thực hiện phân tích theo nguyên lý quang phổ. Sự thay đổi của tín hiệu trên các tần số tại thiết bị cảm biến vô tuyến cho phép xác định sự khác biệt giữa thành phần vật liệu trong vùng quan sát của thiết bị cảm biến vô tuyến.

Hình 2 tả một hệ thống cơ bản kết hợp giữa truyền thông và cảm biến JCAS (joint communication and sensing system) với khả năng định dạng búp sóng ăng ten, vừa truyền tải dữ liệu đến thiết bị của người dùng (UE) vừa cảm biến nhận dạng con người và các đối tượng khác.

Một cách để kết hợp truyền thông và cảm biến tầm ngắn trong cùng một hệ thống là sử dụng tín hiệu đường xuống được tiêu chuẩn hoá theo định dạng của tín hiệu kích hoạt. Ví dụ như các thành phần tín hiệu ghép kênh OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) trong hệ thống dựa trên truyền dẫn OFDM như 4G-LTE hoặc 5G-NR. Bằng cách này, ứng dụng cảm biến tầm ngắn có thể được sử dụng “miễn phí” mà hệ thống không cần dành riêng dung lượng cho mục đích này. Tuy nhiên, cần hết sức lưu ý lựa chọn dạng sóng và cơ chế ghép kênh chúng cho phù hợp, ví dụ như dạng sóng điều tần liên tục FMCW (frequency modulated continuous wave) và cơ chế ghép kênh theo tần số trực giao OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) được coi là lựa chọn tốt cho tối ưu các tham số như tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình PAPR (Peak-to-Average-Power-Ratio), thông lượng dữ liệu và giao thức truyền

thông linh hoạt. Ngoài ra, các phương pháp làm giảm lượng thông tin mào đầu trong dữ liệu của ứng dụng cảm biến cũng cần phải được xem xét thêm.

Các tín hiệu thăm dò trong ứng dụng RADAR được phát đi trên tất cả các búp sóng ăng ten để tín hiệu thu về mang đầy đủ thông tin hình ảnh của khu vực được trạm vô tuyến bao phủ. Một búp sóng rất rộng trên giao diện không gian, hình thành từ các mảng

ăng ten (mMIMO) có thể được định dạng lại thành nhiều búp sóng hẹp với khả năng quét định kỳ, đây gọi là thủ tục quét tia sóng. Ngoài ra, với nhiều mảng ăng ten cho nhiều tia quét hơn, nó có thể phát đi và thu về nhiều tia hơn trong cùng một không gian hữu hạn, đây là chìa khoá để nâng cao độ chính xác của các ứng dụng cảm biến. Các phương pháp mới ứng dụng ML/AI để lập biểu đồ kênh được áp dụng cho các hệ thống lớn sử dụng mảng ăng ten sẽ càng cải thiện tốt hơn mức độ chính xác cho các ứng dụng cảm biến.

*
* *

Công nghệ 6G với khả năng khai thác dải tần mmWave và THz mở ra tiềm năng ứng dụng cách mạng trong nhiều lĩnh vực. Tiềm năng khai thác dải tần mmWave và THz không chỉ nâng cao hiệu suất truyền thông mà còn biến đổi căn bản cách thức kết nối và tương tác giữa con người với môi trường số, từ thành phố thông minh đến nhà máy tự động, từ xe tự hành đến thực tại ảo mở rộng. Mặc dù còn những thách thức về suy hao truyền sóng, tiêu thụ năng lượng và chi phí triển khai, việc kết hợp ML/AI trong mạng mật độ cao và công nghệ bán dẫn tiên tiến đang từng bước khắc phục các hạn chế này ✍



Một góc TP. Đà Nẵng. Ảnh: ST.

Đà Nẵng định hình ba trụ cột phát triển mới



Ba trụ cột chiến lược (công nghiệp vi mạch bán dẫn, kinh doanh tài sản số bằng NFT và nâng tỷ trọng kinh tế số lên 40% GRDP) đang được Đà Nẵng lựa chọn như hướng đi trọng điểm trong giai đoạn tới. Bước đi này cho thấy tầm nhìn của Thành phố trước làn sóng công nghệ toàn cầu đang định hình lại chuỗi giá trị sản xuất, đồng thời mở ra triển vọng hình thành một hệ sinh thái đổi mới sáng tạo mạnh mẽ, đưa Đà Nẵng trở thành trung tâm khoa học, công nghệ và kinh tế số của miền Trung vào năm 2030.



Khát vọng kiến tạo thành phố công nghệ

Sự trỗi dậy mạnh mẽ của kinh tế số đang định nghĩa lại vị thế các đô thị trên bản đồ phát triển toàn cầu. Với lợi thế là cửa ngõ giao thương quốc tế, Đà Nẵng sớm nhận thấy cần nâng tầm chiến lược khoa học và công nghệ để giữ vững vai trò đầu tàu khu vực. Từ tầm nhìn đó, địa phương xác lập định hướng phát triển dài hạn dựa trên 3 mũi nhọn: Công nghiệp vi mạch bán dẫn, kinh doanh tài sản số bằng NFT và đưa kinh tế số đạt 40% GRDP trong thập niên tới. Căn cứ hình thành 3 trụ cột phát triển được xác lập dựa trên Nghị quyết số 57-NQ/TW của Bộ Chính trị về đột phá khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia; cùng Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số, xã hội số (Quyết định 411/QĐ-TTg). Trên cơ sở đó, Đà Nẵng cụ thể hóa thành các chương trình hành động gắn với từng lĩnh vực ưu tiên.

Bên cạnh đó, căn cứ thực tiễn được thể hiện rõ qua lợi thế địa kinh tế và tiềm lực công nghệ sẵn có: Đà Nẵng là trung tâm công nghệ thông tin của miền Trung, có Khu Công nghệ cao, 2 Công viên phần mềm cùng hơn 3.000 doanh nghiệp phần mềm đang hoạt động. Thành phố cũng là địa phương đầu tiên của cả nước vận hành Trung tâm điều hành đô thị thông minh (IOC) tích hợp dữ liệu đa ngành và xây dựng hạ tầng viễn thông phủ rộng 5G, tạo nền tảng mạnh mẽ cho phát triển kinh tế số.

Đà Nẵng đồng thời có thế mạnh về nhân lực trẻ và hạ tầng nghiên cứu - đào tạo, với hơn 20 trường đại học, trong đó Đại học Bách Khoa Đà Nẵng và Đại học Duy Tân đã mở các ngành kỹ thuật cao như tự động hóa, trí tuệ nhân tạo, thiết kế vi mạch, blockchain. Từ nền tảng đó, Thành phố có đủ điều kiện để lựa chọn 3 hướng đi: bán dẫn, tài sản số và kinh tế số như những trụ cột vừa phù hợp tiềm năng địa phương, vừa gắn với chiến lược quốc gia về chuyển đổi số và công nghiệp công nghệ cao.

Việc đưa vi mạch bán dẫn trở thành lĩnh vực trọng tâm cho thấy, Đà Nẵng đang nắm bắt cơ hội từ chuỗi cung ứng bán dẫn toàn cầu, đồng thời đặt nền móng để xây dựng nguồn nhân lực kỹ thuật cao. Song song đó, việc thử nghiệm kinh doanh tài sản số bằng NFT - một lĩnh vực còn rất mới tại Việt Nam chứng tỏ nỗ lực đi trước đón đầu, tạo môi trường thử nghiệm chính sách cho các mô hình kinh doanh sáng tạo.



Thanh niên Đà Nẵng tương tác với thiết bị trí tuệ nhân tạo. Ảnh: ST.

Ba trụ cột phát triển

Ba trụ cột: Công nghiệp vi mạch bán dẫn, kinh doanh tài sản số bằng NFT và kinh tế số chiếm 40% GRDP không chỉ được nêu trong văn kiện định hướng phát triển mà là cam kết hành động của chính quyền, doanh nghiệp và giới khoa học Thành phố. Con đường này đòi hỏi sự kiên trì, tầm nhìn dài hạn và cơ chế điều chỉnh linh hoạt để theo kịp biến động công nghệ.

Công nghiệp vi mạch bán dẫn - bộ phận mới của Thành phố

Trong bức tranh tăng trưởng công nghệ toàn cầu, bán dẫn đang trở thành “hạ tầng của hạ tầng”, quyết định sức cạnh tranh của mọi ngành nghề, từ sản xuất ô tô, thiết bị y tế đến trí tuệ nhân tạo. Đà Nẵng, vốn được định vị là trung tâm công nghệ thông tin miền Trung, đã nhận diện tầm quan trọng của dòng sản phẩm đặc biệt này.

Hiện nay, Đà Nẵng đã khởi động chương trình đào tạo 1.000 kỹ sư thiết kế vi mạch trong giai đoạn 2025-2030; đồng thời hình thành Phòng thí nghiệm thiết kế và thử nghiệm vi mạch (IC Design Lab) tại Trường Đại học Bách khoa (Đại học Đà Nẵng), nhằm đáp ứng nhu cầu nhân lực chất lượng cao cho chuỗi cung ứng bán dẫn trong nước và khu vực.

Đà Nẵng đang tập trung phát triển công nghiệp bán dẫn tại Khu Công nghệ cao với mục tiêu hình thành trung tâm R&D và các dây chuyền thử nghiệm vi mạch từ năm 2025. Trong năm 2024, Thành phố đã ký kết thỏa thuận hợp tác đào tạo hàng nghìn kỹ sư bán dẫn với các trường đại học lớn, đồng thời xúc tiến và mời gọi các nhà đầu tư quan tâm tới lĩnh vực sản xuất và thử nghiệm chip.

Để hiện thực hóa tham vọng này, Đà Nẵng dự kiến áp dụng cơ chế khuyến khích đầu tư tương tự những trung tâm bán dẫn mới nổi trong khu vực; song song đó là các chương trình học bổng, hợp tác với đại học trong và ngoài nước để đào tạo nhân lực. Sự kết hợp giữa chính sách ưu đãi, hạ tầng kỹ thuật và nguồn nhân lực sẽ là nền móng cho ngành bán dẫn nội địa hình thành, góp phần gia tăng giá trị gia công và từng bước tiến tới tự thiết kế chip cho các sản phẩm “Made in Da Nang”.



Du khách quốc tế xem trình diễn múa Chăm ở Khu đền tháp Mỹ Sơn. Ảnh: ST.

Tài sản số và NFT - lĩnh vực thử nghiệm tiên phong

Để hiện thực hóa lĩnh vực tài sản số, Đà Nẵng đang nghiên cứu xây dựng Đề án thử nghiệm NFT trong du lịch thông minh, với trọng tâm là triển khai mô hình “Thẻ du lịch NFT” tích hợp quyền lợi người dùng và quảng bá sản phẩm văn hóa địa phương. Thành phố cũng đang từng bước hoàn thiện khung quản lý dữ liệu dựa trên công nghệ blockchain, hướng tới xây dựng nền tảng giao dịch tài sản số bảo đảm an toàn và minh bạch.



Đà Nẵng đang hình thành hệ sinh thái khởi nghiệp công nghệ gắn với mục tiêu phát triển kinh tế số. Ảnh: ST.

Khác với các ngành truyền thống, tài sản số đang mở ra hình thái kinh tế mới, nơi giá trị được số hóa và trao đổi qua nền tảng blockchain. NFT trở thành công cụ bảo chứng quyền sở hữu, định danh duy nhất cho mỗi sản phẩm số: Tác phẩm nghệ thuật, tài liệu khoa học, giấy phép, vé điện tử...

Đà Nẵng cũng đang nghiên cứu xây dựng đề án thử nghiệm tài sản số, dự kiến áp dụng thí điểm cho bản quyền sáng tạo và dịch vụ hành chính công điện tử. Đây là nỗ lực đi trước một bước trong việc thể chế hóa lĩnh vực còn rất mới tại Việt Nam. Định hướng phát triển bám Chiến lược phát triển Chính phủ số (Quyết định 942/QĐ-TTg ngày 15/6/2021) và Chiến lược quốc gia về kinh tế số, xã hội số (Quyết định 411/QĐ-TTg ngày 31/3/2022).

Thách thức đặt ra là xây dựng khung pháp lý đồng bộ, tránh rủi ro rửa tiền hay vi phạm sở hữu trí tuệ. Điều đó đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền, cơ quan lập pháp và cộng đồng doanh nghiệp để NFT không chỉ dừng lại ở khái niệm mà trở thành công cụ thúc đẩy đổi mới sáng tạo, tăng thu ngân sách, đồng thời bảo vệ quyền lợi các chủ thể sáng tạo.

Kinh tế số - động lực chiếm 40% GRDP

Nếu bán dẫn và NFT được ví như những mũi nhọn mới, thì kinh tế số chính là “đại lộ” để Đà Nẵng bứt phá. Mục tiêu đưa tỷ trọng kinh tế số đạt 40% GRDP đến năm 2030 cho thấy tầm nhìn dài hạn trong chuyển đổi mô hình tăng trưởng.

Hiện Thành phố đã hình thành hạ tầng dữ liệu dùng chung, mạng cáp quang phủ rộng, dịch vụ công trực tuyến mức độ cao và các nền tảng thương mại điện tử phát triển mạnh. Để vượt qua ngưỡng hiện nay, Đà Nẵng sẽ tiếp tục đầu tư trung tâm dữ liệu quy mô lớn, phát triển chính quyền số, mở rộng ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong quản lý đô thị, y tế, giao thông.

Một trọng tâm khác là hỗ trợ doanh nghiệp vừa và nhỏ chuyển đổi số, áp dụng hóa đơn điện tử, thanh toán không tiền mặt, khai thác thị trường xuyên biên giới qua nền tảng

số. Song hành, Thành phố chú trọng bảo vệ an toàn thông tin, tăng cường đào tạo nhân lực an ninh mạng, thu hút chuyên gia quốc tế nhằm bảo đảm hệ sinh thái kinh tế số vận hành bền vững.

Khi những sáng kiến này đi vào thực tiễn, kinh tế số không chỉ đóng góp vào tăng trưởng mà còn giúp tinh gọn quản trị công, nâng cao chất lượng dịch vụ, tạo môi trường sống thuận lợi cho người dân và nhà đầu tư.

Nền móng khởi tạo hệ sinh thái công nghệ

Để ba trụ cột công nghệ trở thành hiện thực, Đà Nẵng cần một hệ thống giải pháp đồng bộ, từ chính sách, nhân lực tới hạ tầng.

Trong giai đoạn 2025-2027, Thành phố ưu tiên hoàn thiện khung pháp lý cho sandbox trong lĩnh vực NFT, đồng thời thu hút các doanh nghiệp bán dẫn tiên phong đầu tư tại Khu Công nghệ cao. Song song, Đà Nẵng tăng cường nguồn lực cho Quỹ phát triển khoa học và công nghệ, khuyến khích các quỹ đầu tư mạo hiểm hỗ trợ khởi nghiệp sáng tạo. Giai đoạn 2028-2030, trọng tâm chuyển sang mở rộng trung tâm R&D bán dẫn, phát triển chợ giao dịch tài sản số hợp pháp và ứng dụng trí tuệ nhân tạo, điện toán đám mây vào quản trị đô thị.

Về nhân lực, Thành phố đẩy mạnh hợp tác với các trường đại học kỹ thuật để đào tạo chuyên ngành vi mạch, blockchain, an ninh mạng; đồng thời triển khai học bổng và mời chuyên gia quốc tế tham gia giảng dạy. Hạ tầng số tiếp tục được đầu tư theo hướng mở, hình thành không gian thí nghiệm cho bán dẫn, AI và dữ liệu lớn, kết nối doanh nghiệp với nhà khoa học. Cùng với đó là mở rộng thử nghiệm mạng 5G và các ứng dụng IoT trong dịch vụ đô thị.

*
* *

Ba định hướng công nghệ không chỉ mang ý nghĩa phát triển kinh tế, mà còn định hình bản sắc mới cho Thành phố biển miền Trung. Khi công nghiệp vi mạch bán dẫn hình thành, Đà Nẵng sẽ bước vào chuỗi giá trị toàn cầu, mở ra cơ hội xuất khẩu sản phẩm công nghệ cao thay vì chỉ dừng ở dịch vụ du lịch. NFT và tài sản số nếu được quản lý chặt chẽ có thể trở thành kênh bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ, tạo ra thị trường giao dịch minh bạch cho giới sáng tạo và doanh nghiệp khởi nghiệp. Mục tiêu đưa kinh tế số chiếm 40% GRDP đến năm 2030 mang tính đột phá, đặt Đà Nẵng vào nhóm đô thị tiên phong về chuyển đổi số ở Việt Nam. Việc này sẽ thúc đẩy cải cách thủ tục hành chính, tăng cường cung cấp dịch vụ công trực tuyến, đồng thời tạo thêm nhiều việc làm chất lượng cao trong lĩnh vực công nghệ thông tin, phân tích dữ liệu, an ninh mạng.

Bích Việt

Cà Mau: THỬ NGHIỆM SINH SẢN VÀ ƯƠNG NUÔI THÀNH CÔNG SÒ HUYẾT GIỐNG

“

Cà Mau (trước khi sáp nhập với tỉnh Bạc Liêu) là vùng đất giàu tiềm năng về nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là sò huyết. Tuy nhiên, một trong những khó khăn cản trở sự phát triển của nghề này chính là việc đảm bảo chất lượng nguồn con giống. Nhằm đẩy mạnh ứng dụng các tiến bộ khoa học và công nghệ vào ương nuôi và phát triển sò huyết giống, Vườn Quốc gia Mũi Cà Mau đã triển khai dự án “Thử nghiệm sinh sản và ương giống sò huyết thích nghi với điều kiện tự nhiên khu vực ven biển Cà Mau”. Kết quả của dự án đã góp phần giúp người dân địa phương có thể tiếp cận nguồn giống sò huyết đảm bảo chất lượng, mở ra hướng phát triển lâu dài và bền vững cho nghề nuôi sò huyết thương phẩm trên địa bàn.

”



Hệ thống ao ương sò huyết giống. Ảnh: HTP.

Nhà khoa học tham gia gỡ khó về con giống cho người dân

Là địa phương có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng thuận lợi để phát triển mô hình nuôi sò huyết, thời gian qua trên địa bàn tỉnh Cà Mau đã xuất hiện các mô hình nuôi sò huyết kết hợp với tôm sú trong ruộng tôm quảng canh cải tiến, nuôi sò huyết ở các khu vực ven biển hoặc dọc các tuyến sông, v.v. mang lại giá trị kinh tế khá cho người dân. Tuy nhiên, để phát triển nghề nuôi sò huyết, người dân địa phương nơi đây đang phải thu mua con giống từ địa phương khác với số lượng không ổn định, kích cỡ không đồng đều... nên khi thả nuôi bị hao hụt nhiều. Đặc biệt, trên địa bàn Cà Mau, đến thời điểm hiện tại vẫn chưa có đề tài nghiên cứu hay dự án thử nghiệm về sinh sản, ương sò huyết giống phù hợp với điều kiện môi trường của địa phương.



Sò huyết chuyển xuống ao đẻ. Ảnh: HTP.

Với phương châm, gắn kết nghiên cứu với thực tiễn sản xuất, nhà khoa học với doanh nghiệp và người nông dân, Vườn Quốc gia Mũi Cà Mau đã phối hợp với Hợp tác xã (HTX) Đồng Tiến, tỉnh Bạc Liêu (trước sáp nhập) và hộ ông Lê Minh Hoàng (huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau trước sáp nhập) thực hiện Dự án: “Thử nghiệm sinh sản và ương sò huyết giống (*Anadara granosa*) phù hợp với điều kiện tự nhiên vùng ven biển tỉnh Cà Mau” với mục tiêu là làm chủ công nghệ chọn tạo và ương nuôi để chủ động sản xuất nguồn giống tại địa phương, phục vụ nhu cầu của người dân. Bên cạnh đó, với việc ứng dụng các tiến

bộ kỹ thuật, công nghệ để sản xuất được con giống với số lượng lớn, kích cỡ đồng đều, phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh, giảm hao hụt trong quá trình ương nuôi; góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi có giá trị kinh tế, thúc đẩy sự phát triển kinh tế, hướng đến mục tiêu phát triển bền vững ngành nuôi trồng thủy sản.

Sau thời gian triển khai (tháng 9/2023 đến tháng 9/2024, được gia hạn đến tháng 11/2024), dự án “Thử nghiệm sinh sản và ương sò huyết giống (*Anadara granosa*) phù hợp với điều kiện tự nhiên vùng ven biển tỉnh Cà Mau” đã đạt các kết quả như: Tỷ lệ thành thực sò huyết bố mẹ là 82,5% và tỷ lệ trứng nở là 89,58%. Tỷ lệ sống từ giai đoạn ấu trùng veliger đến spat là 5,32% và từ giai đoạn ấu trùng spat đến lên sò giống cấp 1 (kích cỡ từ 7 đến 10 triệu con/kg) là 17,46%. Số lượng sò huyết giống (sò giống cấp 1, kích cỡ từ 7 đến 10 triệu con/kg) là 400 triệu con. Trong đó, đợt thứ nhất là 245 triệu con, nhiều hơn đợt thứ hai (155 triệu con). Nguyên nhân đợt thứ hai thấp hơn đợt thứ nhất là do biến động độ mặn ở đợt thứ nhất độ mặn thích hợp cho ấu trùng sò huyết phát triển. Đợt thứ hai độ mặn thấp (từ 11 đến 20,5‰), không thích hợp cho ấu trùng sò huyết phát triển nên tỷ lệ hao hụt nhiều hơn đợt thứ nhất. Thời gian ương đến sò huyết giống cấp 1 là 34 ngày. Điều kiện môi trường thích hợp cho sinh sản và ương giống sò huyết: độ mặn từ 20 đến 25‰, nhiệt độ từ 25 đến 30°C, pH từ 7,5 đến 8,5 và độ kiềm từ 80 đến 160 ppm.

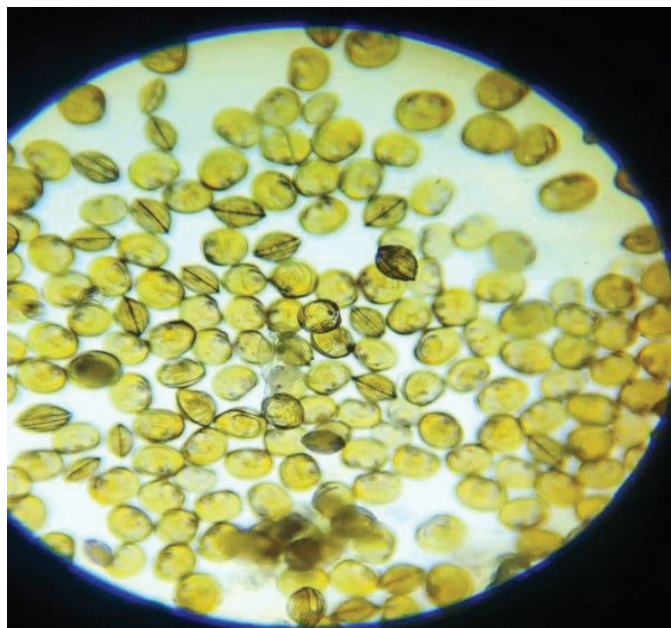
Hiệu quả mang lại

Về kinh tế - xã hội

Hàng năm, tại vùng bãi bồi ven biển Cà Mau thường xuất hiện một số lượng nhỏ sò huyết giống. Do nguồn sò huyết giống nhân tạo đáp ứng rất ít so với nhu cầu con giống để phục vụ nghề nuôi, nên người dân tập trung tham gia khai thác trái phép nguồn giống sò huyết tự nhiên, cơ quan chức năng chưa quản lý chặt chẽ dẫn đến tranh chấp khu vực khai thác, gây mất an ninh trật tự trên khu vực có sò huyết giống xuất hiện. Dự án thành công và nhân rộng quy trình kỹ thuật để phổ biến ứng dụng vào sản xuất sẽ tạo được nguồn giống nhân tạo cho người nuôi, góp phần đảm bảo an ninh trật tự cho địa phương.

Dự án có tầm quan trọng và ý nghĩa lớn về ứng dụng khoa học và công nghệ trong sản xuất; góp phần chủ động được nguồn giống sản xuất nhân tạo tại địa phương; sản xuất giống với số lượng lớn, kích cỡ đồng đều, chất lượng, phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh; giảm hao hụt trong quá trình ương nuôi; giảm chi phí, tăng lợi nhuận; mở ra hướng phát triển đối tượng nuôi có nhiều tiềm năng và thể mạnh trong thời gian tới; góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi có giá trị kinh tế; khai thác tối ưu tiềm năng, lợi thế về điều kiện tự nhiên; mở ra hướng phát triển mới cho nghề nuôi trồng nhuyễn thể hai mảnh vỏ trên vùng bãi bồi mũi Cà Mau.

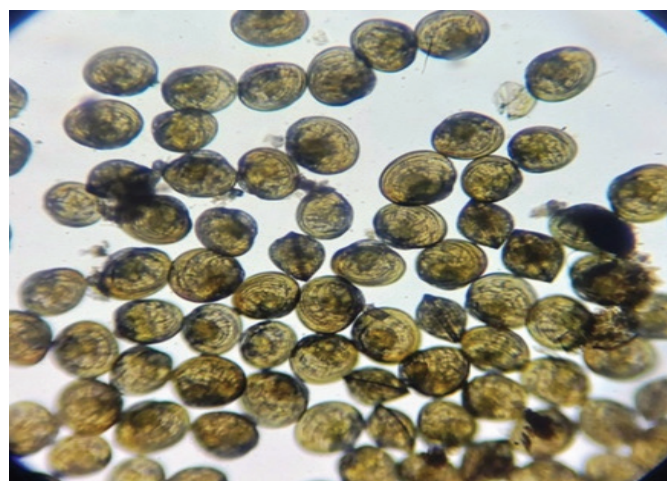
Qua hai đợt sản xuất thử nghiệm (đợt thứ nhất từ ngày 14/6 đến 18/7/2024; đợt thứ hai từ ngày 1/8 đến 5/9/2024), dự án đã đạt và vượt một số mục tiêu đề ra. Tỷ lệ sò huyết bố, mẹ thành thực $\geq 70\%$ (kết quả dự án đạt $\geq 80\%$); tỷ lệ trứng nở $\geq 85\%$ (kết quả đạt 86,47%); số lượng sò huyết giống (sò giống cấp 1) đạt 300 triệu con (dự án đạt 400 triệu con).



Sò huyết con được soi dưới kính hiển vi. Ảnh: HTP.

Chi phí sản xuất: Tổng chi phí đầu tư 2 đợt sản xuất là 827.266.500 đồng. Doanh thu: Tổng số lượng sò huyết giống cấp 1 thu được sau hai đợt là 400 triệu con, gồm: kích cỡ từ 9 đến 10 triệu con/kg là 198 triệu con, từ 8 đến 9 triệu con/kg là 116 triệu con và từ 7 đến 8 triệu con/kg là 86 triệu con và giá tương ứng là 2

đồng/con, 3 đồng/con và 3,5 đồng/con với tổng doanh thu là 1.045.000.000 đồng. Lợi nhuận: lợi nhuận sau hai đợt sản xuất là 217.733.500 đồng. Ngoài ra, sau khi triển khai thành công tại Cà Mau, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến sản xuất giống nhân tạo sò huyết giống đã được các nhà khoa học chuyển giao cho các địa phương khác trong vùng Đồng bằng sông Cửu Long để nhân rộng mô hình, mở ra triển vọng ương nuôi sò huyết giống phục vụ sản xuất ở các vùng có điều kiện thổ nhưỡng phù hợp.



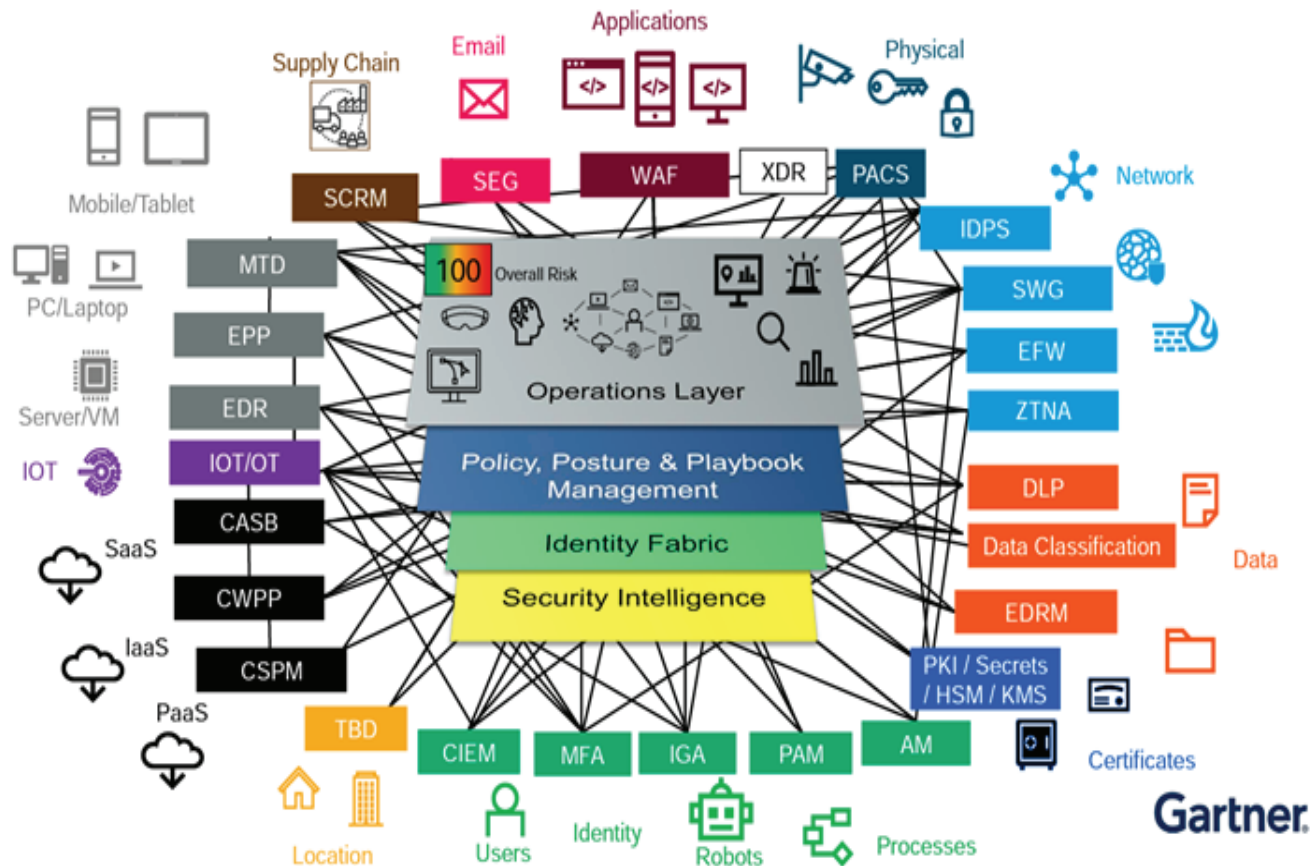
Giống sò huyết cấp 1. Ảnh: HTP.

Về môi trường

Khi có nguồn sò huyết giống tự nhiên xuất hiện, người dân sử dụng các loại dụng cụ khai thác bị cấm như cào, hút, v.v. làm thay đổi môi trường tự nhiên, xáo trộn kết cấu nền đáy, ảnh hưởng tiêu cực đến công tác bảo tồn đa dạng sinh học, v.v. Việc có nguồn giống sò huyết nhân tạo sẽ đáp ứng nhu cầu về con giống cho người nuôi sò huyết, từ đó giảm áp lực lên công tác bảo vệ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học cũng như bảo tồn nguồn lợi sò huyết.

ThS. Hàn Thanh Phong - Chủ nhiệm dự án cho biết, đây là lần đầu tiên trên địa bàn tỉnh Cà Mau, các nhà khoa học đã thực hiện thành công việc sinh sản và ương nuôi sò huyết giống, giúp người nuôi chủ động về con giống, đồng thời đa dạng hóa đối tượng nuôi, góp phần phát triển kinh tế - xã hội địa phương.

Phong Vũ - Quang Hưng



Kiến trúc mạng lưới an ninh mạng được Gartner phát triển. Ảnh: ST.

KIẾN TRÚC MẠNG LƯỚI AN NINH MẠNG: HƯỚNG TIẾP CẬN MỚI TRONG BẢO MẬT DOANH NGHIỆP PHÂN TÁN

ThS. Tạ Thị Tâm, ThS. Trương Đình Dũng

Trường Cao đẳng Kỹ thuật Thông tin, Bình chủng Thông tin liên lạc, Bộ Quốc phòng

“

Trong bối cảnh chuyển đổi số và mô hình làm việc từ xa ngày càng phổ biến, các tổ chức đang phải đối mặt với thách thức lớn trong việc bảo vệ tài sản số phân tán và đa dạng. Để giải quyết vấn đề này, Gartner - công ty chuyên nghiên cứu và tư vấn về công nghệ đã giới thiệu kiến trúc mạng lưới an ninh mạng (Cybersecurity Mesh Architecture - CSMA), một cách tiếp cận linh hoạt, có thể mở rộng và hợp tác trong việc xây dựng hệ sinh thái an ninh mạng.

”

Tổng quan kiến trúc mạng lưới an ninh mạng

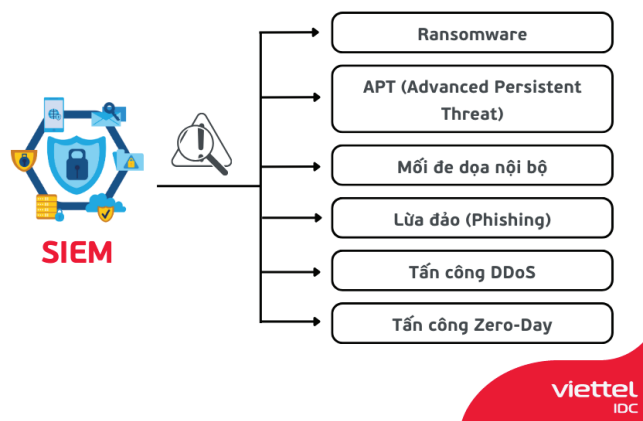
CSMA là một khung kiến trúc tổng thể cho phép các tổ chức tích hợp, phối hợp và tối ưu hóa các công cụ bảo mật hiện có. Thay vì triển khai bảo mật tại một điểm trung tâm cố định, CSMA khuyến khích việc phân phối các biện pháp bảo mật đến gần các tài sản cần được bảo vệ - cho dù đó là thiết bị đầu cuối, ứng dụng đám mây, cơ sở dữ liệu hay người dùng từ xa. Sự phân tán này giúp giảm độ trễ, nâng cao hiệu suất và đặc biệt là tăng khả năng thích ứng với các kịch bản tấn công hiện đại.

Một trong những đặc điểm nổi bật nhất của CSMA là khả năng tích hợp các thành phần bảo mật không đồng nhất vào một “mạng lưới” có thể phối hợp chặt chẽ với nhau. Điều này được thực hiện thông qua các lớp nền tảng hỗ trợ như: trí tuệ an ninh (security intelligence), hạ tầng danh tính phân tán (distributed identity fabric), quản lý chính sách và tư thế hợp nhất (consolidated policy and posture management) và bảng điều khiển hợp nhất (consolidated dashboards). Các lớp này đóng vai trò môi trường kết nối, đảm bảo rằng các công cụ bảo mật, dù đến từ nhiều nhà cung cấp khác nhau vẫn có thể chia sẻ dữ liệu, phối hợp hành động và thực thi chính sách một cách nhất quán.

Ngoài ra, CSMA cũng giúp hiện thực hóa mô hình bảo mật Zero Trust bằng cách kiểm soát truy cập không dựa vào vị trí mạng, mà dựa trên danh tính, ngữ cảnh và mức độ rủi ro. Việc triển khai hạ tầng danh tính phân tán cho phép xác thực liên tục, theo dõi hành vi người dùng và kiểm soát truy cập động, tất cả đều là những yếu tố then chốt trong chiến lược bảo mật hiện đại. CSMA mang lại một sự chuyển dịch mạnh mẽ trong tư duy bảo mật: từ “phòng thủ theo chu vi” sang “bảo mật linh hoạt theo từng điểm nút”. Nhờ đó, tổ chức có thể ứng phó hiệu quả hơn với các mối đe dọa mạng ngày càng tinh vi và có thể đảm bảo an toàn cho tài sản số trong môi trường phân tán, linh hoạt và không ngừng thay đổi ngày nay.

Các lớp nền tảng của kiến trúc mạng lưới an ninh mạng

Phân tích và trí tuệ an ninh: Lớp này tập trung vào việc thu thập, tổng hợp và phân tích dữ liệu an ninh từ nhiều nguồn khác nhau như nhật ký hệ thống, sự kiện bảo mật và cảnh báo. Các công cụ như SIEM (Security Information and Event Management) và SOAR (Security Orchestration, Automation, and Response) được sử dụng để phát hiện mối đe dọa, điều tra và phản ứng kịp thời với các sự cố bảo mật.



Mô hình SIEM phát hiện mối đe dọa an ninh mạng dành cho doanh nghiệp.

Hạ tầng danh tính phân tán: Trong môi trường làm việc hiện đại, danh tính người dùng trở thành yếu tố then chốt trong việc kiểm soát truy cập và bảo vệ tài sản số. Lớp hạ tầng danh tính phân tán cung cấp các dịch vụ quản lý danh tính và truy cập (IAM - Identity and Access Management), hỗ trợ mô hình bảo mật Zero Trust - giải pháp bảo mật toàn diện, không tin tưởng tuyệt đối bất kỳ người dùng hay một thiết bị nào ngay cả khi đã được xác thực.

Quản lý chính sách và trạng thái bảo mật hợp nhất: Lớp này đảm bảo rằng các chính sách bảo mật được áp dụng một cách nhất quán trên toàn bộ môi trường công nghệ thông tin, bao gồm cả đám mây, hệ thống tại chỗ và thiết bị đầu cuối. Nó cho phép chuyển đổi các chính sách tổng thể thành các quy tắc và cấu hình cụ thể cho từng môi trường hoặc công cụ.

Bảng điều khiển hợp nhất: Trong một môi trường an ninh mạng phức tạp, việc có một cái nhìn tổng thể và thống nhất về tình trạng bảo mật là điều cần thiết. Lớp bảng điều khiển hợp nhất cung cấp giao diện trực quan, cho phép các nhóm an ninh theo dõi, phân tích và phản ứng với các sự kiện bảo mật một cách hiệu quả.

Lợi ích của kiến trúc mạng lưới an ninh mạng đối với mô hình doanh nghiệp phân tán

Tăng cường khả năng phục hồi: CSMA nâng cao khả năng phục hồi an ninh mạng bằng cách phân phối các cơ chế kiểm soát bảo mật đến gần tài sản cần bảo vệ, thay vì tập trung vào một trung tâm cố định. Khi một phần của hệ thống bị tấn công hoặc bị lỗi, các thành phần khác vẫn tiếp tục hoạt động độc lập, hạn chế tối đa rủi ro lan truyền. Mô hình này đặc biệt hiệu

quả trong các môi trường đa đám mây và phân tán, nơi mà ranh giới truyền thống không còn rõ ràng. Nhờ đó, tổ chức có thể duy trì hoạt động liên tục ngay cả trong tình huống khẩn cấp về bảo mật.

Cải thiện khả năng hiển thị và kiểm soát: Một trong những điểm mạnh lớn nhất của CSMA là khả năng cung cấp cái nhìn toàn cảnh về trạng thái an ninh của tổ chức. Thông qua các bảng điều khiển hợp nhất và hệ thống phân tích tập trung, CSMA giúp các nhà quản trị nắm bắt được hoạt động của người dùng, luồng dữ liệu, sự kiện bảo mật và các chỉ số rủi ro trên toàn hệ thống. Đồng thời, việc quản lý chính sách bảo mật cũng trở nên hiệu quả hơn nhờ khả năng áp dụng đồng nhất và linh hoạt trên nhiều môi trường khác nhau. Điều này không chỉ giảm thiểu lỗ hổng bảo mật mà còn tăng cường khả năng kiểm soát tuân thủ.

Tăng tính linh hoạt và khả năng thích ứng: CSMA mang lại sự linh hoạt cao trong việc tích hợp các công nghệ bảo mật mới mà không gây gián đoạn đến hạ tầng hiện tại. Nhờ cấu trúc mô-đun và khả năng liên kết giữa các giải pháp khác nhau, tổ chức có thể dễ dàng mở rộng, nâng cấp hoặc thay thế từng thành phần bảo mật mà không cần xây dựng lại toàn bộ hệ thống. Điều này đặc biệt hữu ích trong môi trường công nghệ thông tin thay đổi nhanh chóng, nơi mà nhu cầu bảo mật và các mối đe dọa liên tục biến động. CSMA giúp tổ chức thích nghi hiệu quả với sự đổi mới mà vẫn duy trì độ an toàn cao.

Cải thiện phản ứng sự cố và phát hiện mối đe dọa: Với sự tích hợp của các công cụ như SIEM, SOAR và nguồn dữ liệu đa dạng, CSMA nâng cao đáng kể khả năng phát hiện và phản ứng với các sự cố bảo

mật. Các mối đe dọa có thể được phát hiện theo thời gian thực, quy trình phản ứng được tự động hóa nhằm giảm thiểu độ trễ và sai sót do con người. Khả năng này giúp tổ chức rút ngắn đáng kể thời gian tồn tại của mối đe dọa trong hệ thống (dwell time), giảm thiểu tác động và thiệt hại có thể xảy ra. Ngoài ra, CSMA còn hỗ trợ điều tra và phục hồi nhanh chóng sau sự cố.

*
* *

CSMA không chỉ là một khái niệm kỹ thuật mới, mà còn là một chiến lược toàn diện để ứng phó với những thách thức ngày càng phức tạp trong môi trường an ninh mạng hiện đại. Trong bối cảnh người dùng, thiết bị và dữ liệu phân tán ngày càng phổ biến từ văn phòng truyền thống đến môi trường làm việc từ xa, từ trung tâm dữ liệu nội bộ đến môi trường đa đám mây - mô hình bảo mật tập trung truyền thống đang dần bộc lộ những điểm yếu rõ rệt. CSMA ra đời như một bước tiến mang tính cách mạng, giúp tổ chức thích nghi tốt hơn với thực tế này bằng cách chuyển sang một mô hình bảo mật phân tán, hợp tác và linh hoạt hơn. Trong tương lai, khi các mối đe dọa ngày càng tinh vi hơn và ranh giới giữa các môi trường công nghệ thông tin tiếp tục mờ dần, CSMA sẽ đóng vai trò là nền tảng chiến lược để xây dựng một hệ thống an ninh mạng hiện đại, bền vững và thích ứng cao. Đây không chỉ là lựa chọn kỹ thuật, mà còn là hướng đi chiến lược mà các tổ chức cần cân nhắc nghiêm túc nếu muốn đảm bảo an toàn cho hoạt động số hóa và chuyển đổi số của mình ✍️

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. L. Livera (2024), "Cybersecurity mesh architecture (CSMA): A new paradigm for securing the distributed enterprise", *LinkedIn*, <https://www.linkedin.com/pulse/cybersecurity-mesh-architecture-csma-new-paradigm-securing-livera-egwic>, truy cập ngày 04/03/2024.
2. Fortinet (2025), "What is cybersecurity mesh?", <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/what-is-cybersecurity-mesh>, truy cập ngày 04/04/2025.
3. S. Rose, O. Borchert, S. Mitchell, et al. (2020), *Zero Trust Architecture*, NIST Special Publication 800-207, DOI: 10.6028/NIST.SP.800-207.
4. Exabeam (2025), "SIEM architecture: Technology, process and data", <https://www.exabeam.com/explainers/siem/siem-architecture/>, truy cập ngày 04/04/2025.
5. S. Shea (2025), "SOAR (security orchestration, automation and response)", <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/SOAR>, truy cập ngày 04/04/2025.

“Tẩy xanh” - mặt mờ quảng cáo núp dưới vỏ bọc bảo vệ môi trường: NHÌN TỪ THẾ GIỚI TỚI VIỆT NAM

Phạm Thu Trang

Tổ chức Winrock International Việt Nam



Khi mỗi quan tâm toàn cầu về biến đổi khí hậu và phát triển bền vững ngày càng tăng, nhiều doanh nghiệp đã tận dụng “màu xanh” để làm đẹp hình ảnh thương hiệu mà không thực sự thay đổi cách vận hành. Họ gắn nhãn “eco-friendly” (thân thiện với môi trường), “carbon neutral” (trung hòa carbon), “tái chế”, v.v. trên bao bì nhưng thiếu minh bạch, kiểm chứng hoặc thậm chí là sai sự thật. Đây là những hành vi truyền thông thiếu đạo đức. Nó bóp méo sự thật, làm giảm lòng tin của người tiêu dùng, tạo nên sự cạnh tranh không lành mạnh và làm chậm tiến trình chuyển đổi bền vững toàn cầu.



“Tẩy xanh” là gì?

Thuật ngữ “greenwashing” - tạm dịch là “tẩy xanh” xuất hiện lần đầu vào giữa thập niên 1980 do nhà nghiên cứu Jay Westerveld đặt ra, nhằm mô tả sự mâu thuẫn giữa hình ảnh môi trường mà doanh nghiệp truyền thông với thực tiễn hoạt động của họ. Cụ thể, ông phát hiện các khách sạn treo biển “hãy tiết kiệm nước bằng cách không thay khăn mỗi ngày” như một hành động vì môi trường, trong khi chính các khách sạn đó lại không có bất kỳ chiến lược bền vững nào mà chỉ đang muốn giảm chi phí giặt là.

“Tẩy xanh” xảy ra khi doanh nghiệp đưa ra các tuyên bố về môi trường không chính xác, không kiểm chứng hoặc mang tính phóng đại nhằm đánh bóng hình ảnh thương hiệu. Một số biểu hiện bao gồm: (i) Quảng cáo gây hiểu nhầm: sử dụng các từ như “thân thiện môi trường”, “bền vững”, “tự nhiên” mà không có cơ sở khoa học hoặc không công khai dữ liệu minh chứng; (ii) Che giấu tác động thật sự: chỉ quảng bá một yếu tố “xanh” (ví dụ: bao bì có thể tái chế) trong khi toàn bộ chuỗi sản xuất vẫn gây ô nhiễm nặng nề; (iii) Phóng đại lợi ích: sử dụng ngôn từ cường điệu hoặc hình ảnh “màu xanh” để tạo cảm giác thân thiện môi trường trong khi thực chất không có sự thay đổi đáng kể.

Vấn đề nằm ở chỗ: “tẩy xanh” không chỉ làm tổn hại lòng tin của người tiêu dùng, mà còn tạo ra sự cạnh tranh không công bằng giữa các doanh nghiệp thật sự đầu tư vào phát triển bền vững với những đơn vị chỉ giả vờ “xanh”.

Các vụ việc “tẩy xanh” điển hình trên thế giới

Hiện tượng “tẩy xanh” không chỉ tồn tại đơn lẻ mà đã lan rộng trên quy mô toàn cầu, ảnh hưởng đến nhiều ngành công nghiệp từ thời trang, năng lượng đến thực phẩm, hàng không. Dưới đây là một số vụ việc điển hình đã bị điều tra, xử lý hoặc công khai chỉ trích, qua đó phản ánh mức độ nghiêm trọng của hành vi này.

Ngành thời trang: Thời trang là một trong những ngành phát thải lớn nhất thế giới, tiêu thụ hàng tỷ lít nước và phát sinh hàng triệu tấn chất thải mỗi năm. Trong bối cảnh áp lực chuyển đổi sang mô hình “thời trang bền vững”, các thương hiệu lớn như H&M và Zara đã tung ra các dòng sản phẩm mang nhãn “Conscious collection” (Bộ sưu tập ý thức), “Join life” (Sống cùng thiên nhiên), hay “Eco-friendly” (Thân thiện với môi trường). Tuy nhiên, các cuộc điều tra độc lập cho thấy, những tuyên bố này phần lớn dựa trên những tiêu chí mơ hồ, không được kiểm chứng bởi bên thứ ba. Năm 2022, H&M bị kiện tập thể tại Mỹ vì thông tin sai lệch trên “Environmental Scorecards”

(bảng điểm môi trường), trong đó một số sản phẩm được quảng cáo là tiết kiệm nước hơn thực tế, hoặc dùng sợi tái chế nhưng không minh bạch nguồn gốc. Cơ quan Cạnh tranh Vương quốc Anh (CMA) cũng đã vào cuộc điều tra toàn ngành thời trang do phát hiện hơn 60% tuyên bố xanh có dấu hiệu sai lệch. Zara - thương hiệu thuộc tập đoàn Inditex - cũng bị chỉ trích vì gắn nhãn “Join life” lên nhiều sản phẩm mà không công bố dữ liệu đầy đủ về chuỗi cung ứng, chất liệu hoặc vòng đời sản phẩm. Các nhóm hoạt động môi trường cho rằng đây là “chiến lược tái định vị thương hiệu” hơn là hành động môi trường thực chất [1].

Ngành năng lượng: Tập đoàn dầu khí British Petroleum (BP) từng là tâm điểm tranh cãi khi phát động chiến dịch truyền thông lớn mang tên “Beyond Petroleum” (Vượt khỏi dầu mỏ) vào đầu những năm 2000. Chiến dịch này nhằm tái định vị BP như một công ty năng lượng bền vững, đầu tư vào năng lượng tái tạo và giảm phát thải carbon. Tuy nhiên, dữ liệu tài chính công bố cho thấy, hơn 96% ngân sách đầu tư của BP vẫn dành cho hoạt động khai thác dầu khí. Thậm chí, trong giai đoạn hậu 2010, BP tiếp tục mở rộng hoạt động tại các mỏ dầu lớn và không đưa ra lộ trình net zero rõ ràng. Giới chuyên gia gọi đây là ví dụ điển hình của “tẩy xanh” ở quy mô tập đoàn, khi chiến dịch truyền thông đi trước hành động thực tế hàng thập kỷ [2].

Ngành hàng không: Lufthansa - hãng hàng không quốc gia của Đức - từng tung chiến dịch quảng cáo mang tên “Fly carbon neutral” (Bay trung hòa carbon), khuyến khích hành khách bù đắp phát thải thông qua các chương trình trồng rừng hoặc mua tín chỉ carbon. Tuy nhiên, Cơ quan Giám sát Truyền thông của Hà Lan và Bỉ đã ra quyết định cấm các quảng cáo này với lý do gây hiểu lầm. Lý do chính là Lufthansa không minh bạch về tỷ lệ khách thực sự tham gia chương trình bù đắp, cũng như không công khai các đối tác tín chỉ carbon có uy tín. Hơn nữa, các chuyến bay vẫn phát thải khí nhà kính trực tiếp, và việc “trung hòa” chỉ dựa trên mô hình ước tính - dễ dẫn đến cảm giác sai lệch về tác động môi trường [3].

Ngành thực phẩm: Nestlé và Danone - hai tập đoàn thực phẩm hàng đầu thế giới - đều bị tổ chức Break Free From Plastic liệt vào danh sách những “nhà sản xuất gây ô nhiễm nhựa lớn nhất toàn cầu” trong nhiều

năm liên tiếp. Trong khi đó, các công ty này lại đẩy mạnh truyền thông với các tuyên bố như “bao bì có thể tái chế”, “đóng góp vào nền kinh tế tuần hoàn”. Thực tế, việc “có thể tái chế” không đồng nghĩa với “được tái chế”, đặc biệt trong bối cảnh hạ tầng xử lý rác thải tại nhiều quốc gia còn yếu kém. Thêm vào đó, phần lớn nhựa dùng trong các sản phẩm của Nestlé và Danone là nhựa nguyên sinh, với tỷ lệ tái chế thực tế rất thấp. Các chiến dịch “xanh hóa bao bì” vì vậy bị xem là “che mắt người tiêu dùng” thay vì giải quyết tận gốc bài toán ô nhiễm [4].

Tình hình tại Việt Nam

“Tẩy xanh” đã có mặt tại Việt Nam?

Hiện tượng “tẩy xanh” không chỉ là vấn đề toàn cầu mà đã bắt đầu xuất hiện tại thị trường Việt Nam, đặc biệt trong bối cảnh xu hướng tiêu dùng xanh đang ngày càng phổ biến. Nhiều người tiêu dùng, nhất là giới trẻ tại đô thị lớn, thể hiện sự quan tâm đến sản phẩm thân thiện với môi trường như túi vải, thực phẩm hữu cơ, mỹ phẩm thiên nhiên, bao bì tái chế... Tuy nhiên, chính sự chuyển dịch tích cực này lại vô tình mở ra “kẽ hở” để một số doanh nghiệp lợi dụng đánh bóng thương hiệu.

Tại các siêu thị, chợ trực tuyến và nền tảng thương mại điện tử, không khó để bắt gặp các sản phẩm được dán nhãn “Eco-friendly”, “Tự nhiên 100%”, “Xanh”, “Vì môi trường”, “Zero waste”... mà không đi kèm bất kỳ chứng nhận hay thông tin minh bạch nào về quy trình sản xuất, tiêu chuẩn kỹ thuật, hay chuỗi cung ứng. Trong một khảo sát nội bộ do tổ chức bảo vệ người tiêu dùng thực hiện vào năm 2023, hơn 60% sản phẩm có nhãn “sinh thái” tại các kệ hàng không cung cấp được chứng cứ khoa học hoặc xác nhận độc lập về tính bền vững (hình 1 và 2) [5, 6].

Ngoài ra, một số thương hiệu trong lĩnh vực mỹ phẩm và thực phẩm chức năng tại Việt Nam cũng sử dụng hình ảnh lá xanh, Trái đất, hoặc tuyên bố như “bảo vệ môi trường từ thiên nhiên” trong chiến dịch quảng cáo, trong khi bao bì sử dụng nhựa nguyên sinh hoặc sản phẩm chứa thành phần gây hại cho hệ sinh thái. Tuy chưa có điều tra công khai nào chỉ đích danh hành vi tẩy xanh, nhưng thực tiễn thị trường cho thấy ranh giới giữa tiếp thị xanh và “tẩy xanh” tại Việt Nam còn rất mong manh.



Hình 1. Kiểu nhãn sinh thái phổ biến trên thị trường nhưng chưa chắc đã được kiểm định thực chất.



Hình 2. Xu hướng bọc rau củ bằng lá chuối - sáng kiến “xanh” mang tính thử nghiệm nhưng có thể bị hiểu sai là chứng nhận môi trường chính thức.

Khung pháp lý hiện tại

Việt Nam đã có những bước đi đáng ghi nhận trong việc xây dựng nền tảng pháp lý cho phát triển bền vững. Luật Bảo vệ Môi trường 2020 là văn bản pháp lý đầu tiên đưa ra khái niệm về trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất (EPR) - yêu cầu doanh nghiệp thu gom, tái chế hoặc xử lý sản phẩm sau tiêu dùng. Luật này cũng đề cập đến việc xây dựng hệ thống nhãn sinh thái Việt Nam, tuy nhiên việc triển khai còn ở giai đoạn khuyến khích, chưa bắt buộc.

Ngoài ra, Luật Quảng cáo (2012), Luật Cạnh tranh (2018) và Luật Bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng (sửa đổi 2023, có hiệu lực từ 2024) đều có các quy định về hành vi quảng cáo sai sự thật, gây nhầm lẫn về nguồn gốc - chất lượng sản phẩm, và gian lận thương mại. Tuy nhiên, các luật này chưa có quy định đối với các tuyên bố môi trường của doanh nghiệp, khiến việc xử lý hành vi “tẩy xanh” còn gặp nhiều khó khăn về mặt pháp lý.

Đặc biệt, Việt Nam hiện vẫn thiếu bộ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ghi nhãn “xanh”, phân loại mức độ phát thải, hoặc yêu cầu minh bạch dữ liệu môi trường của sản phẩm. Các tiêu chí như “trung hòa carbon”, “100% tự nhiên”, hay “bền vững” chưa có định nghĩa thống nhất, dẫn đến việc doanh nghiệp có thể tùy ý sử dụng mà không lo bị kiểm tra hay chế tài.

Thực trạng kiểm soát và thực thi

Công tác kiểm soát “tẩy xanh” tại Việt Nam hiện nay vẫn còn rất hạn chế. Mặc dù Bộ Nông nghiệp và Môi trường là cơ quan chủ trì về chính sách môi

trường, nhưng việc giám sát quảng cáo và nhãn mác sản phẩm lại thuộc trách nhiệm liên ngành, bao gồm Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia và các cơ quan quản lý thị trường. Trong thực tế, việc thiếu phối hợp giữa các bên, năng lực giám sát còn hạn chế, và chưa có tiền lệ xử lý “tẩy xanh” theo pháp luật đã khiến cho các doanh nghiệp dễ dàng lợi dụng kẽ hở của pháp luật. Các doanh nghiệp vi phạm thường chỉ bị cảnh báo hoặc yêu cầu điều chỉnh nội dung quảng cáo, mà hiếm khi bị xử phạt hành chính hoặc công bố công khai. Nếu không có quy định cụ thể về kiểm chứng các “tuyên bố xanh”, hiện tượng “tẩy xanh” tại Việt Nam sẽ tiếp tục diễn ra âm thầm, làm xói mòn lòng tin của người tiêu dùng và tạo rào cản cho doanh nghiệp thực sự theo đuổi phát triển bền vững. Đây là thách thức đòi hỏi nỗ lực đồng bộ giữa chính sách, thực thi và nâng cao nhận thức toàn xã hội.

Hướng đi nào để ngăn chặn “tẩy xanh”?

Để đối phó với tình trạng “tẩy xanh” đang ngày càng tinh vi, không thể chỉ dựa vào một bên, dù là cơ quan quản lý, doanh nghiệp hay người tiêu dùng. Chúng ta cần một hệ sinh thái trách nhiệm, nơi các bên cùng chung tay xây dựng một môi trường tiêu dùng và truyền thông trung thực, minh bạch, hướng đến phát triển bền vững thực chất.

Về phía cơ quan quản lý nhà nước: Việt Nam cần ban hành quy chuẩn cụ thể đối với các tuyên bố môi trường như “thân thiện môi trường”, “có thể tái chế” hay “trung hòa carbon”, kèm theo đó là cơ chế kiểm

định và chứng nhận độc lập đủ mạnh để đảm bảo tính xác thực của các tuyên bố. Bên cạnh đó, cần có hệ thống chế tài nghiêm khắc hơn đối với các hành vi quảng cáo gian dối; đồng thời cần yêu cầu doanh nghiệp minh bạch dữ liệu phát thải, tỷ lệ sử dụng vật liệu tái chế và tác động môi trường một cách hệ thống (có thể tham khảo các kinh nghiệm như: Tổ chức Sáng kiến báo cáo toàn cầu (GRI); Dự án công bố carbon (CDP); Tiêu chuẩn ISO 14067:2018 - tiêu chuẩn tham chiếu, đưa ra các nguyên tắc, yêu cầu và hướng dẫn cho việc xác định dấu vết carbon của một sản phẩm.

Về phía doanh nghiệp: Một doanh nghiệp có trách nhiệm cần công bố thông tin môi trường có kiểm chứng, minh bạch, tránh sử dụng những thuật ngữ mập mờ hoặc thổi phồng lợi ích sinh thái trong thông điệp truyền thông. Chỉ khi “xanh” không còn là chiêu bài, mà trở thành giá trị cốt lõi, thì doanh nghiệp mới có thể phát triển bền vững và được thị trường tin tưởng lâu dài.

Về phía người tiêu dùng: Người tiêu dùng giữ vai trò then chốt trong việc hình thành chuẩn mực tiêu dùng xanh một cách đúng đắn. Việc nhận diện các

dấu hiệu “tẩy xanh” - như sử dụng màu sắc, biểu tượng thiên nhiên, hay những cụm từ dễ gây hiểu lầm mà không có chứng nhận rõ ràng - là kỹ năng ngày càng cần thiết. Người tiêu dùng nên ưu tiên lựa chọn sản phẩm có dấu chứng nhận từ các tổ chức uy tín như: Chứng nhận dán nhãn sinh thái châu Âu (EU Ecolabel), Tiêu chí quản lý rừng bền vững trên toàn thế giới (FSC), Tiêu chuẩn được quốc tế công nhận về việc tiết kiệm năng lượng của các thiết bị điện tử và đồ điện gia dụng (Energy star) hoặc Nhãn xanh Việt Nam. Đồng thời góp phần tạo áp lực xã hội bằng cách tẩy chay những thương hiệu sai lệch và ủng hộ doanh nghiệp minh bạch, có trách nhiệm.

Chống “tẩy xanh” không chỉ là một nhiệm vụ kỹ thuật, mà còn là hành trình kiến tạo một thị trường trung thực và phát triển bền vững từ gốc rễ - nơi không ai bị đánh lừa bởi “màu xanh” được tô vẽ, mà cùng nhau hành động vì một tương lai thật sự xanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] C. Rizzi (2022), “Greenwashing class action alleges h&m sustainability profiles contain falsified information”, *ClassAction.org*, <https://www.classaction.org/news/greenwashing-class-action-alleges-handm-sustainability-profiles-contain-falsified-information>, truy cập ngày 20/6/2025.
- [2] R.S. Cole Independent (2023), “Shell and BP among oil firms accused of greenwashing over renewable energy”, *Independent*, <https://www.independent.co.uk/climate-change/news/shell-bp-oil-greenwashing-greenpeace-climate-b2397689.html>, truy cập ngày 20/6/2025.
- [3] AFP news (2025), “German court bans Lufthansa’s alleged ‘greenwashing’ ads”, <https://www.barrons.com/news/german-court-bans-lufthansa-s-alleged-greenwashing-ads-423a8f08>, truy cập ngày 20/6/2025.
- [4] R.S. Cole (2023), “Coca-Cola and Nestle accused of greenwashing over bottle recycling claims”, *Independent*, <https://www.independent.co.uk/news/business/cocacola-and-nestle-accused-of-greenwashing-over-bottle-recycling-claims-b2443118.html>?, truy cập ngày 20/6/2025.
- [5] N.H. Loi (2021), “Green marketing in Vietnam: Has the policy been kept up?”, *Modern Diplomacy*, <https://moderndiplomacy.eu/2021/11/03/green-marketing-in-vietnam-has-the-policy-been-kept-up/>, truy cập ngày 20/6/2025.
- [6] A. Anh (2019), “Đã có thêm rất nhiều siêu thị trên cả nước thí điểm dùng lá gói thực phẩm, kêu gọi một môi trường sống xanh hơn nữa”, *Kenh 14*, <https://kenh14.vn/da-co-rat-nhieu-sieu-thi-thi-diem-dung-la-goi-thuc-pham-keu-goi-mot-moi-truong-song-xanh-hon-nua-20190402190520277.chn>, truy cập ngày 20/6/2025.



Ca sỹ người Mỹ Taylor Swift. Ảnh: ST.

CHIẾN LƯỢC THƯƠNG HIỆU CỦA TAYLOR SWIFT: Một mô hình bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ cho nghệ sỹ

“

Khi ca sỹ người Mỹ Taylor Swift công bố album mới của mình, *The Life of a Showgirl* (phát hành ngày 3/10/2025), những gì diễn ra phía sau hậu trường cho thấy khả năng kết hợp giữa tầm nhìn sáng tạo với quản lý sở hữu trí tuệ (SHTT) một cách liền mạch. Bài viết phân tích toàn diện về branded universe (tạm dịch là Vũ trụ thương hiệu) của ca sỹ nổi tiếng này.

”

Taylor Swift sở hữu bao nhiêu thương hiệu?

Riêng tại Mỹ, Taylor Swift đã nộp hơn 300 đơn đăng ký thương hiệu thông qua công ty của cô - TAS Rights Management, LLC. Cơ sở dữ liệu thương hiệu toàn cầu của Tổ chức SHTT thế giới (WIPO) cho thấy, Taylor Swift có 438 thương hiệu được đăng ký tại ít nhất 16 quốc gia/vùng lãnh thổ tính đến thời điểm hiện tại. Các thương hiệu này bao gồm: Tên của cô, các cụm từ đặc trưng, tiêu đề bài hát, tên tour diễn và thậm chí là tên 3 chú mèo cưng của cô. Nhưng đây không chỉ là việc sở hữu những từ ngữ bất tài, đây là một chiến lược bảo vệ danh tính, củng cố thương hiệu, cho phép cô kiểm soát cách thương hiệu xuất hiện trên các sản phẩm hàng hóa, không gian số và trải nghiệm trực tiếp.

Hàng hóa: Khi thương hiệu phát triển, Taylor đã mở rộng sang các lĩnh vực mới như mỹ phẩm, đồ uống



và ứng dụng di động. “Taymoji” - ứng dụng sticker kỹ thuật số dựa trên phong cách và cá tính của cô. Những sản phẩm này giúp thương hiệu của cô vượt xa âm nhạc và giá trị thương mại gia tăng đáng kể. Sau 66 buổi diễn của “The Eras Tour”, doanh số bán hàng của Taylor Swift đạt 440,8 triệu USD, người hâm mộ chi trung bình 40 USD/người.

Tên của những chú mèo: Ngay cả những chú mèo của Taylor Swift cũng là một phần của thương hiệu. Tên “Meredith, Olivia & Benjamin Swift” đã được đăng ký thương hiệu cho các sản phẩm hàng hóa chính thức, biến những chú mèo cưng thành những nhân vật được người hâm mộ yêu thích với sự hỗ trợ pháp lý.

Lấy lại quyền sở hữu với “Taylor’s Version” và bảo vệ thương hiệu trên toàn cầu

Thương hiệu mang lại cho Taylor Swift một thứ còn giá trị hơn cả sự bảo vệ: Đòn bẩy. Khi cô bắt đầu thu âm lại các album trước đó, mỗi lần tái bản đi kèm với các đơn đăng ký thương hiệu mới để phân biệt các phiên bản mới với bản gốc từng bị kiểm soát bởi hãng thu âm cũ. Bằng cách đăng ký các tiêu đề như: Fearless (Taylor’s Version), Red (Taylor’s Version) và Taylor Swift “Taylor’s Version”, cô tạo ra một ranh giới pháp lý và cảm xúc xung quanh tác phẩm của mình.

Chiến lược này đại diện cho một cách tiếp cận mang tính cách mạng đối với quyền của nghệ sĩ, cho phép cô lấy lại câu chuyện, âm nhạc và thị trường. Người hâm mộ biết chính xác phiên bản nào hỗ trợ nghệ sĩ và khung pháp lý của cô đảm bảo rằng, các nhà bán lẻ, nền tảng, nhà quảng cáo cũng biết điều đó. Việc sử dụng luật thương hiệu ở đây không chỉ là một động thái kinh doanh, nó là một công cụ trao quyền cho công chúng và gửi tín hiệu đến ngành công nghiệp, mọi nghệ sĩ đầy tham vọng rằng, việc kiểm soát tên và tác phẩm của mình không chỉ là khát vọng, mà là điều có thể đạt được thông qua việc lập kế hoạch pháp lý chiến lược.

Thương hiệu của Taylor Swift có quy mô toàn cầu, chiến lược thương hiệu của cô cũng vậy. Để đơn giản hóa việc bảo đảm quyền lợi ở nhiều quốc gia, cô dựa vào Hệ thống Madrid của WIPO. Khung bảo vệ

thương hiệu quốc tế này cho phép đội ngũ pháp lý của cô mở rộng thương hiệu từ Mỹ sang các thị trường quan trọng khác như: Úc, Canada, Trung Quốc, các nước thuộc châu Âu và Nhật Bản. Bằng cách này, các thương hiệu đã được mở rộng để bao gồm các tiêu đề album như “Lover”, “Evermore” và “Midnights”, cũng như các thương hiệu liên quan đến người hâm mộ và các bản thu âm lại, “The Eras Tour” và “Red” (Taylor’s Version). Các thương hiệu của cô cũng bao gồm nhiều loại hàng hóa và dịch vụ: quần áo, bản ghi âm nhạc, tài liệu in, nội dung số và thậm chí cả đồ gia dụng. Đây là một cách tiếp cận thông minh, tiết kiệm chi phí, đảm bảo bảo vệ thương hiệu toàn cầu nhất quán, đặc biệt là xung quanh các lần phát hành album và tour diễn quốc tế.

*
* * *

Chiến lược thương hiệu của Taylor Swift đã minh chứng tầm nhìn pháp lý và tầm nhìn thương hiệu có thể hòa hợp thành một thứ lớn hơn cả sự bảo vệ thương mại. Từ những lời bài hát đầu tiên đến những dự án kinh doanh mới nhất, mỗi thương hiệu là một nốt nhạc trong một cách tiếp cận được phối hợp cẩn thận, bảo đảm di sản, khuếch đại thông điệp của cô và duy trì kết nối với hàng triệu người hâm mộ trên toàn thế giới. Điều làm ca sĩ Taylor Swift nổi bật là số lượng thương hiệu và mục đích đằng sau chúng. Cô đăng ký thương hiệu với ý định rõ ràng, neo giữ mọi kỷ nguyên, lời bài hát và sự tái tạo trong một khung pháp lý cho phép cô có thể phát triển mà không mất kiểm soát. Đối với người hâm mộ, điều này có nghĩa là mọi sản phẩm, nền tảng và trải nghiệm mang tên cô đều chân thực, được ủy quyền và bắt nguồn từ tiếng nói của cô. Đối với các nghệ sĩ khác, cô chứng minh rằng, sáng tạo và chiến lược có thể cùng tồn tại và việc bảo vệ danh tính của mình không phải là tùy chọn, mà là điều cần thiết ✍️

Kim Thanh (lược dịch theo *wipo.int*)



Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc không chỉ giúp tiếp cận nguồn vốn linh hoạt, mà còn thay đổi cách nhìn nhận về giá trị kinh tế của tài sản trí tuệ trong ngành công nghiệp sáng tạo. Ảnh: ST.

"CHỨNG KHOÁN HÓA" BẢN QUYỀN ÂM NHẠC: LỢI ÍCH VÀ THÁCH THỨC

Nguyễn Ngọc Phương Hồng

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

“

Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc từng được xem là một hướng đi đột phá tại Mỹ vào cuối thế kỷ XX. Thay vì phụ thuộc vào doanh thu truyền thống, nghệ sĩ và hãng thu âm có thể biến dòng thu nhập bản quyền tương lai thành công cụ tài chính để huy động vốn. Mô hình này không chỉ giúp tiếp cận nguồn vốn linh hoạt, mà còn thay đổi cách nhìn nhận về giá trị kinh tế của tài sản trí tuệ trong ngành công nghiệp sáng tạo. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai cho thấy, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc vẫn tồn tại nhiều rào cản. Do đó, việc tiếp cận, nghiên cứu sâu hơn về chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc là cần thiết, đặc biệt với những quốc gia đang tìm kiếm phương thức huy động vốn sáng tạo, bền vững cho nền kinh tế dựa trên đổi mới và tri thức.

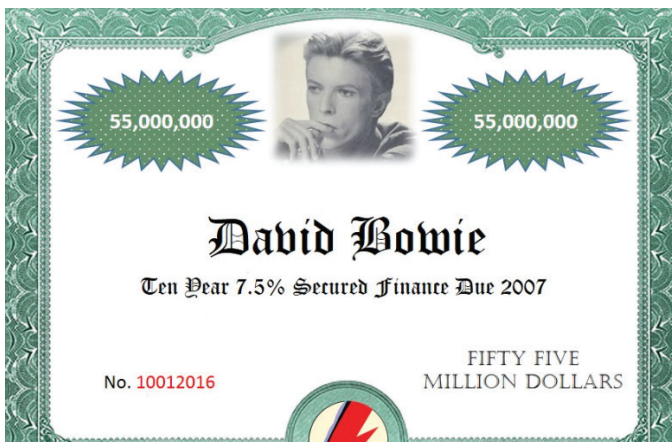
”

Trái phiếu Bowie - Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc đầu tiên trên thế giới



Ca sỹ nhạc Rock người Anh - David Bowie. Ảnh: ST.

Năm 1997, ngôi sao nhạc Rock David Bowie phát hành chứng khoán bảo đảm bởi tiền bản quyền âm nhạc của mình với tên gọi trái phiếu Bowie, tạo nên một cú nổ lớn trong và ngoài nước Mỹ. Ở thời điểm đó, cấu trúc chứng khoán hóa đã cho phép ông Bowie - người đang có nhu cầu về một khoản tiền lớn phục vụ cho cả sự nghiệp âm nhạc và đời sống cá nhân, chuyển đổi tiền bản quyền trong tương lai từ khoảng 300 bài hát trước năm 1990 thành 55 triệu USD trái phiếu, lãi suất 7,9% và thời hạn đáo hạn 10 năm.



Trái phiếu Bowie là mô hình chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc đầu tiên trên thế giới. Ảnh: ST.

Việc David Bowie có thể phá vỡ ranh giới và trở thành người tiên phong trong việc sử dụng chứng khoán hóa để huy động một khoản vốn lớn từ bản quyền có thể xuất phát từ nhiều lý do chủ quan và khách quan. Tuy nhiên, điều quan trọng nhất là nghệ sỹ này giữ toàn bộ bản quyền âm nhạc của mình, với danh tiếng và nguồn thu tiền bản quyền ổn định (hơn 1 triệu USD mỗi năm). Được tư vấn bởi ngân hàng đầu

tư Pullman, David Bowie đã thành lập một tổ chức với mục đích đặc thù (Special Purpose Vehicle - SPV) dưới hình thức tín thác (trust) và chuyển nhượng quyền đối với khoản tiền bản quyền phải thu trong tương lai đối với các bài hát chỉ định cho SPV để tách bạch tài sản và đảm bảo tính tách biệt khỏi phá sản (bankruptcy remoteness). Sau đó, SPV đã phát hành trái phiếu được bảo đảm bằng tài sản. Tổ chức định giá Moody's đã xếp hạng trái phiếu này ở hạng cao nhất: Aaa. Trái phiếu được bảo lãnh phát hành bởi hãng thu âm của Bowie, EMI Music và được bán trong một phiên chào bán riêng lẻ cho duy nhất một nhà đầu tư là tập đoàn Prudential Investments.



Trái phiếu được bảo lãnh phát hành bởi hãng thu âm của Bowie, EMI Music. Ảnh: ST.

Mặc dù đã chịu nhiều tổn thất và có khi bị tụt hạng xuống gần với loại không khuyến khích đầu tư, trái phiếu Bowie vẫn tạo ra một tiền lệ. Trước Bowie, quyền sở hữu trí tuệ và tiền bản quyền âm nhạc chưa từng được là tài sản tài chính do tính không thể dự đoán trước. Sau Bowie, “cơn sốt” chứng khoán hóa bản quyền đã thực sự bùng nổ. Nhiều nghệ sỹ như James Brown, Iron Maiden, Ashford và Simpson, v.v. cũng tiến hành các thương vụ tương tự, đa số được hỗ trợ bởi ngân hàng Pullman. Nhiều thông tin cho rằng, Elton John và Michael Jackson cũng đã xem xét việc chứng khoán hóa, nhưng không triển khai được do tình hình bản quyền phức tạp của các nghệ sỹ này.

Đã từng có thời các giao dịch chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc được gọi chung là “trái phiếu người nổi tiếng” và đều có xếp hạng rất cao khi chào bán. Làn sóng này sau đó cũng nhanh chóng lan ra đến bản quyền phim ảnh, nhãn hiệu thời trang, giá trị nhượng quyền và sáng chế. Không may, khủng hoảng của nền công nghiệp âm nhạc Mỹ vào những năm đầu 2000 do nạn ăn cắp bản quyền và sự nở rộ của các nền tảng âm nhạc trực tuyến bất hợp pháp thời đó đã kéo theo sự tụt dốc của mô hình này.

Sau khủng hoảng tài chính 2007-2008, cũng không có thêm nhiều thông tin cho sự vực dậy của Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc. Một vài nghiên cứu cho rằng, việc các quỹ đầu tư như: Hipgnosis Songs Fund, Primary Wave hay Blackstone chi hàng trăm triệu USD để sở hữu danh mục nhạc của Bob Dylan, Shakira, Justin Bieber là hoạt động chứng khoán hóa thực hiện dưới hình thức kinh doanh bản quyền âm nhạc. Tuy nhiên, đây là các giao dịch mua đứt, bán đoạn danh mục âm nhạc chứ không phải chứng khoán hóa.

Đáng chú ý, kể từ năm 2020, thị trường âm nhạc Hoa Kỳ đã chứng kiến sự gia tăng trở lại của hoạt động chứng khoán hóa. Mặc dù chủ yếu vẫn thông qua các đợt phát hành riêng lẻ, đã có sự bùng nổ thông tin, phản ánh một thị trường đang trở nên minh bạch hơn. Tổng giá trị phát hành trong giai đoạn này đã vượt quá 8 tỷ USD, với khoảng 3,5 tỷ USD được phát hành riêng trong năm 2024.

Bản chất pháp lý của chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc

Về mặt bản chất, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc là quá trình chuyển nhượng quyền đối với khoản bản quyền phải thu trong tương lai của các tác phẩm âm nhạc cho SPV, từ đó phát hành chứng khoán cho nhà đầu tư. Cấu trúc này gồm 4 nhóm chủ thể: i) người khởi tạo (chủ sở hữu bản quyền), ii) SPV (tổ chức phát hành chứng khoán, pháp nhân độc lập, nhận chuyển nhượng quyền đối với khoản thu), iii) các bên cung cấp dịch vụ hỗ trợ (ký kết thỏa thuận với SPV để hỗ trợ quá trình tạo lập và vận hành giao dịch) và iv) nhà đầu tư (người mua chứng khoán).

Như vậy, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc không tạo ra quyền tài sản mới mà chỉ thương mại hóa dòng tiền từ bản quyền thành công cụ tài chính. Người khởi tạo không phải là con nợ vì quyền đối với thu nhập đã được chuyển giao cho SPV. Sau khi cấu trúc giao dịch, người khởi tạo có thể vẫn giữ quyền sở hữu bản quyền, trong khi SPV và nhà đầu tư chỉ nắm quyền đối với dòng tiền tương lai từ khai thác tác phẩm.

Dưới góc độ luật dân sự, đây là một giao dịch tài chính dựa trên hợp đồng chuyển nhượng quyền đòi nợ (khoản phải thu từ bản quyền). Trong khi đó, từ góc độ luật sở hữu trí tuệ, chứng khoán hóa là hình thức khai thác mới, mở rộng khả năng huy động vốn từ các tác phẩm âm nhạc. Nó không thay đổi bản chất bản quyền (quyền tác giả) mà bổ sung một lớp chức năng tài chính cho các quyền này và đưa vào thị trường vốn như một loại tài sản có thể định giá và giao dịch.

Cuối cùng, dưới góc nhìn luật chứng khoán, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc là hình thức phát hành chứng khoán có bảo đảm, trong đó dòng tiền từ bản quyền là tài sản cơ sở. Dù khó định giá và có độ rủi ro cao, bản quyền âm nhạc vẫn có thể đóng vai trò tương tự như tài

sản tài chính truyền thống nếu có dòng tiền ổn định và dự đoán được. Do đó, các chứng khoán được phát hành bởi SPV dựa trên khoản bản quyền phải thu trong tương lai phải đáp ứng điều kiện chào bán, công bố thông tin và niêm yết theo luật chứng khoán.

Lợi ích và thách thức

Đối với nghệ sĩ và chủ sở hữu bản quyền, chứng khoán hóa bản quyền giúp tối ưu hóa giá trị tài sản trí tuệ, tạo thanh khoản mà không phụ thuộc vào tín dụng hoặc tình hình tài chính của cá nhân hay công ty. Do chỉ yêu cầu chuyển giao quyền thu tiền bản quyền trong tương lai, Chứng khoán hóa không làm mất quyền kiểm soát bản quyền gốc, đa dạng hóa kênh tài chính với chi phí thấp và xếp hạng tín dụng cao hơn. Một lợi ích khác của chứng khoán hóa là khả năng chuyển giao rủi ro cho nhà đầu tư, giúp người khởi tạo huy động vốn ngay và giảm thiểu rủi ro biến động dòng tiền.

Đối với nhà đầu tư, chứng khoán hóa bản quyền mở rộng lựa chọn đầu tư dài hạn và đa dạng danh mục đầu tư để thúc đẩy dòng vốn chảy vào thị trường. Loại hình đầu tư này cũng phù hợp với một số nhà đầu tư có hứng thú với yếu tố biểu tượng.

Đối với các nền kinh tế thị trường hiện đại, chứng khoán hóa bản quyền là mô hình tài chính mới, hỗ trợ tự do hóa hệ thống tiền tệ thông qua ưu tiên thanh khoản bằng tài sản hơn là dựa vào kênh ngân hàng truyền thống vốn tương đối bảo thủ với các khoản vay được bảo đảm bởi tài sản trí tuệ nói chung và bản quyền nói riêng. Sự ra đời của Chứng khoán hóa cũng thể hiện màn kết hợp độc đáo giữa tiềm năng phát triển của sở hữu trí tuệ với đổi mới tài chính, cung cấp mô hình tài chính không bị ràng buộc bởi tài sản thế chấp hữu hình và sử dụng các thỏa thuận hợp đồng thay vì các phương pháp đăng ký giao dịch bảo đảm truyền thống. Ngoài ra, một số quan điểm mới cũng cho rằng, chứng khoán hóa có thể đóng vai trò định giá, cung cấp giá trị có thể đo lường được của bản quyền theo phương pháp đơn giản, chuẩn hóa.

Tuy nhiên, Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc vẫn chưa phổ biến do nhiều thách thức.

Về mặt pháp lý, tính phức tạp trong cấu trúc giao dịch và khả năng tách biệt tài sản bảo đảm đôi khi gây nhiều khó khăn vì bản quyền không hoạt động riêng lẻ mà là một phần của mạng lưới rộng hơn các quyền phụ thuộc lẫn nhau. Trong trường hợp của Bowie, giao dịch chứng khoán hóa là khả thi do nghệ sĩ này sở hữu quyền đối với tất cả danh mục tác phẩm âm nhạc và tất cả tiền bản quyền liên quan đều thuộc về ông.

Trong trường hợp có sự xuất hiện của đồng tác giả hoặc các quyền chồng chéo, việc cấu trúc thỏa thuận có thể sẽ khó khăn hơn. Trên thực tế, đã có những trường hợp quá

trình xem xét chứng khoán hóa thất bại vì một trong những người đồng sở hữu từ chối tham gia. Tương tự, cấu trúc phân chia tiền bản quyền phức tạp cũng có thể ảnh hưởng đến khả năng chứng khoán hóa. Ví dụ, các dòng nhạc phổ biến việc sử dụng mẫu âm thanh (sampling) vốn dễ làm phân mảnh dòng thu sẽ gặp các khó khăn nhất định khi xem xét khả năng chứng khoán hóa. Các tác phẩm âm nhạc để xuất hiện tranh chấp bản quyền như tác phẩm chế nhại, cải biên, chuyển thể từ tác phẩm gốc cũng được coi là không phù hợp. Một thách thức khác về mặt pháp lý là sự thiếu chuẩn hóa và khung pháp lý đảm bảo việc thực thi sở hữu trí tuệ hiệu quả. Điều này cũng gây ảnh hưởng không nhỏ đến sự đón nhận của thị trường đối với hình thức huy động vốn này.

Về mặt kinh tế - tài chính, một nghịch lý là các chủ thể tiềm năng cho chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc lại ít khi cần một khoản vốn lớn ngay lập tức mà Chứng khoán hóa đem lại, trong khi người cần tiền lại khó chứng minh được thu nhập ổn định. Hơn nữa, giao dịch chứng khoán hóa đòi hỏi chi phí cao cho các dịch vụ tư vấn, pháp lý, định giá, tuân thủ, v.v. nên chỉ phù hợp với tài sản có dòng tiền đủ lớn. Rất ít người có cả hai yếu tố, nhu cầu lớn về tiền và nguồn thu nhập bản quyền ổn định chứng minh được cùng lúc như David Bowie. Điều này giải thích tại sao Chứng khoán hóa khó có thể trở thành mô hình phổ biến trong khai thác bản quyền âm nhạc.

Về mặt kỹ thuật, việc định giá tài sản trí tuệ vốn là một thách thức rất lớn vì nhiều lý do, cả về bản chất pháp lý lẫn thực tiễn thị trường. Một mặt, tính không chắc chắn và biến động cao của dòng tiền bản quyền phụ thuộc vào mức độ sử dụng trong tương lai vốn luôn chịu ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố, ví dụ như thị hiếu công chúng hoặc thậm chí scandal cá nhân. Tương tự, các yếu tố pháp lý như tranh chấp bản quyền, thay đổi khung pháp lý, hoặc rủi ro kiện tụng cũng ảnh hưởng đến doanh thu trong tương lai. Mặt khác, việc thiếu chuẩn hóa và phương pháp định giá chuyên biệt cũng làm trầm trọng thêm vấn đề này. Các phương pháp định giá truyền thống như dựa trên chi phí, dựa trên thu nhập, dựa trên thị trường dường như đã lỗi thời và kém khoa học khi áp dụng vào một tập hợp lên đến hàng trăm bản quyền như trong chứng khoán hóa. Do đó, hoạt động định giá bản quyền đòi hỏi các tổ chức định giá phải có trình độ chuyên môn và uy tín nhất định. Khi không có chuẩn mực chung cho các công ty định giá, sai lệch giữa các kết quả định giá vẫn thường xuyên xảy ra.

Về thách thức thị trường, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc chưa có thị trường thứ cấp rõ ràng, làm giảm thanh khoản và tiềm ẩn rủi ro. Do đó, dù đầu tư vào tài sản trí tuệ có thể hấp dẫn trong một số điều kiện nhất định, việc thiếu một nền tảng giao dịch mạnh mẽ và khả năng giải quyết tài sản đảm bảo trong trường hợp mất khả năng thanh toán vẫn khiến các nhà đầu tư e dè, giảm sự nhiệt tình chung của thị trường.

*
* *

Chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc là một mô hình tài chính sáng tạo, thể hiện bước chuyển dịch vai trò của tài sản trí tuệ trong nền kinh tế hiện đại. Tuy nhiên, tại Việt Nam, chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc vẫn là một khái niệm mới, cả về pháp lý lẫn nhận thức của các bên. Hệ sinh thái tài chính chủ yếu quen thuộc với hoạt động phát hành cổ phiếu và trái phiếu truyền thống không có nhiều dư địa để phát triển loại hình chứng khoán hóa tài sản phi truyền thống. Do đó, việc hình dung bản quyền như một loại tài sản tài chính có thể chuyển đổi thành công cụ huy động vốn vẫn là một tương lai xa vời ở nước ta. Tính khả thi của chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc tại Việt Nam trong tương lai sẽ phụ thuộc vào nhiều yếu tố nền tảng, bao gồm: hoàn thiện khung pháp lý về quyền sở hữu và chuyển nhượng dòng tiền từ tài sản trí tuệ; minh bạch hóa dòng thu từ bản quyền và xây dựng lòng tin với nhà đầu tư thông qua thiết kế sản phẩm phù hợp với năng lực thị trường. Sự vào cuộc chủ động từ cơ quan quản lý, thông qua việc nghiên cứu, phổ biến kiến thức và thử nghiệm chính sách, có thể đóng vai trò dẫn dắt thay vì để thị trường tự vận hành trong rủi ro và thiếu định hướng. Gần đây nhất, Điều 8a được cơ quan soạn thảo đề xuất đưa vào dự thảo Luật sửa đổi Luật Sở hữu trí tuệ năm 2025 đã cho thấy quyết tâm của Việt Nam trong việc đưa quyền sở hữu trí tuệ vào thị trường tài chính. Đây là căn cứ quan trọng, có thể làm tiền đề cho sự xuất hiện của chứng khoán hóa quyền sở hữu trí tuệ, đặc biệt là bản quyền âm nhạc ở nước ta. Tuy nhiên, do quy định của Điều 8a vẫn còn khá chung chung, tương lai của chứng khoán hóa bản quyền âm nhạc vẫn còn chưa chắc chắn. Sẽ cần có thêm hướng dẫn và chủ trương thử nghiệm để có thể đưa loại hình tài chính phức tạp này đến với thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Thị Thiên Hương (2021), "Chứng khoán hóa quyền sở hữu trí tuệ: Tìm vốn trong khủng hoảng Covid!", *Tạp chí Kinh tế Sài Gòn*, <https://thesaigontimes.vn/chung-khoan-hoa-quyen-so-huu-tri-tue-tim-von-trong-khung-hoang-covid/>, truy cập ngày 22/4/2025.

[2] Nguyễn Hoàng Nam (2025), "Tiềm năng phát triển đối với chứng khoán hóa tài sản trí tuệ", *Tạp chí Ngân hàng*, <https://tapchinganhang.gov.vn/tiem-nang-phat-trien-doi-voi-chung-khoan-hoa-tai-san-tri-tue-15759.html>, truy cập ngày 22/4/2025.

TỔNG MỤC LỤC 2025

THỨ TỰ	TÁC GIẢ	TÊN BÀI	SỐ	SỐ TRANG
	THƯ CHÚC MỪNG NĂM MỚI 2025 VÀ XUÂN ẤT TÝ			
	CHÀO NĂM MỚI 2025			
1	Lê Hạnh	Những dấu ấn trong năm 2024 của ngành khoa học và công nghệ.	1	2
2	Nguyễn Minh Hằng	Thúc đẩy mạnh mẽ ngoại giao khoa học và công nghệ trong kỷ nguyên mới.	1	7
3	L.H	10 sự kiện khoa học và công nghệ nổi bật năm 2024.	1	10
	CHÀO MỪNG NGÀY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM			
4	Nguyễn Mạnh Hùng	Đột phá phát triển S.T.I.D: Nhận thức và tiếp cận mới.	5	4
5	TXB	Đổi mới sáng tạo: Nền tảng cốt lõi để Việt Nam bứt phá trong thời đại S.T.I.D.	5	11
6	Xuân Bình	Khơi dậy tinh thần thi đua yêu nước trong thời đại số.	5	15
	CHÀO MỪNG ĐẠI HỘI ĐẠI BIỂU TOÀN QUỐC LẦN THỨ XIV CỦA ĐẢNG			
7	Nguyễn Thị Hiền	Phát huy vai trò động lực chính của khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong chiến lược phát triển đất nước giai đoạn tới.	12	3
8	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Phát triển hệ thống đổi mới sáng tạo quốc gia và chuyển đổi số trong chặng đường sắp tới.	12	8
9	Hoàng Sĩ Hồng, Phạm Ngọc Minh, Lê Thị Tuyết Hạnh	Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao: Nền tảng chiến lược cho khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.	12	12
10	Lê Đức Hiệp	Phát triển công nghiệp công nghệ số: Nền tảng nâng cao năng lực tự chủ công nghệ quốc gia.	12	15
11	Nguyễn Phú Tiến	Chuyển đổi số quốc gia: Hiện thực hóa tầm nhìn kinh tế số, xã hội số.	12	19
12	L.H	Đất nước có hùng mạnh được, có vươn mình được hay không chính là nhờ khoa học và công nghệ.	12	23
	DIỄN ĐÀN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ			
13	Lê Hạnh - Phạm Thịnh	Thúc đẩy hoạt động chuyển giao công nghệ tại Việt Nam thông qua cơ chế chính sách.	1	13
14	Hoàng Thị Minh Thảo, Đinh Nho Thái, Nguyễn Hải Hà, Nguyễn Ngọc Dương, Trần Quốc Bình	Quy định về phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo: Một số rào cản và khuyến nghị.	1	17
15	Vương Hữu Tấn	Điện hạt nhân trong bảo đảm an ninh năng lượng ở Việt Nam.	1	21
16	Nguyễn Tuấn Anh	Tăng cường năng lực chứng nhận để phát triển ngành Halal tại Việt Nam.	1	25
17	Lê Văn Út	Xếp hạng hiệu suất thành tựu bài báo nghiên cứu của các đại học Việt Nam trong nửa đầu năm 2024.	1	27
18	Vũ Hưng	Nghị quyết 57: Nền tảng để khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia là đột phá quan trọng hàng đầu.	2	3
19	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Một số vấn đề về vai trò của khoa học và công nghệ.	2	7
20	Lê Thị Mai Dung, Nguyễn Lê Hùng, Nghiêm Quốc Đạt	Thu hút nguồn vốn xã hội hoá trong xây dựng và phát triển khu công nghệ cao.	2	11
21	Phạm Ngọc Pha	Mô hình khai thác sáng chế hỗ trợ doanh nghiệp nâng cao trình độ và năng lực công nghệ.	2	15
22	Đỗ Tuấn Đạt	Thách thức và chiến lược đổi mới sáng tạo trong nghiên cứu, phát triển và sản xuất vắc-xin tại Việt Nam.	2	19
23	Trịnh Thành Trung	Bản vẽ tài trợ cho nghiên cứu.	2	24
24	Phùng Minh Hải, Đỗ Phương Nhung, Hà Diệu Linh	Một số giải pháp thúc đẩy hoạt động thương mại hóa sáng chế tại cơ sở giáo dục đại học ở Việt Nam.	2	27
25	Nguyễn Trung Anh	Đổi mới sáng tạo: Nền tảng thúc đẩy chuyển đổi số ngành ngân hàng.	2	32
26	Trần Bích Ngọc	Quy hoạch phát triển, ứng dụng năng lượng nguyên tử thời kỳ đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.	3	3
27	Bùi Minh Cường	Xuất bản sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trong bối cảnh chuyển đổi số ở Việt Nam hiện nay.	3	6
28	Vương Hữu Tấn	Luật Năng lượng Nguyên tử: Những vấn đề cơ bản cần sửa đổi.	3	11
29	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Tính chất đa dạng của định nghĩa đổi mới sáng tạo.	3	14
30	Nguyễn Tuấn Anh	Xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong nghiên cứu khoa học.	3	18
31	Ngô Thị Ngọc Hà	Tăng cường hoạt động so sánh liên phòng về đo lường.	3	21
32	Nguyễn Hoàng Nam	Những yếu tố tác động đến việc định giá công nghệ: Khuyến nghị cho Việt Nam.	3	24
33	Vũ Hưng	PGS.TS Đỗ Hương Lan: Khoa học xã hội và nhân văn trong thời đại công nghệ và đổi mới sáng tạo.	3	29
34	Lê Hạnh	Ngành KH&CN sẵn sàng nhận nhiệm vụ có thách thức, mục tiêu cao, hướng vào kết quả cuối cùng.	4	3
35	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Sự cần thiết thống nhất giữa khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.	4	7
36	Nguyễn Nữ Hoài Vi	Nội luật hóa các điều ước quốc tế về an ninh, thanh sát hạt nhân trong Dự thảo Luật Năng lượng nguyên tử (sửa đổi).	4	11
37	Chu Anh Trà	Kinh tế nền tảng: Tác động và khuyến nghị.	4	15
38	Hạnh Lê	Phát huy vai trò của thanh niên trong phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.	4	19
39	Lê Hạnh	Kinh tế vũ trụ: Cơ hội và thách thức cho Việt Nam.	5	18
40	Nguyễn Thị Tuyền	Xây dựng tiêu chí đánh giá chất lượng dịch vụ đại diện sở hữu công nghiệp tại Việt Nam.	5	22
41	Nguyễn Văn Nam	Nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm: Động lực để doanh nghiệp tăng trưởng bền vững.	5	26
42	Bùi Thị Nhâm	Đề xuất định mức kinh tế - kỹ thuật cho xuất bản sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo.	5	29
43	Nguyễn Minh Kỳ	Phục hồi và tái chế pin lithium đã qua sử dụng.	5	32

44	Phạm Văn Phong, Ngô Văn Hùng	Khoa học và công nghệ với mục tiêu xây dựng quốc gia hạnh phúc trong kỷ nguyên mới.	6	3
45	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Đổi mới sáng tạo và sản xuất - kinh doanh.	6	9
46	Vương Hữu Tấn	Chuẩn bị nguồn nhân lực cho việc tái khởi động chương trình điện hạt nhân tại Việt Nam.	6	13
47	Nguyễn Thị Lan, Lê Anh Tuấn	Phát triển đào tạo ngành công nghiệp bán dẫn ở Việt Nam.	6	16
48	Phạm Thịnh	GS.TS Hoàng Chí Thiêm: Việt Nam nên có chương trình dài hạn và đồng bộ để phát triển ngành khoa học vũ trụ.	6	19
49	Nguyễn Mai Hương	Thực trạng cung ứng dịch vụ sự nghiệp công ở Việt Nam: Phân tích một số trường hợp tiêu biểu.	6	22
50	Nguyễn Ngọc Cường, Phạm Văn Hưng	Phát huy tinh thần học tập suốt đời trong kỷ nguyên mới - kỷ nguyên vươn mình của dân tộc.	6	27
51	Vũ Hưng	Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo: Nền tảng để Việt Nam tăng tốc, cạnh tranh bằng trí tuệ.	7	3
52	VVH	Luật Công nghiệp Công nghệ số: Đòn bẩy thể chế cho quá trình chuyển đổi số quốc gia.	7	6
53	VH	Đại học Quốc gia Hà Nội: Tiên phong kiến tạo chính sách, phát huy các nguồn lực để đưa Nghị quyết số 57-NQ/TW vào cuộc sống.	7	10
54	Trần Anh Tuấn	Ứng dụng công cụ quản trị hiện đại trong tổ chức không gian phát triển mới sau sáp nhập các địa phương.	7	14
55	Chu Thị Ngân	Lưu trữ tư liệu khoa học trong thời đại khoa học mở tại Việt Nam: Thực trạng và khuyến nghị chính sách.	7	21
56	Nguyễn Đỗ Duy Quân, Lê Tùng Sơn	Thương mại hoá tài sản trí tuệ là tri thức truyền thống thuộc lĩnh vực nghệ thuật trình diễn.	7	25
57	Lương Quang Huy	Kết nối tài chính xanh với thị trường carbon: Công cụ hiện thực hóa mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050.	7	29
58	Đinh Văn Chiến	Nghị quyết số 57-NQ/TW: Chắp cánh cho kỷ nguyên mới của lĩnh vực năng lượng nguyên tử tại Việt Nam.	8	3
59	Vũ Đình Ngọc	Nghị quyết số 57-NQ/TW: Những đột phá chiến lược và yêu cầu đặt ra cho giáo dục đại học.	8	8
60	Phạm Ngọc Minh	Môi giới công nghệ: Cơ hội và thách thức trong kỷ nguyên số.	8	12
61	Nguyễn Thị Minh Hằng, Nguyễn Hữu Cẩn	Chứng cứ về sự nhầm lẫn của người tiêu dùng đối với nhãn hiệu.	8	17
62	Lê Trọng Tài, Phan Thị Hoài Phương, Nguyễn Văn Thành	Trạm công nghệ dùng chung: Giải pháp thúc đẩy sản xuất OCOP.	8	21
63	Đỗ Anh Tuấn	Xâm phạm bản quyền âm nhạc trên môi trường mạng: Góc nhìn từ các vụ tranh chấp.	8	26
64	Nguyễn Tuấn Anh	Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia về môi trường, xã hội và quản trị - Khung chiến lược hướng tới phát triển bền vững.	8	29
CHÍNH SÁCH VÀ QUẢN LÝ				
65	Vũ Minh Giang	Từ Cách mạng tháng Tám tới khát vọng xây dựng đất nước hùng cường.	9	3
66	Phạm Văn Đức	Những nhiệm vụ then chốt để đưa đất nước vào kỷ nguyên mới.	9	8
67	Lê Quang Vinh	"Đại chiến pháp lý" giữa New York Times và Open AI trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo.	9	12
68	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.	9	16
69	Tạ Tuấn Anh	Bản vẽ quy định khung kiến trúc tổng thể quốc gia số trong Dự thảo Luật Chuyển đổi số.	9	21
70	VVH	Giáo dục khởi nghiệp trong trường đại học: Cần thay đổi từ phong trào sang chiến lược kiến tạo giá trị.	9	25
71	Ramlan Bin Osman, Đỗ Hồng Quân	Nền kinh tế Halal tại Việt Nam: Cơ hội, thách thức và giải pháp chiến lược.	9	28
72	Phùng Minh Hải, Nguyễn Minh Tân, Đỗ Phương Nhung	TRIZ và khai thác sáng chế: Công cụ giúp doanh nghiệp cải tiến sản phẩm và quy trình công nghệ.	10	3
73	Nguyễn Minh Ngọc, Nguyễn Đình Hưng	Chủ thể tham gia hệ sinh thái khởi nghiệp đổi mới sáng tạo: Động lực, rào cản và khuyến nghị.	10	7
74	Nguyễn Hữu Xuyên	Chuyển giao công nghệ tại Việt Nam: Khó khăn, thách thức và đề xuất giải pháp.	10	11
75	Phạm Đức Nghiệm	Giải pháp thương mại hóa kết quả nghiên cứu phục vụ phát triển thị trường khoa học và công nghệ Việt Nam.	10	16
76	Lê Hồng Khiêm và nhóm nghiên cứu	Đào tạo nhân lực khoa học và công nghệ trình độ cao từ hợp tác quốc tế: Kinh nghiệm từ Viện Liên hiệp Nghiên cứu Hạt nhân Dubna.	11	3
77	Bùi Văn Huy	Phát triển nguồn nhân lực kỹ thuật sản xuất thông minh: Đòn bẩy cho công nghiệp Việt Nam.	11	7
78	Hoàng Xuân Long, Hoàng Lan Chi	Vai trò của đối tượng chính sách trong chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo.	11	10
79	Cao Xuân Thảo, Đỗ Đức Nguyên	Đo lường bán dẫn: Thực trạng và tiềm năng phát triển tại Việt Nam.	11	14
80	Tạ Văn Việt, Vũ Thị Minh Tâm, Trần Văn Tiến, Phùng Văn Trường, Chu Đức Hà, Phan Thùy Linh	Kinh nghiệm quản trị công địa phương trên thế giới và định hướng phát triển mô hình chính quyền hai cấp ở Việt Nam.	11	17
81	Trần Thị Thảo Anh	Đổi mới sáng tạo xanh: Động lực phát triển bền vững của Việt Nam.	12	26
82	Lê Quang Đức Anh, Hồ Mạnh Tùng	Quản trị dữ liệu: Xung đột lợi ích, bất bình đẳng và kiến nghị.	12	30
83	Nguyễn Hoàng Nam	Công nghệ lượng tử: Xu hướng công nghệ mới nổi mang tầm chiến lược toàn cầu.	12	35
KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO				
84	Vũ Mai Khanh, Lê Việt Dũng, Trần Quốc Thắng, Bùi Trọng Hân	Hành trình chuyển đổi giải pháp thiết kế xây dựng để khai thác hiệu quả các mỏ dầu khí nhỏ, cận biên tại liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro.	1	31
85	Ninh Xuân Diện	Xây dựng hệ thống giám sát và điều khiển tự động cho trang trại bò sữa sử dụng công nghệ Internet vạn vật.	1	34
86	Công Thường	Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: 65 năm phục vụ phát triển nông nghiệp và nông thôn.	1	37
87	Mai Thị Xuân, Nguyễn Thị Nhiệm, Đoàn Thị Hải, Trần Quang Vinh	Chế tạo máy lọc không khí gia đình bằng phương pháp lọc bụi ướt.	1	41
88	Phong Vũ	FPT nhận nhiệm vụ làm chủ công nghệ số chiến lược tại Diễn đàn quốc gia phát triển doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam lần thứ VI.	2	35
89	Nguyễn La Anh, Đặng Thu Hương	Chế phẩm probiotic an toàn dùng cho người.	2	38
90	Ninh Khôi Nguyên	Giao thông tương lai: Mô hình và giải pháp cho phát triển đô thị hiện đại.	2	41

91	Ninh Diệm	PITECH PVC: Vật liệu nội thất thân thiện môi trường và bền vững.	2	44
92	Thoại Nam, Lê Quốc Tuấn, Dương Ngọc Hiếu, Phan Đình Thế Duy, Lê Minh Phương, Nguyễn Lê Duy Lai, Phạm Hoàng Anh, Trần Quang, Nguyễn Khoa Thuý Lan, Nguyễn Quang Hùng, Lê Thành Sách	Xây dựng mô hình làng thông minh phát triển từ hội quán nông dân.	3	33
93	L.H	Xây dựng thành công quy trình nuôi thương phẩm tôm mũ ni trắng.	3	37
94	Lê Hạnh	PGS.TS. Nguyễn Thị Ái Nhung: Đưa được liệu Việt Nam ra thế giới thông qua công bố khoa học.	3	40
95	Lê Thanh Tùng	Ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất giống và trồng rong sụn.	4	23
96	Vũ Văn Hưng	Ứng dụng công nghệ học máy hỗ trợ giáo dục trẻ 0-36 tháng tuổi.	4	26
97	L.H	Năng lực sáng tạo và toàn cầu hóa của các công ty Trung Quốc: Trở thành những người dẫn đầu trong hệ sinh thái đổi mới tri thức chuyên sâu.	4	29
98	Phan Đăng Phong, Đinh Viết Hải	Viện Nghiên cứu Cơ khí: Đẩy mạnh hoạt động khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo.	5	35
99	Hồng Minh Hoàng, Phạm Văn Toàn, Văn Phạm Đăng Trí	Ứng dụng công nghệ thu gom và xử lý nước mưa phục vụ người dân Đồng bằng sông Cửu Long.	5	38
100	Nguyễn Việt Hà	Đổi mới công tác truyền thông về nâng cao năng suất và chất lượng.	5	41
101	L.B	Sách mới của Nhà Xuất bản Thông tin và Truyền thông.	5	44
102	L.B	Sách mới của Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.	5	45
103	Hồ Tú Cường, Nguyễn Thị Xuân	Vắc-xin phòng ngừa: Công cụ quan trọng trong cuộc chiến chống ung thư.	5	46
104	Phong Vũ	Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội: Làm chủ công nghệ máy gia tốc cyclotron, cung cấp được chất phóng xạ để đồng hành cùng bệnh nhân ung thư.	6	31
105	Ninh Diệm - Phan Nhân	Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng 2: Hỗ trợ doanh nghiệp áp dụng ISO 45001 và ISO 22301 hướng đến sự phát triển bền vững.	6	34
106	Xuân Diệm	Trường Đại học Nông Lâm TP Hồ Chí Minh: Phát triển kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh bằng siêu âm trong sản xuất giống cá tra và cá lăng.	6	36
107	Nguyễn Thị Hiền	Phát huy đổi mới sáng tạo khu vực công.	6	38
108	L.B	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.	6	41
109	Nguyễn Thị Thục Phương - Ninh Văn Diệm	Viện Công nghệ Xạ hiếm: Làm chủ công nghệ lõi, nâng tầm tài nguyên chiến lược quốc gia.	7	33
110	Công Thường	Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: Góp phần giải quyết nhiều vấn đề quan trọng của đất nước và ngành.	7	36
111	CT	Kiểm soát chất lượng và chống hàng giả: Góc nhìn từ Yên sào Khánh Hòa.	7	39
112	L.B	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.	7	42
113	Nguyễn An Bình	Ứng dụng viễn thám và trí tuệ nhân tạo giám sát rừng ngập mặn tại Việt Nam.	8	32
114	Lê Hạnh	Theo dõi chất lượng nước biển bằng ảnh vệ tinh kết hợp trí tuệ nhân tạo.	8	36
115	Bùi Ngọc Bích	Tiêu chuẩn hỗ trợ thương mại quốc tế và thích ứng với biến đổi khí hậu.	8	38
116	Thúy Hằng, Công Thường	Fucoidan từ rong nâu <i>Sargassum</i> Việt Nam - Giải pháp sinh học tiềm năng hỗ trợ phòng và điều trị ung thư gan.	8	41
117	A.T	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.	8	44
TÒAN CẢNH CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO				
118	Lê Hạnh	Thành công mới trong nghiên cứu liệu pháp tái tạo xương.	9	31
119	Phong Vũ	Tấm ốp đa năng than tre thương hiệu PITECH: Sản phẩm thân thiện với môi trường, phù hợp với các công trình hiện đại.	9	34
120	Lê Hạnh	Hỗ trợ điều trị suy giảm trí nhớ hậu COVID-19 từ dược liệu Việt.	9	36
121	A.T	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.	9	38
122	Ngô Văn Minh	Mô hình 3 bên "mở rộng" trong phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển giao công nghệ.	10	19
123	Ngô Thị Ngọc Hà, Tống Công Dũng	Việt Nam chế tạo thành công hệ thống thiết bị hiệu chuẩn/kiểm định thước vạch, thước cuộn có phạm vi đo đến 30 m.	10	23
124	A.T	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.	10	26
125	Phạm Thịnh	CalC: Ứng dụng tính toán thông minh do người Việt phát triển.	11	22
126	L.H	Ứng dụng hạt nano kim loại trong nuôi cấy mô thực vật giúp cây trồng khỏe mạnh, sạch bệnh và giữ nguyên đặc tính di truyền.	11	25
127	A.T	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.	11	28
128	Lê Hạnh	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam: 50 năm ghi dấu trí tuệ và cống hiến.	12	39
129	Trần Duy Hải, Lê Trung Cường	Hành trình chinh phục các mỏ cận biên của ngành dầu khí Việt Nam.	12	43
130	A.T	Sách mới của Nhà Xuất bản Khoa học - Công nghệ - Truyền thông.	12	46
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ				
131	Bùi Hà Long	Triển khai dịch vụ viễn thông sử dụng công nghệ vệ tinh quỹ đạo tầm thấp tại Việt Nam.	4	32
132	Phạm Mạnh Trung Nguyên	GenAI đang định hình lại các ngành công nghiệp.	4	35
133	Nguyễn Thị Hiền	Chuyển đổi số đối với vùng dân tộc thiểu số: Thực trạng và khuyến nghị.	4	38
134	Phạm Ngọc Sơn	Tác động của kinh tế số đối với thị trường lao động Việt Nam.	4	41
135	Phạm Hồng Sơn	Xu hướng phát triển trí tuệ nhân tạo với chi phí thấp.	4	44

136	Phạm Bá Thọ, Trương Đình Dũng, Nguyễn Hoàng Nam	Nguy cơ từ Shadow AI trong hoạt động tài chính.	4	47
137	Nguyễn Ngọc Thụy, Nguyễn Văn Công, Lê Tổ Như, Hoàng Quốc Việt, Bùi Bá Chính	Ứng dụng mã 2D trong số hóa chuỗi cung ứng.	5	51
138	Công Minh	Kinh nghiệm quốc tế trong phát triển "logistics hai chiều" phục vụ thương mại điện tử.	5	54
139	Nguyễn Văn Chính	Đạo đức và quản lý trí tuệ nhân tạo trong y tế: Kinh nghiệm quốc tế và gợi ý cho Việt Nam.	5	58
140	Vũ Văn Hưng	Chính sách nào cho phát triển trí tuệ nhân tạo ở Việt Nam?	6	42
141	Phạm Thịnh	Khai thác hiệu quả các tính năng nổi trội của 5G.	6	45
142	Dương Bình, Công Minh	Thương mại điện tử nông thôn và thách thức của bưu chính Việt Nam.	6	48
143	Phan Thị Thanh Ngọc	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong phát triển giao thông và đô thị thông minh.	7	43
144	Phạm Thu Trang	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn trong bảo vệ môi trường: Bài học quốc tế và gợi ý cho Việt Nam.	7	46
145	Nguyễn Thị Hiền	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong cơ quan nhà nước: Thực trạng và khuyến nghị.	7	50
146	Vũ Trung Dũng	Triển khai 5G tại Việt Nam: Hiện thực hóa chuyển đổi số và nâng cao năng lực cạnh tranh công nghệ.	8	45
147	Vũ Trọng Đại	Định nghĩa lại ngành xuất bản trong thời đại số.	8	49
CHUYỂN ĐỔI SỐ				
148	Nguyễn Lan Phương, Vũ Văn Hưng	Dữ liệu và hạ tầng số: Nền tảng vững chắc cho phát triển trí tuệ nhân tạo.	9	39
149	Bùi Chi, Trương Thảo Dương	Chụp ảnh màn hình: "Chìa khóa" tăng trưởng cá nhân hóa trong kỷ nguyên ứng dụng di động.	9	43
150	Phạm Hà My	Chuyển đổi số: Thách thức và lời giải cho bài toán chống buôn lậu hàng giả và bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ.	10	27
151	Nguyễn Thị Vân Nga, Chu Thị Ngân	Trí tuệ nhân tạo và tương lai của lưu trữ tài liệu khoa học và công nghệ tại Việt Nam.	10	31
152	Hoàng Thị Thu Hằng	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong nghiên cứu khoa học xã hội.	10	34
153	Nguyễn Kiệt	Tin cậy số - Trụ cột của một cuộc cách mạng số thành công.	10	38
154	Tạ Tuấn Anh	Cách tiếp cận mới trong sử dụng kiến trúc phục vụ chuyển đổi số ở Việt Nam.	11	29
155	Phan Thị Thùy Trâm	Khung kiến trúc dữ liệu quốc gia: Nền móng thể chế cho một Việt Nam vận hành bằng dữ liệu.	11	33
156	Nguyễn Văn Chương	Ứng dụng RISC-V trong đào tạo kỹ sư ngành vi mạch bán dẫn.	11	36
157	Nguyễn Lê Hương	Tăng cường thiết chế nhân sự chiến lược trong chuyển đổi số quốc gia.	11	38
158	Nguyễn Bác Uyên	5G kết nối vệ tinh: Khai thác sức mạnh tích hợp công nghệ viễn thông di động - vệ tinh.	12	47
159	Nguyễn Gia Bắc	Mạng 6G và khả năng khai thác ở các dải tần mmWave và THz.	12	51
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐỊA PHƯƠNG				
160	Xuân Diệm - Ngọc Bưởi	Long An: Ứng dụng công nghệ thông khí và bảo quản lạnh cho modul bảo quản lúa chất lượng cao.	1	43
161	Phong Vũ	Bến Tre: Xây dựng mô hình chuyển đổi số trong quản lý Chương trình Mỗi xã Một sản phẩm.	1	45
162	Quang Hưng	Sóc Trăng: Ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ trong bảo quản, chế biến hành tím.	1	47
163	Nguyễn Đăng Vinh	Thành phố Huế: Ứng dụng khoa học và công nghệ phát triển vùng trồng dược liệu.	2	46
164	Phạm Thịnh	Hà Nam: Xây dựng, quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận "Vải lai U trứng Kim Bàng".	2	50
165	Hoàng Yên	Bà Rịa - Vũng Tàu: Xây dựng mô hình sản xuất nhãn VietGAP theo hướng hữu cơ.	2	53
166	Phong Vũ	Kiên Giang: Xây dựng thương hiệu gạo vùng U Minh Thượng.	3	42
167	Nguyễn Ngọc Thụy, Hoàng Quốc Việt, Nguyễn Thị Lan Thanh, Trần Đăng Khoa, Bùi Bá Chính	Lạng Sơn: Hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã áp dụng hệ thống truy xuất nguồn gốc.	3	44
168	Lâm Văn Tân	Bến Tre: Đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.	4	50
169	Trần Ngọc Vinh	Bình Định: Tập trung phát triển ngành công nghiệp bán dẫn, trí tuệ nhân tạo và an toàn, an ninh mạng.	4	53
170	Nguyễn Ngọc	Long An: Phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.	5	63
171	Xuân Diệm - Diễm Thúy	Hậu Giang: Phát triển mô hình trồng mít VietGAP kết hợp blockchain.	5	67
172	LB	Quảng Ninh: Đưa nghị quyết của Đảng vào cuộc sống.	5	70
173	Ninh Diệm	Cà Mau: Ứng dụng công nghệ nâng cao giá trị tôm càng xanh.	6	52
174	Nguyễn Đắc Bình Minh, Chu Huy Tường	Bắc Kạn: Phát triển các cây trồng đặc thù khu vực hồ Ba Bể và vùng phụ cận gắn với du lịch.	6	54
175	Nguyễn Hữu Hà	Bình Định và khát vọng vươn tầm từ khoa học vũ trụ.	7	53
176	Võ Minh Cảnh, Lê Đức Trị	Hậu Giang: Ứng dụng GIS trong quản lý chất thải nguy hại.	7	56
177	Nguyễn Ngọc Túy	Thanh Hóa: Triển khai hiệu quả phong trào "Bình dân học vụ số" gắn với xây dựng xã hội học tập và học tập suốt đời.	8	52
178	Phong Vũ	Ứng dụng công nghệ vi sinh nâng cao giá trị nông sản theo hướng hữu cơ, bền vững.	8	56
179	Vũ Hưng	Chuyển đổi số tại Bắc Ninh: Thực trạng và vấn đề đặt ra.	9	46
180	Đặng Vinh	Huế: Xây dựng nông nghiệp thông minh từ cơ sở.	9	49
181	Đỗ Hương Lan	Đề xuất mô hình vườn ươm khởi nghiệp đổi mới sáng tạo cho Bắc Ninh.	10	41
182	VVH-PH	Một số kết quả nổi bật về chuyển đổi số của Cao Bằng giai đoạn 2021-2025.	10	44
183	Vũ Tuấn Anh	Hải Phòng: Giải pháp phát triển nhân lực số đến 2035.	11	42
184	Tăng Xuân Bình	TP. Huế: Thúc đẩy chuyển đổi số nhằm hiện thực hoá Nghị quyết 57.	11	46

185	Bích Việt	Đà Nẵng định hình ba trụ cột phát triển mới.	12	56
186	Phong Vũ	Cà Mau: Thử nghiệm sinh sản và ương nuôi thành công sò huyết giống.	12	59
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NƯỚC NGOÀI				
187	Đặng Xuân Thắng	Triển vọng chống lại nhiễm khuẩn đa kháng.	1	50
188	Nguyễn Hoàng Nam	Phát triển công nghệ y tế xanh và khuyến nghị cho Việt Nam.	1	54
189	Trần Đắc Hiến, Phùng Anh Tiến	Chính sách đổi mới sáng tạo chuyển đổi ở Thụy Điển và khuyến nghị cho Việt Nam.	2	55
190	Jørgen Hvid	Đan Mạch: Thúc đẩy hiệu quả năng lượng thông qua hợp tác công - tư.	2	58
191	Phạm Thịnh	7 công nghệ đáng chú ý năm 2025.	3	46
192	Lê Đức Nguyên	Trung Quốc: Quá trình từ học hỏi đến sáng tạo công nghệ.	3	50
193	Lương Trường An	Kỷ nguyên của công nghệ lượng tử.	3	54
194	H.L	Phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo ở Trung Quốc và gợi suy cho Việt Nam.	4	57
195	Nguyễn Huyền Anh, Nguyễn Thạch Trang Anh, Nguyễn Ngọc Quỳnh	Bảo hộ nhãn hiệu liên quan đến NFT trong Metaverse tại Hoa Kỳ và một số gợi mở cho Việt Nam.	4	61
196	Hàng Dương	Trung Quốc: Kinh nghiệm thương mại hóa kết quả nghiên cứu.	5	72
197	Trần Thụy Hương Quỳnh	Công nghệ đột phá biến tế bào ung thư thành tế bào bình thường.	5	75
198	Chu Đức Hà, Nguyễn Quốc Trung, Hà Thị Quỳnh, Đồng Huy Giới, La Việt Hồng, Lê Huy Hàm	Giải trình tự hệ gen phiên mã tế bào đơn trong nghiên cứu sinh lý thực vật.	6	58
199	Công Thường	Ứng dụng 5G hiện đại hóa ngành nông nghiệp: Kết quả từ một số nước châu Âu.	6	62
200	Phạm Thịnh	PlantGPT: "Trợ lý ảo" về di truyền thực vật.	7	59
201	Kim Thanh	Agentic AI: Biên giới tiếp theo của trí tuệ nhân tạo.	7	61
202	Hồng Châu - Chiêu Dương	100 năm cơ học lượng tử: Những con người thay đổi thế giới và cơ hội cho Việt Nam.	8	59
203	Vương Hữu Tấn	Kinh nghiệm phát triển lò phản ứng hạt nhân mô-đun nhỏ tại các quốc gia Đông Nam Á và lựa chọn của Việt Nam.	8	62
204	Lê Đức Nguyên	Kinh nghiệm phát triển điện hạt nhân của Hàn Quốc: Bài học chiến lược cho Việt Nam.	9	52
205	Hồng Châu - Chiêu Dương	Pin cát: Bước đột phá mới trong lưu trữ năng lượng sạch và bền vững.	9	56
206	L.B	Điểm lại chân dung các chủ nhân của Giải Nobel 2025.	10	47
207	Đàm Trung Việt, Phí Công Thường	Hoàn thiện khung pháp lý về bảo vệ dữ liệu cá nhân trên không gian mạng: Kinh nghiệm từ châu Âu.	10	50
208	Đặng Hoàng Hợp, Hà Thị Hoài Thương, Đinh Thị Minh Hiền, Phan Thị Hoài Phương, Chu Văn Thủy	Toàn cảnh thị trường pin lưu trữ và xu hướng trong tương lai.	11	50
209	NMK	"Không chip, không chủ quyền": Thách thức mới của kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo.	11	53
210	Tạ Thị Tâm, Trương Đình Dũng	Kiến trúc mạng lưới an ninh mạng: Hướng tiếp cận mới trong bảo mật doanh nghiệp phân tán.	12	62
211	Phạm Thu Trang	"Tẩy xanh" - Mập mờ quảng cáo núp dưới vỏ bọc bảo vệ môi trường: Nhìn từ thế giới tới Việt Nam.	12	65
CÔNG NGHỆ, SẢN PHẨM VÀ ĐỜI SỐNG				
212	Phạm Ngọc Minh, Hồ Tú Cường	Nguy cơ tội phạm sử dụng công nghệ deepfake trong giao dịch ngân hàng.	1	58
213	Vương Tân Tú	Kiểm soát bệnh truyền nhiễm liên quan đến dơi tại Việt Nam trên cơ sở tiếp cận một sức khoẻ.	2	62
214	Đặng Xuân Thắng	Liệu pháp miễn dịch ung thư bằng tế bào T yế.	3	59
215	Hàng Dương	Công cụ AI chẩn đoán bệnh tiểu đường, HIV và COVID từ mẫu máu: Bước đột phá trong y học chính xác.	3	62
KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG				
216	Nguyễn Hoàng Nam	Phát triển thời trang bền vững và nhân văn cùng AI.	9	59
217	Dương Thạch Quỳnh Hoa	Áp dụng FSSC 22000: Tiêu chuẩn quản lý an toàn thực phẩm, thúc đẩy hội nhập.	9	62
218	Nguyễn Phương Anh, Nguyễn Kim Quang, Cao Minh Thắng, Nguyễn Đức Hoàng	Công nghệ thực tế ảo đưa nhân dân đắm chìm vào thời khắc Bác Hồ đọc Bản Tuyên ngôn Độc lập tại Quảng trường Ba Đình.	10	54
219	Nguyễn Hồng Nhung, Trần Thị Thu Hà, Vũ Minh Vỹ, Quách Hoàng Lan	ISO 20387:2018 và tầm quan trọng của quản lý ngân hàng sinh học.	10	57
220	Nguyễn Đức Minh Quang, Lê Thị Sơn Trà, Trần Thu Trang	Xây dựng chương trình giảng dạy dựa trên năng lực cho khoa học kỹ năng nói tiếng Anh dành cho sinh viên ngành du lịch và khách sạn tại Việt Nam.	10	61
221	Vũ Văn Huệ, Phạm Ngọc Minh, Nguyễn Long Giang	Tăng tốc chuyển đổi số ở cấp xã: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong xử lý công việc hành chính cấp xã.	11	56
222	Lê Hạnh	Cảm biến giúp phát hiện nhanh thuốc diệt cỏ độc hại.	11	59
223	Phạm Văn Hưng	Tinh thần học tập suốt đời: Động lực phát triển của mỗi cá nhân và quốc gia.	11	62
224	Kim Thanh	Chiến lược thương hiệu của Taylor Swift: Một mô hình bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ cho nghệ sỹ.	12	69
225	Nguyễn Ngọc Phương Hồng	"Chứng khoán hóa" bản quyền âm nhạc: Lợi ích và thách thức.	12	72

THƯ MỜI VIẾT BÀI

Đăng trên Tạp chí Chính sách và Quản lý Khoa học và Công nghệ

Kính gửi: **Các nhà nghiên cứu và Quý thầy/cô giáo**

Tạp chí Chính sách và Quản lý Khoa học và Công nghệ là một trong những ấn phẩm khoa học của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Tạp chí đăng tải các bài báo khoa học, tổng quan bằng tiếng Việt về chính sách và quản lý khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số. Tần suất xuất bản 02 số/năm, mỗi số dày 64 trang.

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam trân trọng kính mời các nhà nghiên cứu, chính sách, quản lý, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh của Quý Viện/Trường/Cơ quan cộng tác và gửi các bài báo tổng quan, nghiên cứu về Tạp chí Chính sách và Quản lý Khoa học và Công nghệ.

Một số ưu điểm của **Tạp chí Chính sách và Quản lý Khoa học và Công nghệ**:

1. Thực hiện quy trình xuất bản bằng phần mềm trực tuyến.
2. Được Hội đồng Giáo sư ngành Kinh tế và Hội đồng Giáo sư liên ngành Triết học - Xã hội học - Chính trị học tính điểm công trình khoa học.
3. Mỗi bài báo được đánh giá bởi ít nhất 2 phản biện độc lập có uy tín trong lĩnh vực liên quan.
4. Thời gian xử lý bài báo đến khi có quyết định đầu tiên không quá 30 ngày.
5. Các bài báo được kiểm tra trùng lặp bằng phần mềm iThenticate, hiệu đính, gắn DOI và đăng tải online sau khi chấp nhận đăng.
6. Tác giả không phải trả bất cứ khoản phí nào.
7. Tác giả được hỗ trợ nhiệt tình trong suốt quá trình cộng tác.

Link submit online tại: <https://vietnamstijournal.net/index.php/JSTPM/article/view/571>

Email: cscsql@mst.gov.vn

Thông tin chi tiết xin liên hệ:

Ban Tạp chí Khoa học, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Địa chỉ: Tầng 5, số 115 Trần Duy Hưng, phường Yên Hòa, TP Hà Nội

Email: cscsql@mst.gov.vn

THƯ MỜI VIẾT BÀI

đăng trên Chuyên san Các công trình Nghiên cứu, Phát triển và Ứng dụng Công nghệ Thông tin và Truyền thông

Kính gửi: **Các nhà nghiên cứu và Quý thầy/cô giáo**

Chuyên san Các công trình Nghiên cứu, Phát triển và Ứng dụng Công nghệ Thông tin và Truyền thông là một trong những ấn phẩm khoa học của Tạp chí Thông tin và Truyền thông (trước hợp nhất), nay là Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Chuyên san công bố các công trình nghiên cứu, phát triển và ứng dụng mới, có giá trị khoa học và thực tiễn cao trong lĩnh vực Công nghệ Thông tin và Truyền thông và Điện - Điện tử - Tự động hóa. Tần suất xuất bản 2 số tiếng Việt/năm (mỗi số 48 trang), 2 số tiếng Anh/năm (mỗi số 64 trang).

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam trân trọng kính mời các nhà nghiên cứu, nhà quản lý, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh của Quý Viện/Trường/Cơ quan cộng tác và gửi các bài báo tổng quan, nghiên cứu liên quan về Chuyên san Các công trình Nghiên cứu, Phát triển và Ứng dụng Công nghệ Thông tin và Truyền thông.

Một số ưu điểm của **Chuyên san Các công trình Nghiên cứu, Phát triển và Ứng dụng Công nghệ Thông tin và Truyền thông**:

1. Thực hiện quy trình xuất bản bằng phần mềm trực tuyến.
2. Mỗi bài báo được đánh giá bởi ít nhất 2 phản biện độc lập có uy tín trong lĩnh vực liên quan.
3. Được các Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành tính điểm công trình khoa học (Công nghệ Thông tin: 0-0,75; Điện - Điện tử - Tự động hóa: 0-1).
4. Thời gian xử lý bài báo đến khi có quyết định đầu tiên không quá 30 ngày.
5. Các bài báo được kiểm tra trùng lặp bằng phần mềm iThenticate, hiệu đính, gắn DOI và đăng tải online sau khi chấp nhận đăng.
6. Tác giả không phải trả bất cứ khoản phí nào.
7. Tác giả được hỗ trợ nhiệt tình trong suốt quá trình cộng tác.

Link submit online tại: <https://ictmag.ictvietnam.vn/cntt-tt/about/submissions>

Email: cscntt@mst.gov.vn

Thông tin chi tiết xin liên hệ:

Ban Tạp chí Khoa học, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Địa chỉ: Tầng 5, số 115 Trần Duy Hưng, phường Yên Hòa, TP Hà Nội

Email: cscntt@mst.gov.vn