



SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM THÔNG TIN, THỐNG KÊ VÀ ỨNG DỤNG TIẾN BỘ
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

THÔNG TIN CHUYÊN ĐỀ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Số 10/2025



NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

1	Công nghệ hỗ trợ an toàn lao động - Phần 4: Công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc	2
2	Ứng dụng công nghệ trong chế biến sâu phụ phẩm từ lúa gạo	11

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

3	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong ngành bán dẫn	15
4	Tính xác thực: Nền tảng bảo vệ và gia tăng giá trị tác phẩm nghệ thuật	21

TRAO ĐỔI	27
----------	----

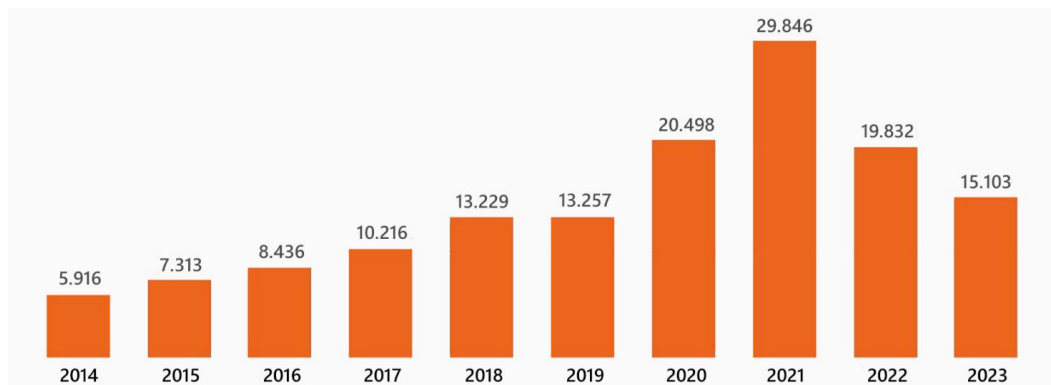
NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

Công nghệ hỗ trợ an toàn lao động - Phần 4: Công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc

Trước khi các công nghệ dự báo, phát hiện và giám sát hiện đại ra đời, các thiết bị bảo vệ cá nhân chính là biện pháp chủ đạo và cơ bản nhất để bảo vệ người lao động trong các môi trường làm việc tiềm ẩn nhiều nguy hiểm. Đến nay, các công nghệ và thiết bị bảo hộ đã không ngừng được nghiên cứu và phát triển, đặc biệt trong giai đoạn đại dịch COVID-19. Tuy nhiên, so với sự bùng nổ của các sáng chế trên thế giới, nghiên cứu tại Việt Nam trong lĩnh vực này còn khá hạn chế và chủ yếu tập trung vào trang phục, thiết bị bảo hộ và các hệ thống thông gió.

Xu hướng nghiên cứu công nghệ bảo hộ lao động trên thế giới

Theo Báo cáo toàn cảnh công nghệ về Sức khỏe và an toàn nghề nghiệp (Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety), có tổng cộng 280.686 hộ sáng chế đề cập đến công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc (chiếm tỷ lệ 62% trên tổng số sáng chế về công nghệ hỗ trợ an toàn lao động (OHS) trên toàn thế giới). Xu hướng công bố sáng chế công nghệ bảo vệ người lao động có sự tăng trưởng liên tục, với đỉnh điểm là năm 2021 với 29.846 hộ sáng chế, tương ứng với năm diễn ra đại dịch COVID-19.

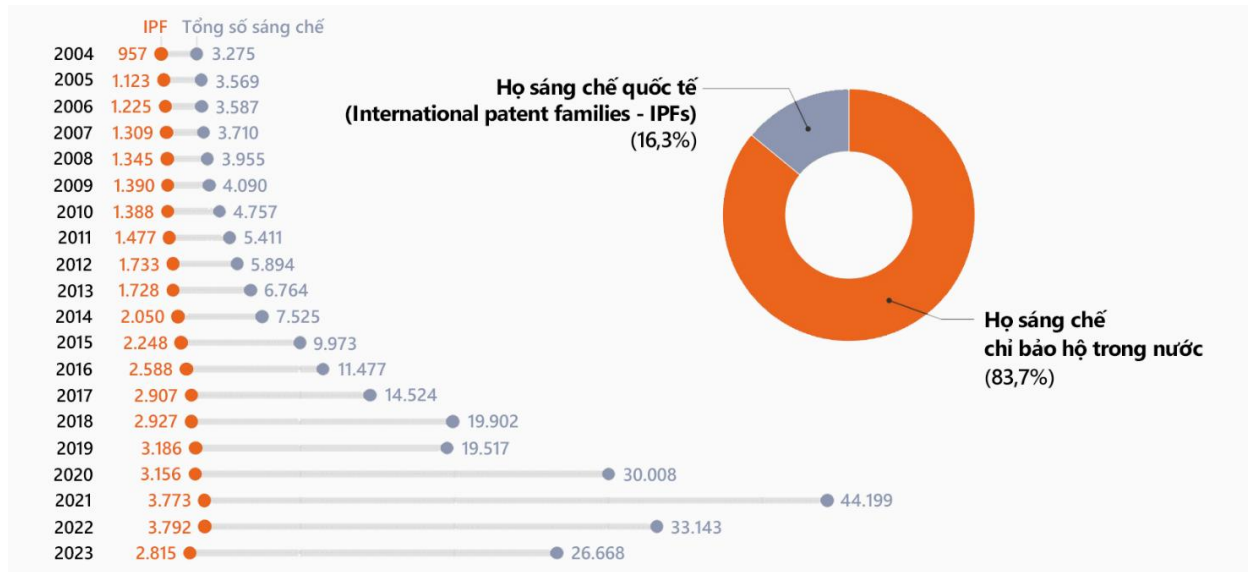


Số lượng hộ sáng chế liên quan công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc, giai đoạn 2014-2023
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Mặc dù tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) của các sáng chế trong giai đoạn 2014-2023 có sự sụt giảm nhẹ (-1,3%), nhưng lĩnh vực này vẫn thu hút nhiều nghiên cứu trên thế giới, cho thấy mức độ quan tâm đổi mới công nghệ an toàn lao động tại nơi làm việc.

Phân tích theo Hộ sáng chế quốc tế (International Patent Families - IPFs) cho thấy, chỉ có 45.867 hộ sáng chế (tương ứng với tỷ lệ 16,3% trên tổng số 280.686 hộ sáng chế) về công nghệ bảo vệ người lao động được đăng ký bảo hộ ở nhiều quốc gia. Mặc dù số lượng sáng chế và IPF tăng trưởng ổn định, nhưng tỷ lệ IPF/Tổng số sáng chế đã giảm từ 29% năm 2004 xuống còn 11%

năm 2023, cho thấy các sáng chế thời gian gần đây tập trung đăng ký bảo hộ và đáp ứng nhu cầu trong nước, hơn là thúc đẩy những tiến bộ công nghệ trên phạm vi quốc tế.



Tỷ lệ họ sáng chế quốc tế so với tổng số sáng chế công nghệ bảo vệ người lao động, giai đoạn 2004-2023 (Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Các lĩnh vực nghiên cứu chính

WIPO đã phân loại các nghiên cứu công nghệ bảo vệ người lao động theo 9 lĩnh vực chính:

- *Hệ thống thông gió và lọc khí (Ventilation and filtration systems)*: là lĩnh vực được đầu tư và đổi mới mạnh mẽ nhất, với số lượng sáng chế dẫn đầu trong nghiên cứu (87.042 họ sáng chế, trong đó có 6.611 IPFs). Các công nghệ này tập trung vào việc duy trì chất lượng không khí và giảm thiểu tiếp xúc với các chất độc hại trong không khí tại nơi làm việc.
- *Không gian làm việc công thái học (Ergonomic workspaces)*: mặc dù có tổng số họ sáng chế ít hơn (62.618), nhưng lại dẫn đầu về số lượng sáng chế đăng ký quốc tế với 21.241 IPFs. Lĩnh vực công nghệ này tập trung vào việc thiết kế không gian làm việc giúp giảm thiểu nguy cơ mắc các bệnh về cơ xương khớp, nâng cao sự thoải mái và năng suất làm việc của người lao động.
- *Thiết bị bảo hộ cá nhân (Personal protection equipment - PPE)*: với 55.517 họ sáng chế (trong đó có 7.422 IPFs), bao gồm các thiết bị bảo hộ như: mũ bảo hiểm, găng tay, kính bảo hộ, được thiết kế để bảo vệ người lao động khỏi các chấn thương nguy hiểm về thể chất.
- *Công nghệ bảo vệ hô hấp (Respiratory protection technologies)*: với 35.586 họ sáng chế (trong đó có 5.334 IPFs), tập trung vào các thiết bị như khẩu trang và máy trợ thở, giúp bảo vệ sức khỏe hô hấp của người lao động trong môi trường có nhiều chất gây ô nhiễm.
- *Bảo vệ chống rơi ngã (Fall protection)*: với 19.552 họ sáng chế (trong đó có 1.990 IPFs), bao gồm các hệ thống như dây an toàn và lan can, giúp ngăn ngừa chấn thương do ngã trong các môi trường có nguy cơ cao như xây dựng.

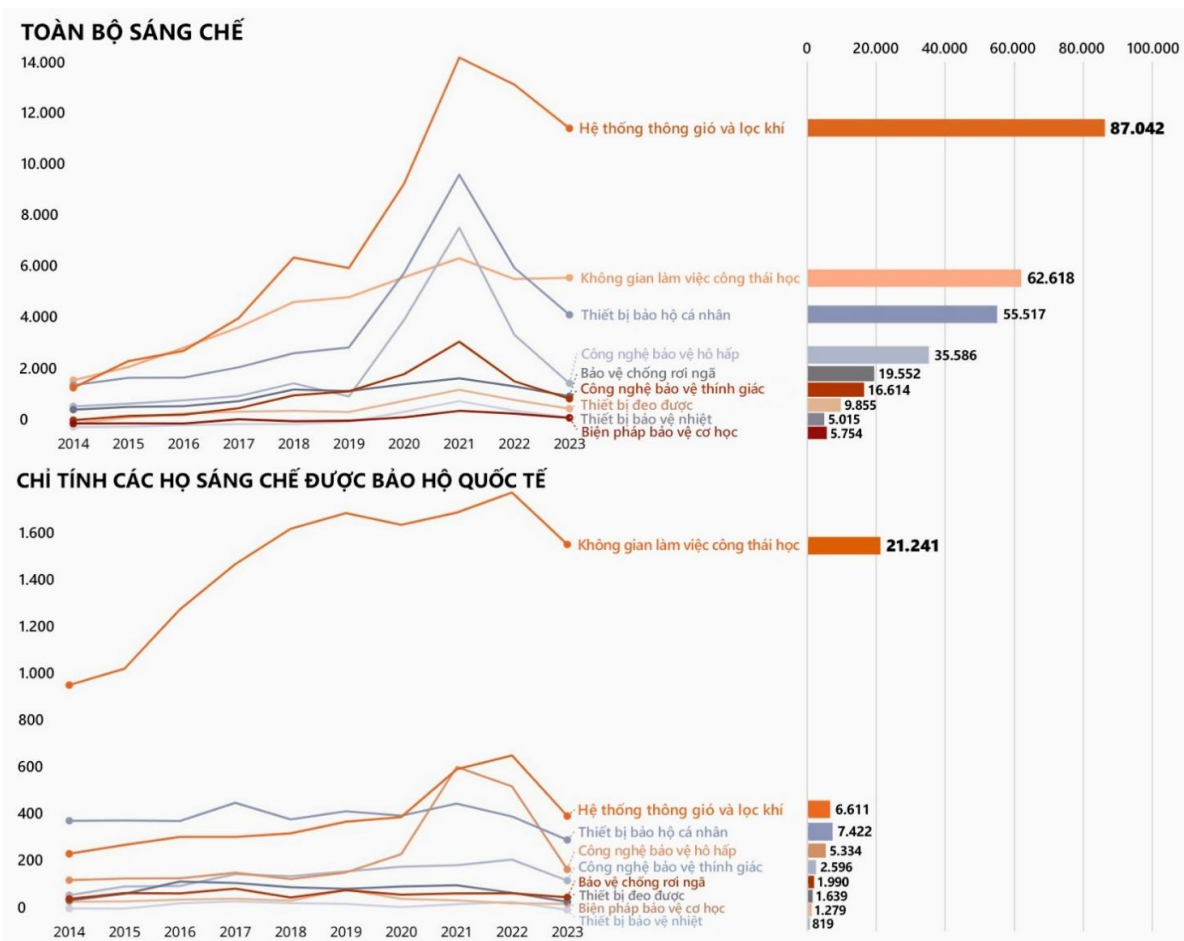
- Công nghệ bảo vệ thính giác (*Hearing protection technologies*): với 16.614 hộ sáng chế (trong đó có 2.596 IPFs), cung cấp các giải pháp như nút tai và chụp tai để bảo vệ thính giác của người lao động và ngăn ngừa tổn thương trong môi trường làm việc nhiều tiếng ồn.

- Thiết bị đeo được (*Wearable devices*): với 9.855 hộ sáng chế (trong đó có 1.639 IPFs), bao gồm các thiết bị an toàn đeo được, theo dõi sức khỏe và điều kiện môi trường của người lao động theo thời gian thực, giúp tăng cường các biện pháp an toàn tại nơi làm việc.

- Biện pháp bảo vệ cơ học (*Mechanical safeguards*): với 5.754 hộ sáng chế (trong đó có 1.279 IPFs), bao gồm các tấm chắn và rào chắn, được thiết kế để ngăn ngừa tai nạn và thương tích liên quan đến máy móc.

- Thiết bị bảo vệ nhiệt (*Thermal protection equipment*): với 5.015 hộ sáng chế (trong đó có 819 IPFs), tập trung vào thiết bị bảo vệ người lao động khỏi nhiệt độ khắc nghiệt, dù nóng hay lạnh.

Xu hướng chung cho thấy số lượng sáng chế tăng trưởng mạnh vào năm 2021 trên hầu hết các lĩnh vực công nghệ, đặc biệt là hệ thống thông gió và lọc khí, thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) và công nghệ bảo vệ hô hấp. Điều này chủ yếu xuất phát từ sự quan tâm ngày càng lớn đến sức khỏe và an toàn trong bối cảnh đại dịch COVID-19.



Bảo hộ sáng chế về công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc theo các lĩnh vực nghiên cứu chính
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Tuy nhiên, từ năm 2022 trở đi, số lượng đăng ký sáng chế đã giảm đáng kể trên hầu hết các lĩnh vực, cho thấy sự thay đổi về thứ tự ưu tiên, tính cấp thiết giảm hoặc thị trường đã bão hòa. Một số lĩnh vực như các biện pháp bảo vệ cơ học và thiết bị đeo vẫn duy trì tỷ lệ nộp đơn ổn định, cho thấy sự quan tâm bền vững đối với những công nghệ này. Nhìn chung, phân tích theo lĩnh vực công nghệ cho thấy xu hướng đăng ký sáng chế chịu tác động từ các yếu tố bên ngoài và nhu cầu xã hội theo từng giai đoạn.

Các khu vực bảo hộ và tổ chức dẫn đầu nộp đơn đăng ký bảo hộ

Theo khu vực đăng ký bảo hộ, Hoa Kỳ, Châu Âu, Trung Quốc, Đức, Nhật Bản và Hàn Quốc là những khu vực được nhắm mục tiêu trong chiến lược đăng ký bảo hộ sáng chế quốc tế. Trong đó, Mỹ dẫn đầu với 20.954 IPFs, đứng thứ hai là Văn phòng Sáng chế Châu Âu với 15.776 IPFs, đứng thứ ba là Trung Quốc với 14.160 IPFs. Các khu vực và quốc gia này được ưu tiên đăng ký sở hữu trí tuệ vì có hệ sinh thái công nghệ và cơ hội thương mại hóa mạnh mẽ.

Theo thống kê của WIPO về các tổ chức nộp đơn, có tới 87,8% IPFs liên quan đến công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc được đăng ký bởi các doanh nghiệp, trong khi các tổ chức học thuật chỉ chiếm 3,9% và cá nhân chiếm 8,3%. Trong số này, Samsung Electronics (Hàn Quốc) dẫn đầu với 1.306 IPFs, tiếp theo là Sony (Nhật Bản) với 814 IPFs và 3M (Mỹ) với 760 IPFs. Đáng chú ý, top 10 tổ chức nộp đơn bảo hộ quốc tế đều là những tập đoàn lớn, trong đó có 6 đơn vị đến từ Mỹ, 2 từ Hàn Quốc và 2 từ Nhật Bản.

TOP 10 KHU VỰC ĐĂNG KÝ BẢO HỘ, theo số lượng IPF được công bố (2004 - 2023)

Mỹ	20.954
Sáng chế Châu Âu (EP)	15.776
Trung Quốc	14.160
Đức	9.329
Nhật Bản	9.324
Hàn Quốc	6.783
Vương quốc Anh	6.425
Pháp	5.632
WIPO (PCT)	4.358
Ấn Độ	3.912

TOP 10 TỔ CHỨC NỘP ĐƠN ĐĂNG KÝ BẢO HỘ theo số lượng IPF được công bố (2004 - 2023)

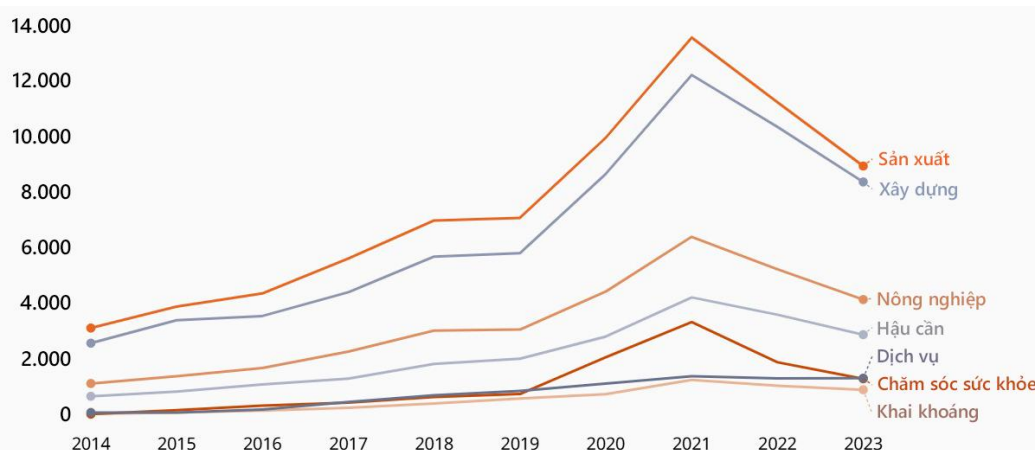
Samsung (Hàn Quốc)	1.306
Sony (Nhật Bản)	814
3M (Mỹ)	760
Seiko Epson (Nhật Bản)	659
Apple (Mỹ)	586
Microsoft (Mỹ)	473
LG (Hàn Quốc)	443
Honeywell (Mỹ)	421
Meta Platforms (Mỹ)	387
Alphabet (Mỹ)	306

Top 10 khu vực và top 10 tổ chức nộp đơn về công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc, theo số lượng IPFs được công bố (Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Xu hướng công nghệ bảo vệ người lao động theo ngành công nghiệp

Theo ngành công nghiệp, xây dựng và sản xuất là hai lĩnh vực chiếm ưu thế về khối lượng sáng chế và đạt đỉnh vào năm 2021, nhưng sau đó là sự sụt giảm mạnh vào năm 2023. Ngược lại, các ngành nông nghiệp, hậu cần và dịch vụ có số lượng sáng chế khiêm tốn hơn nhưng lại cho thấy mức tăng trưởng ổn định trước năm 2021 và chỉ giảm nhẹ sau đó,

phản ánh sự đổi mới bền vững nhưng chưa có sự đột phá. Đối với ngành chăm sóc sức khỏe, giai đoạn 2014-2019 ghi nhận mức tăng ổn định, nhưng từ năm 2020 số lượng sáng chế tăng vọt và đạt đỉnh năm 2021, rồi dần giảm trở lại. Còn ngành khai thác mỏ duy trì mức tăng trưởng tương đối ổn định trong suốt giai đoạn 2014-2023, cho thấy sự tập trung bền bỉ vào việc nâng cao an toàn lao động.



Bảo hộ sáng chế về công nghệ bảo vệ người lao động tại nơi làm việc theo ngành công nghiệp
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Một số nghiên cứu về công nghệ bảo hộ lao động tại Việt Nam

Thống kê các nghiên cứu liên quan đến công nghệ và thiết bị bảo vệ người lao động trên cơ sở dữ liệu (CSDL) quốc gia về KH&CN và CSDL WIPO Publish cho thấy, có 5 đề tài KH&CN được nghiệm thu (gồm 4 đề tài cấp Bộ và 1 đề tài cấp tỉnh/thành phố) và 3 giải pháp hữu ích đã công bố (trong đó 2 giải pháp hữu ích đã công bố bằng). Nghiên cứu sớm nhất liên quan đến công nghệ sản xuất trang phục bảo hộ lao động.

Nghiên cứu, thiết kế, sản xuất trang phục bảo hộ lao động

Ngành sản xuất luôn đối mặt với nhiều nguy hiểm tiềm ẩn tại nơi làm việc, do đó việc sử dụng trang phục bảo hộ là yêu cầu bắt buộc nhằm đảm bảo an toàn cho người lao động. Tuy nhiên, thách thức đặt ra không chỉ nằm ở khả năng bảo vệ, mà còn ở việc thiết kế sao cho người lao động cảm thấy thoải mái trong quá trình làm việc. Đặc biệt, việc đẩy mạnh nghiên cứu, phát triển và nội địa hóa các sản phẩm bảo hộ không chỉ giúp nâng cao chất lượng, phù hợp hơn với điều kiện làm việc trong nước, mà còn góp phần giảm chi phí đáng kể cho doanh nghiệp.

Năm 2009, Viện Nghiên cứu Da - Giày (Bộ Công Thương) đã thực hiện và nghiệm thu nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ: "*Nghiên cứu thiết kế chế tạo pho mũi bằng thép cùng đế giày và phom giày từ vật liệu khác thích hợp để sản xuất giày bảo hộ lao động chống chấn thương cơ học*". Nhiệm vụ đặt mục tiêu thiết kế và chế tạo các khuôn mẫu, pho mũi bằng thép có khả năng chịu va đập, kết hợp với đế giày và phom giày từ vật liệu phù hợp nhằm tạo ra sản phẩm giày bảo hộ đáp ứng yêu cầu an toàn lao động. Kết quả nghiên cứu đã góp

phần hoàn thiện công nghệ sản xuất giày bảo hộ trong nước, đáp ứng nhu cầu cấp thiết trong việc bảo vệ công nhân trong các ngành công nghiệp.

Năm 2018, Công ty Cổ phần - Viện Nghiên cứu Dệt May (Bộ Công Thương) đã triển khai hai nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ và đều được nghiệm thu vào năm 2019. Đề tài thứ nhất: *"Nghiên cứu và xây dựng quy trình công nghệ sản xuất vải từ sợi polyester chứa phụ gia kháng tia UV pha viscose để may quần áo bảo hộ lao động cho người làm việc ngoài trời"* đã thành công trong việc xây dựng hai quy trình công nghệ dệt, nhuộm, xử lý hoàn tất vải dệt kim từ sợi polyester kháng tia UV pha viscose. Kết quả được ứng dụng sản xuất thử nghiệm tại Công ty TNHH Hưng Phát, cho ra sản phẩm đạt các chỉ tiêu cơ lý hóa, đồng thời đảm bảo chất vải mềm, thoáng mát, bền màu, thấm hút mồ hôi và khô nhanh. Đề tài thứ hai: *"Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất vải may quần áo bảo hộ cho người làm việc trong môi trường nhiệt độ thấp (5°C)"* đã lựa chọn được nguyên liệu dệt phù hợp với môi trường nhiệt độ thấp, hoàn tất quy trình sản xuất vải lớp ngoài và lớp trong. Nghiên cứu này cung cấp cơ sở công nghệ quan trọng để các doanh nghiệp dệt nhuộm trong nước có thể ứng dụng, cải tiến và triển khai sản xuất quần áo bảo hộ chuyên dụng cho môi trường nhiệt độ thấp, tạo ra sản phẩm chất lượng cao với giá thành hợp lý hơn so với hàng nhập khẩu.



(a)



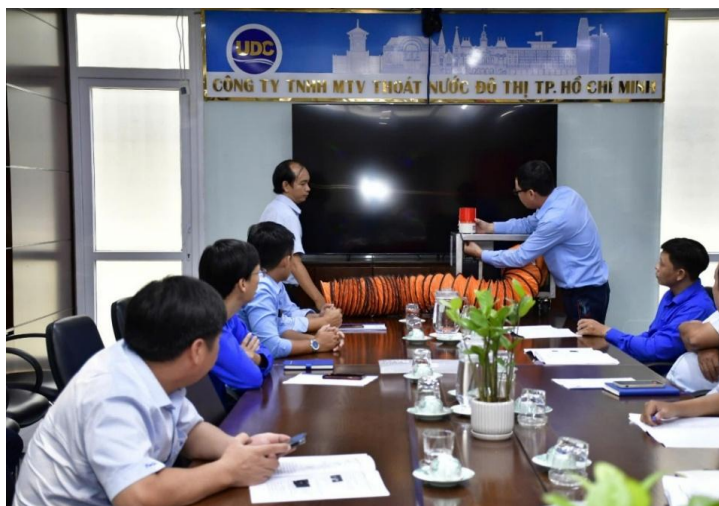
(b)

Quần áo bảo hộ cho người lao động: (a) Làm việc ngoài trời; (b) Làm việc trong môi trường nhiệt độ thấp
(Nguồn: Kết quả nghiên cứu)

Chế tạo hệ thống thông gió cho hố ga, đường cống thoát nước

Theo CSDL WIPO Publish của Cục Sở hữu trí tuệ, Công ty TNHH MTV Thoát nước đô thị TP.HCM (UDC) đã thực hiện 2 giải pháp hữu ích liên quan đến thiết bị hỗ trợ an toàn cho người lao động: (1) *"Quạt hút khí lòng cống"* (Số bằng VN2-0001416-000, công bố ngày 01/08/2016), thiết kế nhằm hút các khí độc hại và bổ sung không khí tươi trong lòng cống thoát nước, góp phần tạo môi trường làm việc an toàn và thoải mái cho công nhân; (2) *"Thiết bị thông gió đa năng"* (Số đơn VN 2-2024-00387, công bố ngày 03/02/2025), có chức năng thổi gió vào không gian kín như hầm ga, cống thoát nước thông qua đường ống mềm. Thiết bị này liên tục hút khí sạch ngoài trời và tạo áp suất dương để đẩy khí bẩn ra ngoài, đảm bảo lưu thông không khí, duy trì nồng độ oxy và giảm thiểu các khí độc hại.

Điểm nổi bật của “Thiết bị thông gió đa năng” là thiết kế nhỏ gọn, dễ vận hành, sử dụng nguồn điện 12V từ bình acquy nên không phụ thuộc vào nguồn điện bên ngoài. Ngoài chức năng thông gió, thiết bị còn có thể cung cấp tạm thời nguồn điện 220V (công suất tối đa 1800W) cho các dụng cụ cầm tay khi thi công tại hiện trường. Sản phẩm này đã được UDC triển khai bàn giao cho 15 đơn vị trực thuộc và đưa vào sử dụng thực tế vào cuối năm 2024, góp phần nâng cao hiệu quả cũng như an toàn trong công tác thoát nước đô thị.



*Tập huấn sử dụng thiết bị quạt thông gió đa năng tại Công ty TNHH MTV Thoát nước đô thị TP.HCM
(Nguồn: <https://www.udc.com.vn>)*

Nghiên cứu trang phục và thiết bị bảo hộ cho nhân viên y tế

Đại dịch COVID-19 đã thúc đẩy nhiều nghiên cứu nhằm tạo ra môi trường làm việc an toàn cho nhân viên y tế và hạn chế nguy cơ lây nhiễm chéo. Trong giai đoạn 2020-2023, Phòng Thí nghiệm trọng điểm Điều khiển số và Kỹ thuật hệ thống (Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM) đã phối hợp với Trường Đại học Y Dược TP.HCM triển khai hai đề tài: “Nghiên cứu thiết kế và chế tạo module container cách ly điều trị áp lực âm dã chiến cho bệnh nhân Covid áp dụng trong bệnh viện tuyến đầu chống dịch” và “Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo module container đệm cách ly, tự động khử khuẩn bề mặt áp dụng trong bệnh viện dã chiến”. Tiếp nối kết quả đó, năm 2022 hai đơn vị tiếp tục thực hiện nhiệm vụ “Xây dựng giải pháp tổng thể về hệ thống bảo vệ an toàn nhân viên y tế, người bệnh trong các cơ sở điều trị tại Việt Nam”, tập trung vào các biện pháp phòng chống lây nhiễm chéo trong thăm khám và điều trị, đặc biệt đối với các bệnh đường hô hấp. Nhiệm vụ đã được Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM nghiệm thu vào đầu năm 2023.

Kết quả của nghiên cứu đã mang đến nhiều sản phẩm ứng dụng tốt trong thực tiễn, tiêu biểu như bộ đồ bảo hộ PAPR với bộ lọc HEPA 13, tích hợp quạt hút pin lưu lượng >170 lít/phút, với tiếng ồn <80 dB và thời gian sử dụng trên 4 giờ; các loại mặt nạ cải tiến từ mặt nạ lặn (N95, nửa mặt, kín mặt, trùm đầu) cho nhân viên y tế; cùng mặt nạ cho bệnh nhân trong hệ thống NIV/HFNO và thở oxy lưu lượng cao được cải tiến từ mặt nạ lặn. Đáng chú ý, hệ thống PAPR và mặt nạ N95 cải tiến được kiểm định đạt tiêu chuẩn tương đương sản

phẩm 3M nhập ngoại nhưng có chi phí chỉ bằng khoảng 1/10. Về hiệu quả kinh tế - xã hội, các sản phẩm này có tính ứng dụng cao trong việc xây dựng bệnh viện và phòng khám dã chiến lưu động, vừa tiết kiệm chi phí so với phòng cách ly áp lực âm cố định, vừa đảm bảo tiêu chuẩn về nhiệt độ, độ ẩm, thông khí, áp suất và an toàn vi sinh ở nhiều điều kiện khí hậu, góp phần tăng cường năng lực ứng phó dịch bệnh tại Việt Nam.



Mặt nạ với hệ thống làm mát khép kín cho nhân viên y tế (Nguồn: Kết quả nghiên cứu)

Bên cạnh các đề tài khoa học, sinh viên Đại học Bách khoa Hà Nội cũng có những ý tưởng sáng tạo nhằm hỗ trợ cho lực lượng y tế tuyến đầu. Tiêu biểu như giải pháp hữu ích “Áo bảo hộ có bộ phận làm mát tuần hoàn bằng dung dịch” (Số bằng VN2-0003489-000, công bố ngày 18/12/2023). Áo bảo hộ bao gồm 4 lớp trong đó có một hệ thống ống mềm dẫn nước làm mát. Nước được bơm từ bình chứa có đá đặt trong balo đeo sau lưng, sau khi làm mát sẽ tuần hoàn qua các ống trong áo rồi quay trở lại bình, tạo chu trình khép kín. Người dùng có thể điều chỉnh nhiệt độ làm mát bằng bơm. Thử nghiệm cho thấy chỉ cần khoảng 300g đá và 300-400 ml nước, hệ thống có thể duy trì mức nhiệt 26-27°C trong 2-4 giờ, phù hợp với khả năng thích nghi của cơ thể và tránh sốc nhiệt.



Áo bảo hộ có bộ phận làm mát bằng dung dịch (Nguồn: <https://vnexpress.net>)

Sản phẩm ban đầu được thiết kế cho nhân viên y tế làm việc trong môi trường có nhiều nguy cơ lây nhiễm bệnh: áo làm mát mặc bên trong, áo bảo hộ bên ngoài, balo đeo gọn nhẹ không gây vướng víu và có thể tiếp đá hoặc nước mà không cần tháo đồ bảo hộ. Ngoài lĩnh vực y tế, nhóm nghiên cứu nhận định áo làm mát còn hữu ích cho người lao động làm việc ngoài trời, như công nhân công trường, tài xế xe công nghệ hoặc những người giao hàng phải liên tục di chuyển ngoài đường trong thời gian dài.

So với các lĩnh vực công nghệ dẫn đầu về số lượng đăng ký sáng chế trên thế giới, các nghiên cứu tại Việt Nam mới chỉ góp mặt trong 3 lĩnh vực: *Hệ thống thông gió và lọc khí, Thiết bị bảo hộ cá nhân và Công nghệ bảo vệ hô hấp*, chưa ghi nhận nghiên cứu nào liên quan đến lĩnh vực *Không gian làm việc công thái học*. Mặc dù số lượng còn khiêm tốn, nhưng các kết quả đạt được đã cho thấy nỗ lực làm chủ công nghệ, vừa phục vụ cho sản xuất trang phục bảo hộ lao động, vừa mang lại lợi ích trực tiếp cho người lao động tại đơn vị nghiên cứu. Đặc biệt, các công trình nghiên cứu hướng đến bảo vệ an toàn cho nhân viên y tế và ngăn ngừa lây nhiễm chéo trong đại dịch COVID-19 đã khẳng định rõ ý nghĩa thực tiễn và giá trị mang lại của các nghiên cứu này.

Việc phân tích dữ liệu sáng chế về công nghệ bảo vệ người lao động không chỉ giúp nhận diện xu hướng toàn cầu, mà còn là cơ sở để định hướng nghiên cứu và hoạch định chính sách phát triển công nghệ an toàn lao động tại Việt Nam. Trong bối cảnh sản xuất công nghiệp và đô thị hóa ngày càng mở rộng, việc đầu tư cho các giải pháp công nghệ bảo hộ - từ trang phục, thiết bị bảo vệ đến hệ thống thông gió, lọc khí - sẽ góp phần quan trọng vào mục tiêu phát triển bền vững và bảo đảm an sinh xã hội. Đây cũng là hướng ưu tiên cần được thúc đẩy trong các chương trình KH&CN giai đoạn tới, nhằm nâng cao năng lực tự chủ công nghệ và bảo vệ tốt hơn sức khỏe người lao động Việt Nam.

Duy Sang

Tài liệu tham khảo chính

- [1] CSDL WIPO Publish. <https://wipopublish.ipvietnam.gov.vn/>
- [2] WIPO. (2025). *Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety (OHS)*.
- [3] Công ty TNHH MTV Thoát nước đô thị TP.HCM. (2024). *UDC cung cấp quạt thông gió đa năng cho các đơn vị trực thuộc*. <https://www.udc.com.vn/udc-cung-cap-quat-thong-gio-da-nang-cho-cac-don-vi-truc-thuoc>
- [4] Dương Tâm. (2021). *Sinh viên Bách khoa Hà Nội sáng chế áo làm mát cho y bác sĩ*. <https://vnexpress.net/sinh-vien-bach-khoa-ha-noi-sang-che-ao-lam-mat-cho-y-bac-si-4291122.html>
- [5] N.P.D. (2021). *Nghiên cứu và xây dựng quy trình công nghệ sản xuất vải từ sợi Polyester chứa phụ gia kháng tia UV pha Viscose để may 2 quần áo bảo hộ lao động cho người làm việc ngoài trời*: <https://www.vista.gov.vn/news/ket-qua-nghien-cuu-trien-khai/nghien-cuu-va-xay-dung-quy-trinh-cong-nghe-san-xuat-vai-tu-soi-polyester-chua-phu-gia-khang-tia-uv-pha-viscose-de-may-2-quan-ao-bao-ho-lao-dong-cho-nguoi-lam-viec-ngoai-troi-3454.html>
- [6] N.P.D. (2022). *Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất vải may quần áo bảo hộ cho người làm việc trong môi trường nhiệt độ thấp (50C)*. <https://www.vista.gov.vn/news/ket-qua-nghien-cuu-trien-khai/nghien-cuu-xay-dung-quy-trinh-cong-nghe-san-xuat-vai-may-quan-ao-bao-ho-cho-nguoi-lam-viec-trong-moi-truong-nhiet-do-thap-50c-5598.html>
- [7] Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM. (2023). *Xây dựng giải pháp tổng thể về hệ thống bảo vệ an toàn nhân viên y tế, người bệnh trong các cơ sở điều trị tại Việt Nam*. <https://dost.hochiminhcity.gov.vn/hoat-dong-so-khcn/xay-dung-giai-phap-tong-the-ve-he-thong-bao-ve-an-nhan-vien-y-te-nguoi-benh-trong-cac-co-so-dieu-tri-tai-viet-nam/>

Ứng dụng công nghệ trong chế biến sâu phụ phẩm từ lúa gạo

Bên cạnh việc ứng dụng khoa học công nghệ vào chế biến sâu lúa gạo, giúp nâng cao giá trị, đa dạng hóa sản phẩm, góp phần xây dựng thương hiệu gạo Việt, việc chế biến sâu các phụ phẩm giàu tiềm năng trong chuỗi sản xuất lúa gạo như rơm rạ, vỏ trấu và cám gạo sẽ góp phần sử dụng hiệu quả tài nguyên, giảm thiểu tác động môi trường và thúc đẩy phát triển nông nghiệp theo hướng tuần hoàn, bền vững.

Rơm rạ

Là phụ phẩm lớn nhất trong chuỗi sản xuất lúa gạo, với hàm lượng chất hữu cơ, cellulose và khoáng vi lượng dồi dào, rơm rạ không chỉ đóng vai trò quan trọng trong nông nghiệp mà còn là nguyên liệu tiềm năng cho các ngành công nghiệp sinh học, năng lượng tái tạo và vật liệu xanh. Theo Cục Trồng trọt, mỗi năm Việt Nam phát sinh gần 45 triệu tấn rơm rạ, nhưng mới chỉ khoảng 25% được tận dụng, phần còn lại phần lớn bị đốt bỏ, gây lãng phí và phát thải khí nhà kính, ô nhiễm môi trường. Trước thực trạng này, nhiều nghiên cứu về giải pháp công nghệ đã được đề xuất, mở ra nhiều hướng tận dụng rơm rạ hiệu quả hơn:

- **Sản xuất nhiên liệu:** hướng tới thị trường nhiên liệu sinh khối thân thiện môi trường, TS. Đỗ Xuân Trường và cộng sự (Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Phú Lâm) đã tiến hành “Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất viên nén rơm rạ thân thiện với môi trường”; thiết kế và chế tạo thành công dây chuyền sản xuất viên nén với công suất 500 kg/ngày. Nhờ tối ưu phối trộn nguyên liệu và phụ gia, viên nén rơm rạ được tăng độ bền cơ học, giảm bụi và khói khi đốt.

- **Sản xuất phân bón:** PGS.TS. Trần Minh Tiến và cộng sự (Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa) đã tiến hành “Nghiên cứu sản xuất phân bón đa lượng chậm tan có kiểm soát trên nền vật liệu silica-lignocellulose phân tách từ rơm rạ” từ năm 2019. Đến năm 2023, nhóm đã phát triển thành công quy trình tách silica-lignocellulose từ rơm rạ và cố định các nguyên tố đa lượng N, P, K trên nền vật liệu này để tạo phân bón chậm tan có kiểm soát (CRF), giúp giảm rửa trôi và tăng hiệu quả sử dụng phân bón. Bên cạnh đó, nhóm còn xây dựng được tiêu chuẩn cơ sở cho các sản phẩm phân bón CRF.

- **Chế tạo vật liệu và sản phẩm thay thế nhựa:** đề tài “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy chế biến rơm rạ thành nguyên liệu làm đồ gia dụng thân thiện với môi trường thay thế sản phẩm nhựa khó phân hủy” do TS. Nguyễn Viết Cường và cộng sự (Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Bắc Bộ) thực hiện, nghiệm thu vào năm 2024, đã chế tạo thành công hệ thống máy nghiền và trộn bột rơm rạ với phụ gia, tạo nguyên liệu sản xuất đồ gia dụng thân thiện môi trường, góp phần giảm thiểu rác thải nhựa.

- *Sản xuất hóa chất nền cho công nghiệp chất dẻo, dược phẩm*: năm 2018, PGS.TS. Nguyễn Đình Thành và cộng sự (Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng) đã công bố kết quả *“Nghiên cứu quy trình chế tạo glucose và HMF (5-Hydroxymethylfurfural) từ biomass (rơm rạ) bằng các xúc tác khác nhau”*. Các nhà khoa học đã phát triển thành công quy trình tổng hợp glucose từ rơm rạ bằng kỹ thuật kết hợp lý - hóa - cơ - xúc tác, không qua lên men vi sinh. Từ nguồn glucose thu được, nhóm tiếp tục chuyển hóa thành 5-HMF, hóa chất nền quan trọng cho công nghiệp dược phẩm và chất dẻo. Quy trình này có thể áp dụng trong điều kiện Việt Nam, tạo ra sản phẩm giá trị kinh tế cao, đồng thời góp phần thúc đẩy nông nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường.

- *Cải tạo đất và giảm phát thải*: đề tài *“Ứng dụng bức xạ gamma gây đột biến Trichoderma để tạo chế phẩm phân giải nhanh rơm rạ trên đồng ruộng”* do ThS. Trần Bằng Diệp và cộng sự (Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội) thực hiện, được nghiệm thu năm 2021. Nhóm nghiên cứu đã tạo được chủng Trichoderma đột biến có khả năng sinh tổng hợp cellulase cao. Chế phẩm từ chủng này khi áp dụng trên đồng ruộng giúp rút ngắn thời gian phân hủy rơm rạ, tăng hàm lượng mùn và dinh dưỡng đất, hỗ trợ cải tạo đất canh tác.

Vỏ trấu

Là lớp ngoài cùng của hạt thóc, chiếm khoảng 20-22% trọng lượng hạt; với tổng sản lượng lúa gạo hàng năm của Việt Nam vào khoảng 43-44 triệu tấn, ước tính mỗi năm cả nước tạo ra khoảng 8-9 triệu tấn vỏ trấu, đây là nguồn nguyên liệu dồi dào nhưng vẫn chưa được khai thác hiệu quả. Nhiều đề tài nghiên cứu đã được triển khai nhằm biến trấu thành các sản phẩm có giá trị, một số nghiên cứu tiêu biểu có thể kể đến như:

- *Sản xuất vật liệu điện cực cho pin Li-ion*: năm 2023, PGS.TS. Lê Mỹ Loan Phụng và cộng sự (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TP.HCM) đã công bố kết quả đề tài *“Ứng dụng quy trình tổng hợp vật liệu điện cực từ vỏ trấu để sản xuất thử nghiệm pin sạc li-ion 4V dạng cúc áo (coin cell) và dạng túi (pouch cell)”*. Các nhà nghiên cứu đã xây dựng quy trình thu gom, làm sạch và xử lý vỏ trấu thành bột composite carbon-silica (C/SiO₂) và ứng dụng để chế tạo thành công pin sạc dạng cúc áo và pin sạc dạng túi. So với graphite, vật liệu điện cực phổ biến hiện nay được khai thác từ quặng mỏ gây nguy cơ ô nhiễm môi trường và có giá khoảng 100 USD/100 g. Sản phẩm silica sản xuất từ vỏ trấu có ưu thế vượt trội về giá thành, hiệu suất và tính thân thiện môi trường.

- *Sản xuất gốm sứ*: năm 2019, KS. Nguyễn Thị Ty và cộng sự (Viện Nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp) đã thực hiện thành công đề tài *“Nghiên cứu ứng dụng silica siêu mịn từ tro trấu để giảm nhiệt độ nung trong sản xuất sứ dân dụng cao cấp”*, tận dụng được tro trấu để sản xuất silica siêu mịn có độ trắng 91,5% và diện tích bề mặt 47,7 m²/g - cao gấp 33 lần so với quartz thông thường. Khi bổ sung 2% silica này vào phối liệu, nhiệt độ nung giảm trung bình 10°C, giúp tiết kiệm năng lượng mà vẫn đảm bảo chất lượng sản

phẩm. Thử nghiệm ở quy mô sản xuất cho thấy mức tiêu hao nhiên liệu giảm từ 0,52 kg gas/kg sản phẩm xuống còn 0,51 kg, mang lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Giải pháp không chỉ giảm chi phí và tiêu thụ năng lượng, mà còn góp phần bảo vệ môi trường và nâng cao giá trị sử dụng của phụ phẩm nông nghiệp.

- *Chế tạo vật liệu lọc và hấp phụ:* đề tài “Nghiên cứu chế tạo hệ vật liệu tổ hợp trên cơ sở các hạt nano oxit từ tính với than sinh học có nguồn gốc từ phế phẩm nông nghiệp nhằm ứng dụng xử lý cation gây độc hại trong môi trường nước” do TS. Chu Thị Thu Hiền và cộng sự (Trường Đại học Xây dựng Hà Nội) thực hiện, công bố năm 2023, đã chế tạo thành công than sinh học từ vỏ trấu và thân ngô, sau đó tổng hợp vật liệu hấp phụ tổ hợp từ tính Fe_3O_4 /than sinh học. Một phần vật liệu từ vỏ trấu được biến tính bằng dung dịch natri alginat để nâng cao khả năng xử lý. Nghiên cứu đã xác định được điều kiện tối ưu để loại bỏ hiệu quả các ion kim loại độc hại như Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{6+} trong nước, đồng thời đề xuất giải pháp giải hấp và tái sử dụng vật liệu khi bị thụ động. Kết quả thử nghiệm trên mẫu nước thải cho thấy hiệu suất xử lý cao, mở ra tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong xử lý ô nhiễm kim loại nặng từ phụ phẩm nông nghiệp.

Cám gạo

Là lớp vỏ mỏng bao quanh hạt gạo, chiếm 8-10% trọng lượng hạt, giàu protein (12–15%), lipid (15-20%), vitamin nhóm B, khoáng chất và các hợp chất chống oxy hóa như γ -oryzanol, tocopherol, tocotrienol, cám gạo là nguyên liệu tiềm năng cho thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm và thức ăn chăn nuôi.

- *Sản phẩm chăm sóc sức khỏe:* năm 2019, PGS.TS. Nguyễn Thị Vân Anh (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội) đã công bố kết quả đề tài “Sản xuất thực phẩm chức năng có arabinoxylan từ cám gạo”. Các nhà khoa học đã hoàn thiện công nghệ sản xuất arabinoxylan (AX) từ cám gạo ở quy mô 100-120 kg nguyên liệu/mẻ, với hiệu suất thu hồi cao và tạo ra ba sản phẩm thực phẩm chức năng có tác dụng tăng cường miễn dịch tương đương sản phẩm nhập khẩu. Các sản phẩm này đã được Cục An toàn thực phẩm (Bộ Y tế) cấp giấy tiếp nhận đăng ký, sản xuất thử nghiệm ở quy mô pilot đạt trên 5 tấn, góp phần tận dụng hiệu quả phụ phẩm cám gạo, giảm phụ thuộc nhập khẩu và mở ra hướng phát triển sản phẩm chăm sóc sức khỏe từ nguồn nguyên liệu trong nước.

- *Sản xuất thực phẩm:* cám gạo tách lipid (DRB) được tận dụng làm nguồn chất xơ bổ sung cho bánh quy và trích ly protein từ DRB bằng dung môi nước để thu chế phẩm protein đậm đặc (DRBPC) chứa albumin và globulin là kết quả đề tài “Nghiên cứu sản xuất sản phẩm có giá trị gia tăng từ cám gạo đã tách lipid” do GS.TS. Lê Văn Việt Mẫn (Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh) thực hiện, công bố năm 2017. Các sản phẩm thu được có tiềm năng ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm, góp phần nâng cao giá trị sử dụng phụ phẩm nông nghiệp và phát triển kinh tế tuần hoàn.

• *Sử dụng trong ngành điện*: TS. Nguyễn Văn Dũng (Trường Đại học Cần Thơ) đã công bố kết quả (năm 2021) đánh giá các thông số điện, vật lý và hóa học của dầu đậu phộng, dầu bắp và dầu cám gạo trong quá trình thực hiện đề tài “*Nghiên cứu khả năng ứng dụng dầu sinh học làm dầu cách điện cho máy biến áp phân phối*”. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi bổ sung chất chống oxy hóa, các loại dầu này cho thấy độ ổn định và khả năng chống lão hóa tương đương dầu khoáng. Thử nghiệm cũng cho thấy điện áp đánh thủng của giấy Kraft và bìa cách điện tẩm dầu sinh học tương đương với khi dùng dầu khoáng, cho thấy triển vọng sử dụng dầu sinh học kết hợp với giấy/bìa cách điện để thay thế hệ thống giấy/dầu khoáng trong các máy biến áp phân phối.

Những nghiên cứu và ứng dụng công nghệ trong chế biến sâu phụ phẩm lúa gạo cho thấy tiềm năng to lớn của các “chất thải” này trong việc tạo ra các sản phẩm giá trị cao, từ vật liệu mới, năng lượng sạch đến thực phẩm chức năng,... Việc khai thác hiệu quả các phụ phẩm lúa gạo không chỉ góp phần nâng cao thu nhập cho nông dân, giảm phát thải và bảo vệ môi trường, mà còn thúc đẩy phát triển nông nghiệp tuần hoàn và bền vững.

Kim Nhung

Tài liệu tham khảo chính

[1] CSDL quốc gia về KH&CN. <https://sti.vista.gov.vn/>

[2] Thư viện Trung tâm Thông tin, Thống kê và Ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ TP.HCM. <https://thongtin.cesti.gov.vn/>

[3] Cục Trồng trọt. (2023). *Sổ tay hướng dẫn quản lý rơm rạ theo hướng nông nghiệp tuần hoàn và phát thải thấp ở Đồng bằng Sông Cửu Long*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong ngành bán dẫn

Ngành bán dẫn (semiconductor) đóng vai trò nền tảng trong sự phát triển của các thiết bị điện tử, từ các thiết bị gia dụng như điện thoại di động, máy tính, cho đến ô tô điện và các hệ thống vũ trụ,... Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, trí tuệ nhân tạo (AI) không chỉ là một công nghệ hỗ trợ cho ngành bán dẫn, mà đã trở thành động lực chính để nâng cao hiệu suất, giảm lỗi và tối ưu hóa quá trình sản xuất vi mạch.

Ứng dụng AI trong ngành bán dẫn

Ứng dụng của AI trong ngành bán dẫn ngày càng đa dạng, từ thiết kế (design), chế tạo (manufacturing), kiểm thử (testing), đến chuỗi cung ứng và sửa lỗi (fault diagnosis).

Ứng dụng AI trong thiết kế chip (EDA - Electronic Design Automation)

Một trong những lĩnh vực tiên phong sử dụng AI chính là EDA (tức là tự động hóa thiết kế điện tử). AI, đặc biệt là các mô hình học máy như học tăng cường (reinforcement learning) hay học sâu (deep learning), thường được dùng để:

- Tối ưu hóa bố cục mạch (layout): các thuật toán học tăng cường có thể học để sắp xếp các thành phần như transistor, mạch điện, cấp điện (power rails), tín hiệu xung (signal routing) sao cho giảm độ trễ và giảm tiêu thụ năng lượng.
- Phân tích tín hiệu (signal integrity) và kiểm soát nhiễu (noise): mạng neural có khả năng dự đoán các vấn đề tín hiệu trong thiết kế phức tạp, giúp giảm thiểu việc phải làm lại sau khi sản xuất.
- Thiết kế vi kiến trúc (microarchitecture) tối ưu: AI có thể mô phỏng và tìm ra cấu trúc lõi xử lý phù hợp với các ứng dụng mục tiêu như máy học, xử lý đồ họa, hay xử lý số.

Công ty Google DeepMind từng công bố mô hình học tăng cường giúp cải thiện việc bố cục chip bằng cách học từ hàng triệu ví dụ thiết kế thực tiễn, tạo ra kết quả hiệu quả hơn thiết kế thủ công.

Ứng dụng AI tối ưu hóa quy trình sản xuất (smart manufacturing/Industry 4.0)

Ngành sản xuất chip sử dụng hàng nghìn bước phức tạp, đòi hỏi kiểm soát nhiệt độ, áp suất, môi trường cực kỳ nghiêm ngặt. Với ngành này, AI được ứng dụng cho các yêu cầu:

- Điều khiển quá trình sản xuất: mô hình học sâu sẽ phân tích dữ liệu thu thập từ các cảm biến theo thời gian thực (ví dụ nhiệt độ wafer, độ ẩm, áp suất) để tự động điều chỉnh các thông số trong quá trình sản xuất, giúp tỉ lệ thành phẩm đạt chuẩn cao và giảm thiểu lỗi.

- Dự đoán lỗi máy móc: hệ thống sẽ phân tích tín hiệu từ các cảm biến trên máy móc (ví dụ cảm biến áp suất, cảm biến rung động) để dự báo khi nào máy có khả năng hỏng. Nhờ đó, có thể xử lý trước các sự cố, giảm thời gian ngừng máy không mong muốn.

- Giám sát ánh sáng và phát hiện khuyết tật trên wafer: sử dụng công nghệ thị giác máy tính để phân tích hình ảnh wafer, nhanh chóng nhận biết các khuyết tật như vết xước, bụi bẩn hay các vết nứt với độ chính xác cao hơn nhiều so với kiểm tra thủ công.

Công ty TSMC - một trong những nhà sản xuất chip lớn nhất thế giới - đã áp dụng các hệ thống AI để xử lý hàng triệu dữ liệu kiểm tra wafer mỗi ngày, giúp tăng hiệu suất sản xuất và giảm thiểu sự cố.

Ứng dụng AI trong kiểm thử và đảm bảo chất lượng (testing & quality assurance)

Sau khi sản xuất, AI được sử dụng để hỗ trợ kiểm thử các chip để đảm bảo hoạt động đúng:

- Phân tích dữ liệu kiểm thử (test data): AI, đặc biệt là máy học, có khả năng phát hiện các mẫu bất thường, các lỗi hiếm, hoặc lỗi xuất hiện chỉ dưới những điều kiện hoạt động đặc biệt. Việc này giúp phát hiện sớm những lỗi mà kiểm thử thủ công hoặc các cách truyền thống khó nhận ra, từ đó giảm tỷ lệ chip lỗi ra thị trường và nâng cao chất lượng sản phẩm.

- Tối ưu hóa phạm vi kiểm thử (test coverage): AI xác định và lựa chọn những trường hợp cần kiểm thử quan trọng nhất, giúp tiết kiệm thời gian kiểm thử và chi phí, tránh các bước kiểm thử dư thừa hoặc không cần thiết, giúp quy trình kiểm thử hiệu quả hơn mà vẫn đảm bảo độ tin cậy cao.

- Phân loại lỗi (fault classification): AI có thể phân loại chính xác các loại lỗi khác nhau như ngắn mạch, hở mạch, hoặc các mẫu lỗi đặc trưng. Từ đó, hệ thống có thể cung cấp hướng dẫn nhanh chóng để kỹ thuật viên sửa chữa hoặc loại bỏ chip lỗi, giúp rút ngắn thời gian xử lý lỗi và giảm thiểu sai sót.

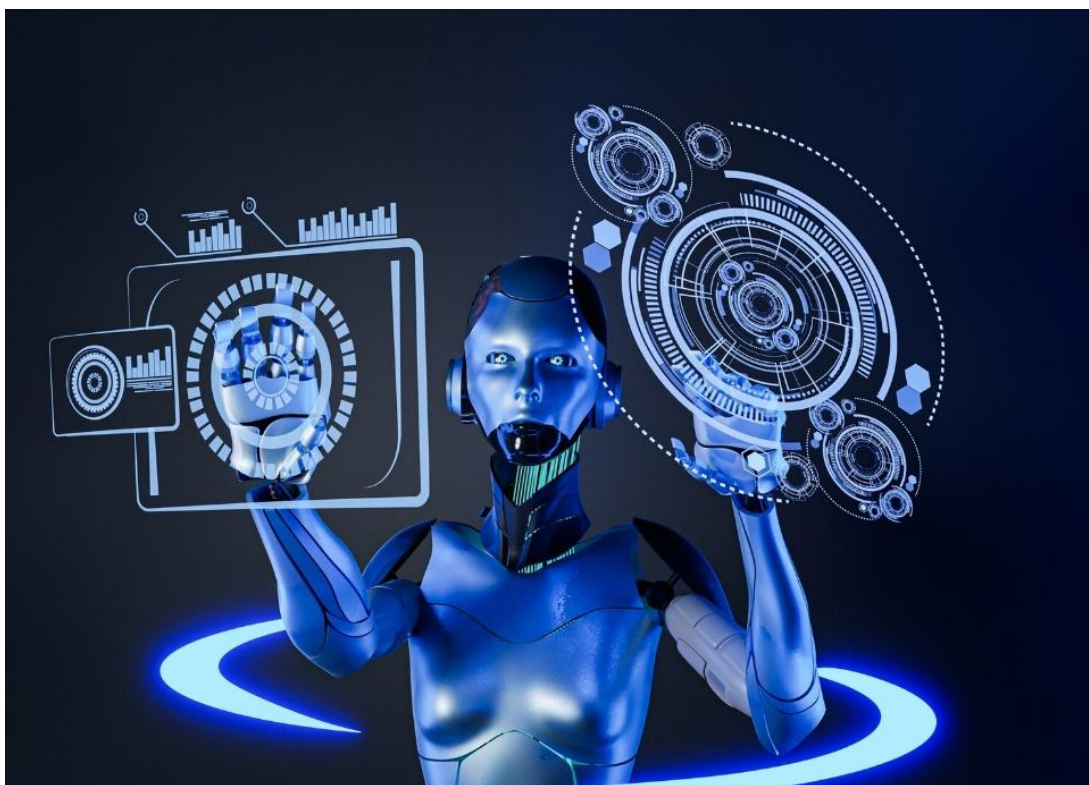
Ứng dụng AI trong chuỗi cung ứng thông minh (supply chain optimization)

Ngành bán dẫn chịu ảnh hưởng lớn từ yếu tố chuỗi cung ứng toàn cầu. AI đóng vai trò trong:

- Dự báo nhu cầu (demand forecasting): học máy dự đoán nhu cầu các loại chip trong các ngành như ô tô, smartphone, IoT,... giúp nhà sản xuất cân bằng tồn kho, giảm tồn quá nhiều hay hết hàng.

- Tối ưu hóa logistics và quản lý nguyên vật liệu: AI phân tích thời gian giao hàng, chi phí vận chuyển và tồn kho để tối ưu kế hoạch sản xuất và phân phối.

- Phân tích dữ liệu thị trường: bộ dữ liệu lớn giúp dự báo xu hướng thị trường, giá cả nguyên liệu như silicon, đất hiếm, đồng thời tối ưu hóa khả năng cạnh tranh trên thị trường toàn cầu.



Minh họa AI (nguồn: citgroup.vn)

Ứng dụng AI trong ngành bán dẫn tại Việt Nam

Tại Việt Nam, ngành bán dẫn vẫn đang trong giai đoạn phát triển, với các hoạt động chủ yếu là lắp ráp, thử nghiệm và sản xuất module đơn giản. Một số tập đoàn viễn thông, điện tử lớn như FPT, Viettel đang đẩy mạnh nghiên cứu và sản xuất các sản phẩm IoT, module 5G, EPC, RFID và bắt đầu triển khai ứng dụng AI để tối ưu hóa quá trình sản xuất.

Chính sách phát triển AI và bán dẫn tại Việt Nam được Chính phủ đặc biệt chú trọng với nhiều chiến lược và kế hoạch cụ thể nhằm thúc đẩy nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ hiện đại này. Năm 2021, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 127/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược quốc gia về Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng Trí tuệ nhân tạo đến năm 2030. Quyết định này thúc đẩy hoạt động nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng trong lĩnh vực AI, tập trung vào các lĩnh vực mũi nhọn như thị giác máy tính, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, học máy và robot thông minh. Xây dựng và phát triển hạ tầng dữ liệu và điện toán hiệu năng cao, tạo nền tảng khoa học - công nghệ vững chắc cho việc huấn luyện, thử nghiệm và triển khai các mô hình AI. Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, khuyến khích đào tạo tiến sĩ, nhà nghiên cứu và kỹ sư AI tại các viện nghiên cứu, trường đại học, đồng thời hình thành mạng lưới chuyên gia và cộng đồng khoa học về AI trong nước và quốc tế. Đẩy mạnh chuyển giao công nghệ và liên kết viện - trường - doanh nghiệp, thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng vào các ngành kinh tế trọng điểm như y tế, giáo dục, giao thông,

nông nghiệp và an ninh mạng. Xây dựng hệ sinh thái AI quốc gia, hướng tới việc đưa Việt Nam trở thành trung tâm đổi mới sáng tạo và phát triển công nghệ AI hàng đầu trong khu vực ASEAN và trên thế giới.

Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1017/QĐ-TTg ngày 21/9/2024 về phê duyệt Chương trình Phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050; Thủ tướng Chính phủ cũng ban hành quyết định về Chiến lược Phát triển công nghiệp bán dẫn Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 1018/QĐ-TTg, ký ngày 21/9/2024), theo lộ trình 3 giai đoạn, với các mục tiêu: (1) Từ 2024-2030, thu hút FDI chọn lọc, hình thành 100 doanh nghiệp thiết kế, 1 nhà máy chế tạo chip, 10 nhà máy đóng gói - kiểm thử. Doanh thu ngành bán dẫn đạt trên 25 tỷ USD/năm và nhân lực đạt 50.000 kỹ sư; (2) Từ 2030-2040, tăng lên 200 doanh nghiệp thiết kế, 2 nhà máy chế tạo, 15 nhà máy đóng gói - kiểm thử. Doanh thu ngành trên 50 tỷ USD, nhân lực đạt trên 100.000 người; (3) Từ 2040-2050 hướng tới làm chủ toàn diện; đạt 300 doanh nghiệp thiết kế, 3 nhà máy chế tạo, 20 nhà máy đóng gói - kiểm thử. Doanh thu ngành trên 100 tỷ USD và hoàn thành hệ sinh thái tự chủ và dẫn đầu ở một số công đoạn, phân khúc của chuỗi sản xuất.

Hỗ trợ tài chính và pháp lý thúc đẩy phát triển ngành công nghệ cao: Nghị định 182/2024/NĐ-CP chính thức ra mắt đã đánh dấu bước tiến quan trọng trong việc xây dựng Quỹ Hỗ trợ đầu tư dành riêng cho các ngành công nghệ cao, trong đó bán dẫn là một lĩnh vực trọng điểm được ưu tiên phát triển. Đây là nguồn lực quý báu giúp các doanh nghiệp công nghệ cao có thêm sức mạnh để nghiên cứu và sản xuất tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, Luật Công nghiệp công nghệ số được thông qua ngày 14/6/2025 đã xây dựng một khung pháp lý đồng bộ và chặt chẽ, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển của ngành bán dẫn và AI - những lĩnh vực then chốt quyết định vị thế công nghệ số của quốc gia trong tương lai gần.

Đặc biệt, kể từ ngày 01/10/2025, theo khoản 2 Điều 12 của Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp 2025, các doanh nghiệp công nghệ cao (bao gồm cả những doanh nghiệp nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao và doanh nghiệp khoa học công nghệ theo quy định) sẽ được hưởng mức thuế thu nhập doanh nghiệp ưu đãi, chỉ 10% trong suốt 15 năm. Chính sách này không chỉ giảm gánh nặng tài chính mà còn tạo động lực mạnh mẽ thúc đẩy đổi mới sáng tạo và đầu tư công nghệ tại Việt Nam.

Những bước đi này cho thấy Chính phủ đang quyết tâm tạo điều kiện thuận lợi nhất về cả tài chính lẫn pháp lý, tạo nền tảng vững chắc để ngành công nghiệp công nghệ cao và công nghệ số nói chung, đặc biệt là lĩnh vực bán dẫn và AI, phát triển mạnh mẽ và bền vững trong thời gian tới.

Hoạt động xúc tiến ứng dụng AI trong ngành bán dẫn cũng rất được quan tâm. Tháng 3/2025, các chuyên gia công nghệ hàng đầu trên thế giới và Việt Nam đã có những thảo luận về vai trò ngày càng quan trọng của AI trong ngành bán dẫn tại Hội nghị quốc tế về Trí tuệ nhân tạo và bán dẫn (AISC 2025), được tổ chức tại Hà Nội và Đà Nẵng.

Gần đây, ngày 5/8/2025, Trung tâm Khởi nghiệp sáng tạo TP.HCM (SIHUB) đã phối hợp với Công ty TNHH Ascendas Systems - đơn vị phân phối độc quyền phần mềm MATLAB và Simulink tại khu vực Đông Nam Á - tổ chức Hội thảo “Giải pháp trí tuệ nhân tạo trong ngành công nghiệp bán dẫn”, cung cấp cái nhìn toàn diện về hiện trạng và tương lai của AI trong lĩnh vực công nghiệp điện tử, tạo điều kiện kết nối giữa các bên liên quan, từ chuyên gia kỹ thuật, doanh nghiệp sản xuất đến cộng đồng khởi nghiệp nhằm đẩy mạnh ứng dụng AI trong ngành bán dẫn tại Thành phố.



Chip bán dẫn (Nguồn FPT shop)

Việt Nam đang từng bước tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị ngành bán dẫn toàn cầu thông qua các chính sách chiến lược, cùng với sự đầu tư bài bản vào nguồn nhân lực, hạ tầng và công nghệ. Trong bối cảnh đó, TP.HCM - trung tâm nghiên cứu khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo hàng đầu cả nước - đang tích cực tham gia triển khai nhiệm vụ xây dựng và phát triển Mạng lưới Trung tâm nghiên cứu, thiết kế và chế tạo bán dẫn quốc gia đến năm 2030.

Với lượng lớn kỹ sư, lập trình viên, nhà nghiên cứu, cả từ các trường đại học lớn (Đại học Bách Khoa, Đại học Khoa học Tự nhiên,...) và lao động công nghệ từ doanh nghiệp; với hệ sinh thái khởi nghiệp năng động, sáng tạo; hạ tầng kinh tế - tài chính, công nghiệp và logistics mạnh; có năng lực hành chính để thí điểm chính sách, chương trình hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới, hợp tác công - tư,... TP.HCM có nhiều điều kiện thuận lợi để thúc đẩy mạnh mẽ việc ứng dụng AI vào công nghiệp bán dẫn, góp phần định hình hệ sinh thái công nghệ cao của cả nước tại khu vực phía Nam.

Minh Thư

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Bùi Thị Lan. (2025). Đầu tư phát triển công nghiệp bán dẫn, trí tuệ nhân tạo. <https://nhandan.vn/dau-tu-phat-trien-cong-nghiep-ban-dan-tri-tue-nhan-cao-post866857.html>
- [2] Cẩm Tú. (2025). AISC 2025: Giao điểm của trí tuệ nhân tạo - bán dẫn, khẳng định vị thế mới của Việt Nam. <https://vov.vn/kinh-te/aisc-2025-giao-diem-cua-tri-tue-nhan-cao-ban-dan-khang-dinh-vi-the-moi-cua-viet-nam-post1160603.vov>
- [3] CIT Software. (2025). Ứng dụng AI trong thiết kế Chip - Rút ngắn thời gian thiết kế chip. <https://citgroup.vn/ung-dung-ai-trong-thiet-ke-chip.html>
- [4] Hà Linh. (2025). Ngành bán dẫn đang thay đổi nhanh chóng nhờ trí tuệ nhân tạo. <https://nhandan.vn/nganh-ban-dan-dang-thay-doi-nhanh-chong-nho-tri-tue-nhan-cao-post864812.html>
- [5] IEEE IRDS™. Semiconductors and Artificial Intelligence. <https://irds.ieee.org/topics/semiconductors-and-artificial-intelligence>
- [6] Nhật Linh. (2025). AI trong ngành bán dẫn: Từ phòng lab đến thực tế sản xuất. <https://dost.hochiminhcity.gov.vn/hoat-dong-so-khcn/ai-trong-nganh-ban-dan-tu-phong-lab-den-thuc-te-san-xuat/>

Tính xác thực: Nền tảng bảo vệ và gia tăng giá trị tác phẩm nghệ thuật

Trong kỷ nguyên số và thị trường toàn cầu hóa, câu hỏi “Tác phẩm nghệ thuật này có phải là chính gốc không?” không còn là chuyện riêng của các chuyên gia giám định nghệ thuật, mà đã trở thành vấn đề then chốt đối với nghệ sĩ, nhà sưu tập và những người yêu thích nghệ thuật. Tính xác thực vừa là bằng chứng về nguồn gốc, vừa là phẩm chất biểu đạt chân thực, quyết định cả giá trị văn hóa lẫn giá trị kinh tế của tác phẩm.

Xác thực tác phẩm

Xác thực tác phẩm nghệ thuật nhằm phản ánh các khía cạnh của sự thật hoặc xác nhận tính đúng đắn; đây là công việc tỉ mỉ nhằm xác định liệu tác phẩm có phải là bản gốc do chính nghệ sĩ tạo ra hay không, đồng thời đảm bảo quyền sở hữu và nguồn gốc của nó là rõ ràng, hợp pháp.

Theo Trilling (1972), nguồn gốc của thuật ngữ này bắt đầu từ lĩnh vực bảo tàng, nơi các chuyên gia giám định xem một tác phẩm nghệ thuật có thực sự là những gì nó biểu hiện hoặc được tuyên bố là như vậy hay không, từ đó xác định giá trị kinh tế được đưa ra, hoặc có đáng với sự ngưỡng mộ mà công chúng dành cho nó hay không. Ví dụ: bức tranh này có thực sự do Pablo Picasso sáng tác hay không?

Theo Dutton (2003) phân biệt hai dạng tính xác thực: một là *xác thực danh nghĩa (nominal authenticity)* tức là chứng minh tác phẩm thực sự thuộc về ai, khi nào được tạo; hai là *xác thực biểu đạt (expressive authenticity)*, tác phẩm có thực sự bộc lộ ý tưởng, phong cách hay bối cảnh văn hoá mà nó tuyên bố đại diện hay không. Ở khía cạnh *xác thực danh nghĩa*, đây là công việc tỉ mỉ nhằm kiểm chứng liệu tác phẩm có phải là bản gốc do chính nghệ sĩ tạo ra hay không, đồng thời đảm bảo quyền sở hữu và nguồn gốc của nó rõ ràng, hợp pháp. Ở khía cạnh *xác thực biểu đạt*, tác phẩm được đánh giá qua mức độ trung thành với tinh thần, phong cách hoặc bối cảnh văn hóa, lịch sử mà nó đại diện.

Tính xác thực không chỉ là thước đo giá trị mà còn là nền tảng bảo vệ niềm tin giữa nghệ sĩ, nhà sưu tập và các tổ chức quản lý quyền tác giả. Khi một tác phẩm bị giả mạo, không chỉ giá trị vật chất của nó bị ảnh hưởng mà còn làm suy giảm uy tín của cả thị trường và lịch sử nghệ thuật. Giả mạo bóp méo sự thật về nguồn gốc, tác giả và ý đồ sáng tạo.

Một ví dụ điển hình là vụ làm giả và đánh tráo tên tác phẩm của họa sĩ Thành Chương tại triển lãm *Những bức tranh trở về từ châu Âu* ở Bảo tàng Mỹ thuật TP.HCM. Trong sự kiện này, bức sơn dầu *Trừu tượng* khổ 47x56 cm, do Thành Chương sáng tác đã bị gắn tên họa sĩ Tạ Ty; họa sĩ Hồng Minh đã tự ký tên tác phẩm *“Lì xì nhé”* và *“Cô gái Dao đỏ”* của họa sĩ Thế Anh, biến tác phẩm của người khác thành của mình,... Những trường hợp này là minh chứng

rõ ràng cho thấy nạn giả mạo tranh đang làm vẩn đục thị trường nghệ thuật, đồng thời nhấn mạnh nhu cầu cần thiết của việc xác thực và minh bạch hóa các tác phẩm nghệ thuật. Việc kiểm chứng tính xác thực, vì thế, trở thành rào chắn quan trọng chống lại gian lận, đồng thời bảo tồn giá trị nguyên gốc của sáng tạo nghệ thuật.



Bức tranh "Cô gái Dao đỏ" của họa sĩ Lê Thế Anh (bên phải) bị chép lại, sau đó có Phạm Hồng Minh ký tên (bên trái). (Nguồn: sohuutritue.net.vn)

Tầm quan trọng của việc xác thực tác phẩm nghệ thuật

Trong bối cảnh thị trường nghệ thuật toàn cầu tăng trưởng mạnh, xác thực tác phẩm trở thành nền tảng bảo vệ giá trị và uy tín của nghệ sĩ, nhà sưu tập và các tổ chức liên quan. Sự gia tăng của hàng giả, hàng nhái với công nghệ tinh vi đặt ra thách thức lớn cho tính minh bạch.

Tính xác thực không chỉ dừng ở việc phát hiện và loại bỏ hàng giả. Ở khía cạnh xác thực danh nghĩa tác phẩm, việc xác định tác giả và nguồn gốc nhằm hiểu tác phẩm theo chuẩn mực nguyên gốc: ý nghĩa với người sáng tạo, mối liên hệ với bối cảnh văn hóa, thể loại nghệ thuật, kỳ vọng và sự quan tâm của khán giả đương thời. Theo Dutton (2003) thảo luận, thực tế có những bản sao La Mã từ nguyên mẫu Hy Lạp hay bản sao Rembrandt từ tranh Hà Lan khác mang giá trị thẩm mỹ cao hơn bản gốc. Song, mọi đánh giá đều cần dựa trên cơ sở xác thực danh nghĩa rõ ràng.

Giả mạo là tác phẩm nghệ thuật có lịch sử hình thành bị cố ý xuyên tạc, thường để trục lợi tài chính. Kẻ làm giả có thể sáng tác theo phong cách của một nghệ sĩ nổi tiếng và bán như thể đó là tác phẩm của người ấy. Dấu hiệu cốt lõi của giả mạo là ý định lừa dối, phân biệt nó với bản sao vô hại hay nhầm lẫn về tác giả. Ngay cả một bản sao thành thật ban đầu vẫn có thể thành giả mạo nếu bị bán với thông tin sai lệch về nguồn gốc, chữ ký hay giấy chứng nhận.

Tính xác thực quyết định cả giá trị kinh tế lẫn ý nghĩa thẩm mỹ, văn hóa. Một tác phẩm còn gắn liền chặt chẽ với danh tiếng nghệ sĩ và tính độc bản; nếu thiếu sự xác thực rõ ràng, giá trị tác phẩm có thể sụt giảm nghiêm trọng. Vì vậy, xác thực tác phẩm nghệ thuật đã trở thành yêu cầu tiên quyết trong bối cảnh thị trường hiện nay, nhất là trong thời kỳ bùng nổ của hàng giả, hàng nhái. Trong một thị trường mà niềm tin là tài sản vô hình quan trọng nhất, xác thực chính là chìa khóa đảm bảo tính hợp pháp, công bằng và sự phát triển bền vững của nghệ thuật.

Nền tảng xác thực tác phẩm nghệ thuật

Trong bối cảnh thị trường nghệ thuật bùng nổ, *tính xác thực* không còn là khái niệm thuần túy triết học mà là vấn đề tiên quyết trong bối cảnh thị trường, ảnh hưởng trực tiếp đến giá trị kinh tế, trách nhiệm pháp lý và niềm tin của công chúng. Việc các bản sao ngày càng tinh vi, cùng với sự xuất hiện của công nghệ số và trí tuệ nhân tạo, đã khiến nhiệm vụ phân biệt "*bản gốc*" và "*bản sao*" trở nên phức tạp hơn bao giờ hết. Để một tác phẩm được coi là xác thực, thường phải thỏa mãn đồng thời ba trụ cột: bản gốc (Originality), quyền sở hữu (Ownership), và nguồn gốc (Provenance).

(1) *Bản gốc*: là yếu tố cốt lõi, xác định tác phẩm phải do chính tay nghệ sĩ sáng tạo, không phải bản sao, phục dựng hay sản phẩm phái sinh. Denis Dutton (2003, 2009) cho rằng, một tác phẩm gốc khác với bản giả vì nó là điểm kết thúc của một chuỗi hành động sáng tạo độc đáo, gắn liền với bối cảnh, kỹ năng và ý tưởng của nghệ sĩ; giá trị cảm nhận của công chúng phần lớn dựa trên trực giác về quá trình hình thành ấy. Tuy nhiên, trong kỷ nguyên công nghệ số và trí tuệ nhân tạo, ranh giới giữa "*bản gốc*" và "*bản sao*" ngày càng mờ nhạt: công cụ AI có thể tạo ra tác phẩm mang phong cách của một nghệ sĩ cụ thể; kỹ thuật in 3D và phục chế có thể tái tạo cả chất liệu, bút pháp và dấu thời gian, khiến việc xác minh nguyên bản phải dựa vào sự kết hợp giữa thẩm định chuyên môn (connoisseurship) và phân tích khoa học (forensic testing).

(2) *Quyền sở hữu*: Bên cạnh yếu tố nguyên bản, tính xác thực đòi hỏi quyền sở hữu hợp pháp rõ ràng. Một tác phẩm dù là bản gốc nhưng nếu bị đánh cắp, vướng tranh chấp thừa kế hoặc giao dịch từ người không có thẩm quyền, vẫn có thể trở thành đối tượng kiện tụng phức tạp, đặc biệt trong bối cảnh giao dịch xuyên quốc gia.

(3) *Nguồn gốc*: là toàn bộ hành trình của tác phẩm kể từ khi được sáng tác, qua các lần trưng bày, thay đổi chủ sở hữu cho đến mọi giao dịch chuyển nhượng. Một hồ sơ lưu trữ lịch sử sở hữu đầy đủ và minh bạch không chỉ hỗ trợ định giá chính xác mà còn củng cố niềm tin của thị trường, hạn chế rủi ro pháp lý, sao chép trái phép và tranh chấp. Về bản chất, lưu trữ lịch sử sở hữu phản ánh lịch sử sở hữu của một tác phẩm cụ thể và là một trong những yếu tố then chốt để xác định tác phẩm có phải là bản gốc hay không. Khi một bức tranh có hồ sơ lưu trữ lịch sử sở hữu rõ ràng, nó cung cấp một bản ghi chép toàn diện về quyền sở hữu, đồng thời xác nhận mối liên hệ trực tiếp với tác giả, từ đó khẳng định tính xác thực.

Trong thực tiễn, cả ba yếu tố này phải được kiểm chứng song song: chuyên gia đánh giá phong cách và bối cảnh sáng tác; phòng thí nghiệm phân tích vật liệu, tuổi tác, kỹ thuật; và hồ sơ nguồn gốc được kiểm tra chéo với tài liệu triển lãm, hoặc lưu trữ đấu giá,... Các vụ bê bối lớn như ở Phòng trưng bày Knoedler ở Mỹ cho thấy chỉ dựa vào uy tín hoặc một yếu tố riêng lẻ là không đủ, tính xác thực chỉ vững chắc khi ba trụ cột này được thẩm định toàn diện và bổ trợ lẫn nhau.

Quy trình xác thực tác phẩm nghệ thuật

(1) Chuyên gia giám định

Chuyên gia giám định (connoisseurs) là trung tâm của quy trình xác thực nghệ thuật truyền thống. Họ sử dụng trực giác, kiến thức lịch sử nghệ thuật, kinh nghiệm thực tiễn để đánh giá tác phẩm dựa trên phong cách, bút pháp, chất liệu và tiểu sử nghệ sĩ tạo thành bước đánh giá sơ bộ quan trọng nhất.

(2) Phân tích khoa học qua phòng thí nghiệm

Để cải thiện độ tin cậy, quy trình xác thực ngày càng tích hợp các kỹ thuật khoa học hiện đại:

- Kiểm tra tài liệu và chữ ký.
- Phân tích nội dung và lớp vật liệu bằng tia X, hồng ngoại, và các phương pháp như phương pháp đồng vị carbon hoặc phân tích chất liệu.
- Những màng sơn không phù hợp về thời gian (ví dụ chứa chất tạo màu không tồn tại thời điểm tác phẩm được cho là sáng tác) có thể bị phát hiện qua kiểm tra quang phổ hoặc tia X.

(3) Nghiên cứu lịch sử nguồn gốc

Xác định lịch sử sở hữu rõ ràng là bước không thể thiếu để tránh bẫy lưu trữ lịch sử sở hữu, chiêu trò tạo gián đoạn hoặc làm giả hồ sơ lịch sử nhằm hợp thức hóa tác phẩm giả.

(4) Tổ chức giám định độc lập

Sự tham gia của bên thứ ba như bảo tàng, viện nghiên cứu, trung tâm thẩm định quốc tế mang lại tính khách quan, tính pháp lý và niềm tin cao hơn cho quy trình, họ cung cấp xác nhận trung lập rất quan trọng trong các giao dịch quy mô lớn.

(5) Công nghệ số

- Blockchain và NFT

Các nền tảng blockchain (như Atsur, TokenX, PRNTD) lưu trữ lịch sử sở hữu (provenance) một cách bất biến, giảm nguy cơ giả mạo, và giúp theo dõi chính xác hành trình của tác phẩm từ nguồn gốc đến các giao dịch. NFT cũng được xem như chứng nhận xác thực kỹ

thuật số cho tác phẩm, nhưng cần lưu ý giới hạn pháp lý: NFT xác nhận quyền sở hữu trên blockchain, không nhất thiết đi kèm quyền tác giả.

- *Trí tuệ nhân tạo (AI)*

AI phân tích hình ảnh độ phân giải cao để kiểm tra phong cách, nét cọ, thành phần màu sắc, nhằm phát hiện dấu hiệu không phù hợp hoặc những chi tiết tinh vi mà mắt thường không thể nhận ra. Tuy vậy, độ chính xác của AI phụ thuộc rất lớn vào chất lượng dữ liệu huấn luyện. Nếu dữ liệu bị sai lệch, kết quả có thể gây hiểu nhầm nghiêm trọng.

- *Giải pháp tích hợp*

Xu hướng hiện nay là kết hợp AI, blockchain, phân tích hình ảnh, máy học để tạo hệ thống bảo mật toàn diện: xác thực trực quan + xác thực kỹ thuật + chứng nhận lưu ký kỹ thuật số. Các hệ thống như Origify đang tạo dấu vân tay kỹ thuật số không thể giả mạo cho tác phẩm vật lý.

Trong bối cảnh thị trường nghệ thuật Việt Nam đang phát triển nhưng vẫn thiếu nền tảng chuẩn mực về xác thực, Hiệp hội Quyền sao chép Việt Nam (VIETRRO) đang đóng vai trò tiên phong trong việc đưa công nghệ và tiêu chuẩn quốc tế vào quản lý bản quyền và lưu trữ lịch sử sở hữu tác phẩm nghệ thuật. Nền tảng Vietcopyright.com do VIETRRO phát triển hướng tới việc thiết lập một hệ thống xác thực toàn diện, gồm:

Quy trình định danh tác phẩm (số hóa hoàn toàn) trên Vietcopyright.com gồm 3 bước:

1. **Đăng ký và định danh** - Tác giả hoặc chủ sở hữu tạo tài khoản, tải lên và định danh tác phẩm ở dạng số (ảnh, tranh, ảnh tư liệu...).

2. **Gắn mã NFT** - Mỗi tác phẩm sau khi định danh sẽ được cấp một mã NFT duy nhất, lưu giữ đầy đủ thông tin như tên tác phẩm, tác giả, thời điểm khởi tạo, quyền sở hữu...

3. **Lưu trữ và quản lý** - Tác phẩm được lưu trong cơ sở dữ liệu bản quyền tập trung, bảo đảm minh bạch quyền sở hữu và cho phép truy xuất bất kỳ lúc nào.

- *Định danh tác phẩm bằng blockchain - NFT*: Mỗi tác phẩm được gán một "giấy khai sinh số" độc nhất, lưu trữ trên blockchain, đảm bảo tính bất biến và truy xuất đầy đủ lịch sử sở hữu. Đây là giải pháp đặc biệt hữu hiệu để ngăn chặn việc sao chép, đạo nhái và giả mạo trong môi trường số.

- *Kết nối với WIPO Connect*: Thông qua liên kết với hệ thống của Tổ chức Sở hữu Trí tuệ Thế giới (WIPO), việc xác minh danh tính tác giả và tác phẩm được thực hiện theo chuẩn quốc tế, tăng cường tính pháp lý và giúp các tác phẩm Việt Nam dễ dàng được công nhận, bảo hộ ở thị trường nước ngoài.

- *Hợp tác với các tổ chức giám định uy tín:* VIETRRO kết hợp cùng các viện bảo tàng, phòng thí nghiệm và chuyên gia giám định trong và ngoài nước để bổ sung yếu tố chuyên môn, bảo đảm tính toàn vẹn của hồ sơ lưu trữ lịch sử sở hữu và giá trị thẩm định.

Mô hình Vietcopyright.com không chỉ bảo vệ quyền lợi của nghệ sĩ, mà còn giúp hình thành một hệ sinh thái minh bạch và bền vững cho thị trường nghệ thuật Việt Nam. Khi lịch sử sở hữu và bản quyền được đảm bảo, tác phẩm không chỉ giữ được giá trị thẩm mỹ và tinh thần, mà còn trở thành tài sản có thể giao dịch, đầu tư, và định giá minh bạch ở cả thị trường trong nước lẫn quốc tế. Đây là một bước đi chiến lược, đưa nghệ thuật Việt Nam hội nhập sâu hơn vào dòng chảy toàn cầu.

Xác thực tác phẩm nghệ thuật không chỉ là một thủ tục kỹ thuật, mà là quá trình gìn giữ sự thật, nơi niềm tin, tri thức và minh bạch gặp nhau. Trong thế giới mà mỗi tác phẩm vừa là tiếng nói cá nhân vừa là tài sản mang giá trị kinh tế, văn hoá và pháp lý, một quy trình xác thực nghiêm ngặt, kết hợp giữa công nghệ tiên tiến và hiểu biết chuyên sâu, sẽ bảo vệ quyền lợi của người sáng tạo và các nhà sưu tập, bảo tàng cũng như công chúng yêu nghệ thuật. Đầu tư vào hệ thống xác thực bài bản, thông minh không chỉ đảm bảo sự vận hành minh bạch và bền vững của thị trường nghệ thuật toàn cầu, mà còn là lời cam kết bảo tồn kho tàng di sản cho mai sau, để mỗi tác phẩm khi được ngắm nhìn đều mang trong mình câu chuyện nguyên bản, trọn vẹn và đáng tin cậy.

Vân Anh

Tài liệu tham khảo chính

[1] Denis Dutton. (2004). *Authenticity in Art*.

[2] Hà Vân. (2022). Vấn nạn đạo nhái nghệ thuật: Ý kiến của các chuyên gia. <https://sohuutritue.net.vn/van-nan-dao-nhai-nghe-thuat-y-kien-cua-cac-chuyen-gia-d152081.html>

[3] Hoàng Vy. (2016). Họa sĩ Thành Chương choáng váng vì tranh mình bị đánh tráo. <https://vietnamnet.vn/hoa-si-thanh-chuong-choang-vang-vi-tranh-minh-bi-danh-trao-315846.html>

[4] Hương Mi. (2025). Tính xác thực trong tác phẩm nghệ thuật: Chìa khóa bảo vệ giá trị và quyền sở hữu trí tuệ. <https://sohuutritue.net.vn/tinh-xac-thuc-trong-tac-pham-nghe-thuat-chia-khoa-bao-ve-gia-tri-va-quyen-so-huu-tri-tue-d294737.html>

[5] Lionel Trilling. (1972). *Sincerity and Authenticity*.

[6] Quang Thắng. (2022). Họa sĩ Phạm Hồng Minh bị 'tố' sao chép và ký tên lên tranh nhái. <https://sohuutritue.net.vn/hoa-si-pham-hong-minh-bi-to-sao-chep-va-ky-ten-len-tranh-nhai-d151873.html>

[7] Thiên Thanh. (2025). Giấy khai sinh số" cho tác phẩm nghệ thuật. <https://www.sggp.org.vn/giay-khai-sinh-so-cho-tac-pham-nghe-thuat-post802633.html>

TRAO ĐỔI

Ngành công nghiệp bán dẫn được xem là nền tảng của mọi lĩnh vực công nghệ hiện đại và đang có tiềm năng phát triển mạnh mẽ, với việc sử dụng và tích hợp thiết bị điện tử ngày càng tăng trên các ứng dụng như thiết bị truyền thông mạng, xử lý dữ liệu, hệ thống tự động hóa công nghiệp, các thiết bị điện tử tiêu dùng, ô tô và các dự án chính phủ. Trong nhiều thập kỷ, sự phát triển của ngành này được dẫn dắt bởi Định luật Moore, cho rằng *"Số lượng transistor trên mỗi đơn vị inch vuông sẽ tăng lên gấp đôi và giá sẽ giảm một nửa sau mỗi 24 tháng"*. Định luật Moore đã trở thành một bước ngoặt lớn trong ngành công nghệ điện tử, giúp các nhà sản xuất chip có thể giảm giá thành trong khi vẫn tiếp tục nâng cao hiệu suất của phần cứng. Tuy nhiên, tốc độ phát triển của ngành công nghiệp bán dẫn theo Định luật Moore đã chậm lại trong những năm gần đây, do những giới hạn vật lý của vật liệu và chi phí sản xuất tăng cao.

Để vượt qua thách thức đó, trí tuệ nhân tạo (AI) đang được ứng dụng sâu rộng trong toàn bộ chuỗi giá trị sản xuất chip - từ thiết kế, mô phỏng, kiểm định đến tối ưu hóa quy trình sản xuất. AI đóng vai trò kép trong ngành công nghiệp bán dẫn: vừa là công cụ đẩy nhanh quá trình tự động hóa và số hóa nhà máy, vừa là công nghệ nền được tích hợp trực tiếp trong các bộ vi xử lý thế hệ mới. Việc ứng dụng AI không chỉ giúp giảm chi phí, tiết kiệm thời gian, cải thiện chất lượng và năng suất, mà còn hướng đến mục tiêu hình thành các nhà máy thông minh trong tương lai.

Theo báo cáo của *Fortune Business Insights*, thị trường bán dẫn toàn cầu được định giá ở mức 681,05 tỷ USD vào năm 2024 và dự kiến sẽ tăng từ 755,28 tỷ USD vào năm 2025 lên 2.062,59 tỷ USD vào năm 2032, với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) là 15,4% trong giai đoạn 2025-2032. Phân tích của *McKinsey & Company* cũng cho biết, chi phí nghiên cứu và thiết kế để phát triển chip đã tăng mạnh, từ 28 triệu USD cho node 65nm lên tới 540 triệu USD cho node 5nm; đồng thời, chi phí xây dựng nhà máy sản xuất tương ứng cũng tăng từ 400 triệu USD lên 5,4 tỷ USD. Trong bối cảnh đó, AI và máy học (Machine Learning - ML) đang trở thành công cụ chủ chốt giúp các doanh nghiệp tăng năng suất nghiên cứu, tối ưu thiết kế và quy trình sản xuất chip, đồng thời rút ngắn thời gian thương mại hóa sản phẩm. Việc ứng dụng AI và ML được ước tính có thể giúp ngành bán dẫn tiết kiệm 35-40 tỷ USD mỗi năm, tương đương 20% tổng doanh thu toàn ngành.

Trước xu hướng tăng trưởng nhanh và áp lực tối ưu hóa chi phí sản xuất, nhiều tập đoàn công nghệ hàng đầu thế giới như Intel, Samsung, Taiwan Semiconductor Manufacturing Co (TSMC), Nvidia và Google đã tích hợp AI vào tự động hóa quy trình sản xuất, phát hiện lỗi sớm trong thiết kế, cũng như dự đoán và điều chỉnh thông số vận hành theo thời gian thực. Điển hình như tại sự kiện *Google Cloud Next '25*, Google đã giới thiệu Bộ xử lý Tensor (TPU) thế hệ thứ 7 mang tên Ironwood, được thiết kế chuyên biệt cho huấn luyện và vận hành các

mô hình AI, với công suất tính toán nhanh gấp 24 lần so với các siêu máy tính thế hệ trước. Bên cạnh đó, TSMC cũng đang ứng dụng AI để (1) xử lý hàng triệu dữ liệu kiểm tra wafer mỗi ngày, giúp tăng hiệu suất sản xuất và giảm thiểu sự cố, và (2) hỗ trợ thiết kế chip nhằm mục tiêu tăng hiệu suất năng lượng cho chip AI lên gấp 10 lần.

Tại Việt Nam, lĩnh vực công nghệ bán dẫn và AI được xác định là một trong những hướng ưu tiên chiến lược, được thể hiện qua các văn bản pháp lý như: Quyết định số 127/QĐ-TTg ngày 26/01/2021 phê duyệt Chiến lược quốc gia về Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng Trí tuệ nhân tạo đến năm 2030; Quyết định số 1017/QĐ-TTg ngày 21/9/2024 về phê duyệt Chương trình Phát triển nguồn nhân lực ngành công nghiệp bán dẫn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050; Quyết định số 1018/QĐ-TTg ngày 21/9/2024 về Chiến lược Phát triển công nghiệp bán dẫn Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Ngoài ra, nhiều chính sách ưu đãi nhằm thúc đẩy sự phát triển của các lĩnh vực công nghệ cao cũng được thể hiện trong các Luật và Nghị định: Luật Công nghiệp công nghệ số (khung pháp lý đồng bộ và chặt chẽ, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển của ngành bán dẫn và AI); Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp 2025 (các doanh nghiệp công nghệ cao sẽ được hưởng mức thuế thu nhập doanh nghiệp ưu đãi, chỉ 10% trong suốt 15 năm); Nghị định số 182/2024/NĐ-CP Quy định về thành lập, quản lý và sử dụng Quỹ Hỗ trợ đầu tư (trong đó bán dẫn là một lĩnh vực trọng điểm được ưu tiên phát triển).

Nhiều tập đoàn công nghệ lớn đã đầu tư vào ngành công nghiệp bán dẫn tại Việt Nam, bao gồm các tập đoàn quốc tế như: Intel, Samsung, Amkor, NVIDIA, Qualcomm, Infineon, BE Semiconductor; và các tập đoàn trong nước như: Viettel, FPT Semiconductor, CMC. Đặc biệt, ngày 30/4/2025, CT Semiconductor đã khởi công giai đoạn 2 lắp đặt dây chuyền sản xuất nhà máy chip ATP (Assembly, Test and Packaging - bao gồm kiểm tra chất lượng, đóng gói và kết nối chip vào các bo mạch điện tử), trở thành nhà máy ATP đầu tiên do người Việt làm chủ công nghệ, dự kiến sẽ đi vào vận hành ngay trong quý 4/2025 và đạt công suất đến 100 triệu chip/năm vào năm 2027. Cùng với các chính sách thúc đẩy đổi mới sáng tạo và đào tạo nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực AI và bán dẫn, Việt Nam đang dần trở thành mắt xích quan trọng trong chuỗi giá trị bán dẫn khu vực châu Á - Thái Bình Dương, góp phần nâng cao năng lực tự chủ công nghệ và thúc đẩy phát triển kinh tế.

BBT