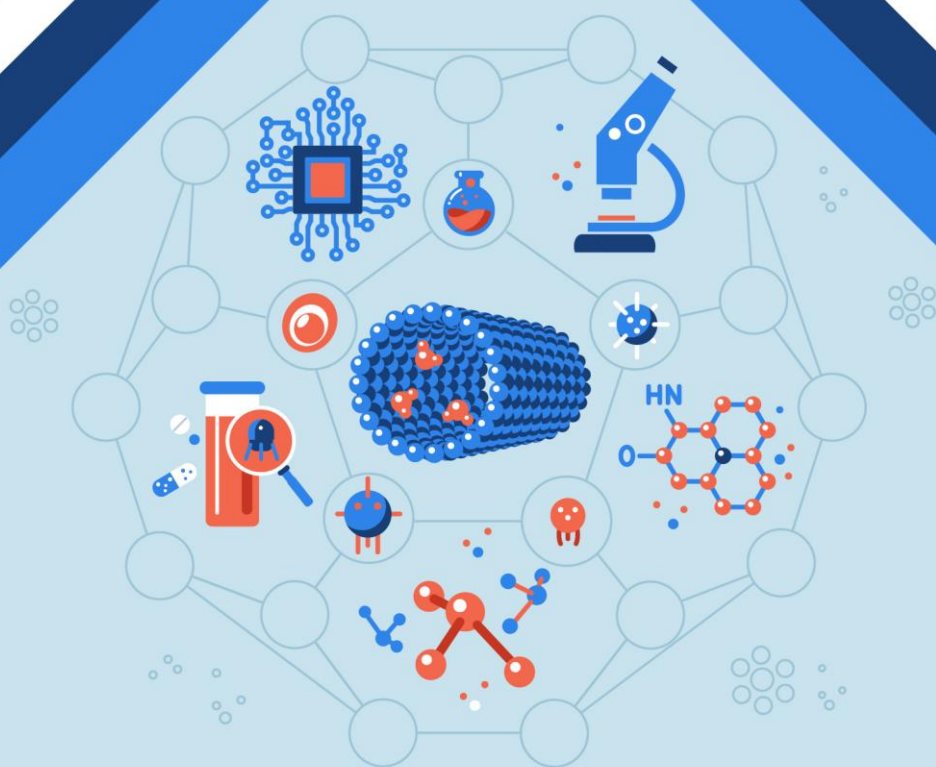




Số 08/2025



NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

1	Công nghệ hỗ trợ an toàn lao động - Phần 2: Công nghệ dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc	2
2	Chỉ dẫn địa lý: Nâng cao giá trị sản phẩm địa phương	9
3	Chinh phục công nghệ in phun nano	14

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

4	Tiến bộ trong lĩnh vực y học bào thai - Phần 2: Các kỹ thuật can thiệp hiện đại tại Việt Nam	17
---	--	----

TRAO ĐỔI	20
----------	----

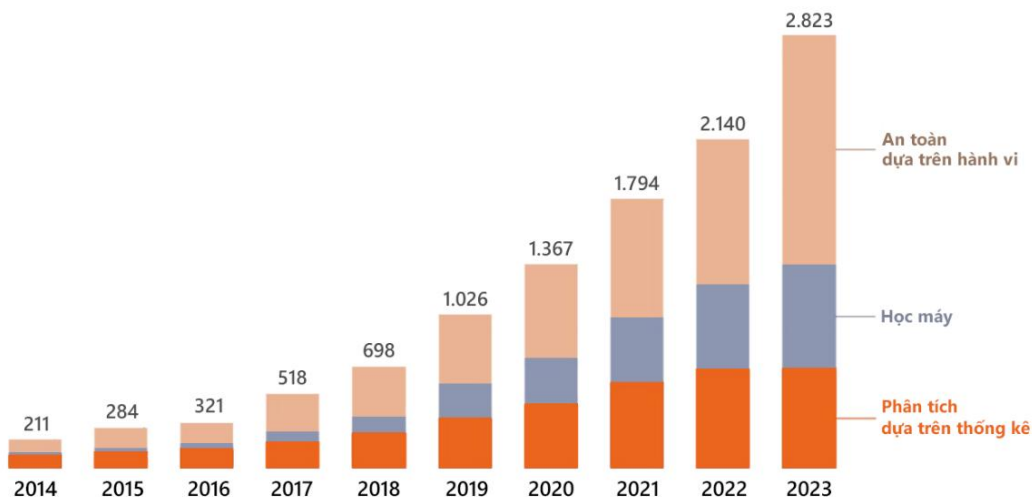
NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

Công nghệ hỗ trợ an toàn lao động - Phần 2: Công nghệ dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc

Sự phát triển của các phương pháp và hệ thống tính toán hiện đại đang thúc đẩy ngày càng nhiều nghiên cứu dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc. Công nghệ dự báo cũng có xu hướng chuyển dần từ phân tích thống kê truyền thống qua các phương pháp luận mới như học máy hay dựa trên hành vi, nhằm đưa ra cảnh báo kịp thời hơn bằng cách sử dụng dữ liệu theo thời gian thực.

Xu hướng nghiên cứu công nghệ dự báo mối nguy hiểm qua dữ liệu sáng chế

Theo Báo cáo toàn cảnh công nghệ về Sức khỏe và an toàn nghề nghiệp (*Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety (OHS)*), mặc dù tỷ lệ hộ sáng chế về công nghệ dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc chỉ chiếm 3,3% (tương ứng với 14.777 hộ sáng chế) trên tổng số sáng chế được công bố trên toàn thế giới liên quan đến công nghệ hỗ trợ an toàn lao động, tuy nhiên công nghệ dự báo đã có sự tăng trưởng đáng kể về số lượng đăng ký sáng chế từ năm 2018 đến năm 2023. Tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) trong giai đoạn này đạt mức 26,4%, cao hơn nhiều so với mức tăng trưởng CAGR 2,7% ở tất cả các lĩnh vực công nghệ trên toàn thế giới, cho thấy sự quan tâm ngày càng tăng trong lĩnh vực này.



*Xu hướng đăng ký sáng chế liên quan đến công nghệ dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))*

WIPO chia công nghệ dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc thành 3 lĩnh vực công nghệ chính:

- *Phân tích dựa trên thống kê (Statistics-based analysis)*: với 7.941 hộ sáng chế, phương pháp này sử dụng dữ liệu lịch sử và các phương pháp thống kê để dự đoán rủi ro và cải thiện an toàn lao động. Bằng cách phân tích các sự cố trong quá khứ và liên hệ với điều kiện làm việc, có thể giúp đưa ra quyết định để giảm thiểu các mối nguy hiểm trước khi chúng xảy ra.

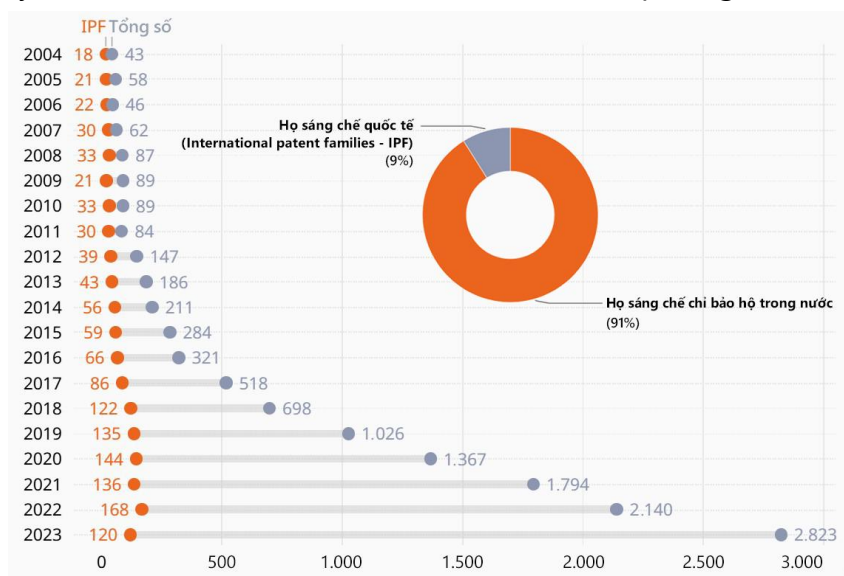
- *An toàn dựa trên hành vi (Behavior-based safety)*: với 4.808 họ sáng chế tập trung vào các giải pháp được thiết kế để phân tích và tác động đến hành vi của người lao động. Bằng cách xác định các hành vi không an toàn và khuyến khích hành vi tích cực thông qua đào tạo, phản hồi và can thiệp, các tổ chức có thể thúc đẩy văn hóa an toàn và giảm thiểu rủi ro liên quan đến yếu tố con người.

- *Học máy (Machine learning)*: có 4.325 họ sáng chế đề cập đến các phương pháp tiếp cận dựa trên trí tuệ nhân tạo (AI), sử dụng các thuật toán tiên tiến trong xử lý một lượng lớn dữ liệu để dự đoán hiệu quả hơn và cải thiện các quy trình an toàn. Phương pháp này đặc biệt hiệu quả trong việc xác định các mối quan hệ phức tạp, phi tuyến tính mà phương pháp thống kê truyền thống có thể bỏ qua.

Lĩnh vực *Phân tích dựa trên thống kê* dù chiếm số lượng lớn đăng ký sáng chế nhưng mức độ tăng trưởng đã dần chững lại từ năm 2021. Thay vào đó, các công nghệ *An toàn dựa trên hành vi* và *Học máy* đang ngày càng phát triển, với số lượng đăng ký bằng sáng chế tăng đều đặn qua từng năm, đặc biệt là trong năm 2023.

Bảo hộ sáng chế về công nghệ dự báo ở quy mô quốc tế

Phân tích các *Họ sáng chế quốc tế (International Patent Families - IPFs)* giúp lọc ra những sáng chế ít tác động hoặc mang tính cục bộ, để lại một tập dữ liệu sáng chế có sức ảnh hưởng lớn, phản ánh khả năng tồn tại lâu dài về mặt công nghệ và thương mại hóa ở quy mô toàn cầu. Theo thống kê của WIPO, công nghệ dự báo có tổng cộng 1.449 họ sáng chế được đăng ký bảo hộ tại nhiều quốc gia/khu vực trên thế giới (chiếm tỷ lệ 9%), còn lại là các họ sáng chế chỉ được đăng ký bảo hộ tại một nơi duy nhất. Mặc dù số lượng họ sáng chế trong công nghệ dự báo liên tục tăng nhưng sự tăng trưởng chủ yếu tập trung ở Trung Quốc, nơi phần lớn sáng chế chỉ nộp trong nước. Do đó, tốc độ tăng trưởng của IPFs gần như bằng 0% trong giai đoạn 2018-2023 và duy trì ổn định với mức từ 120-160 IPFs được nộp hàng năm.

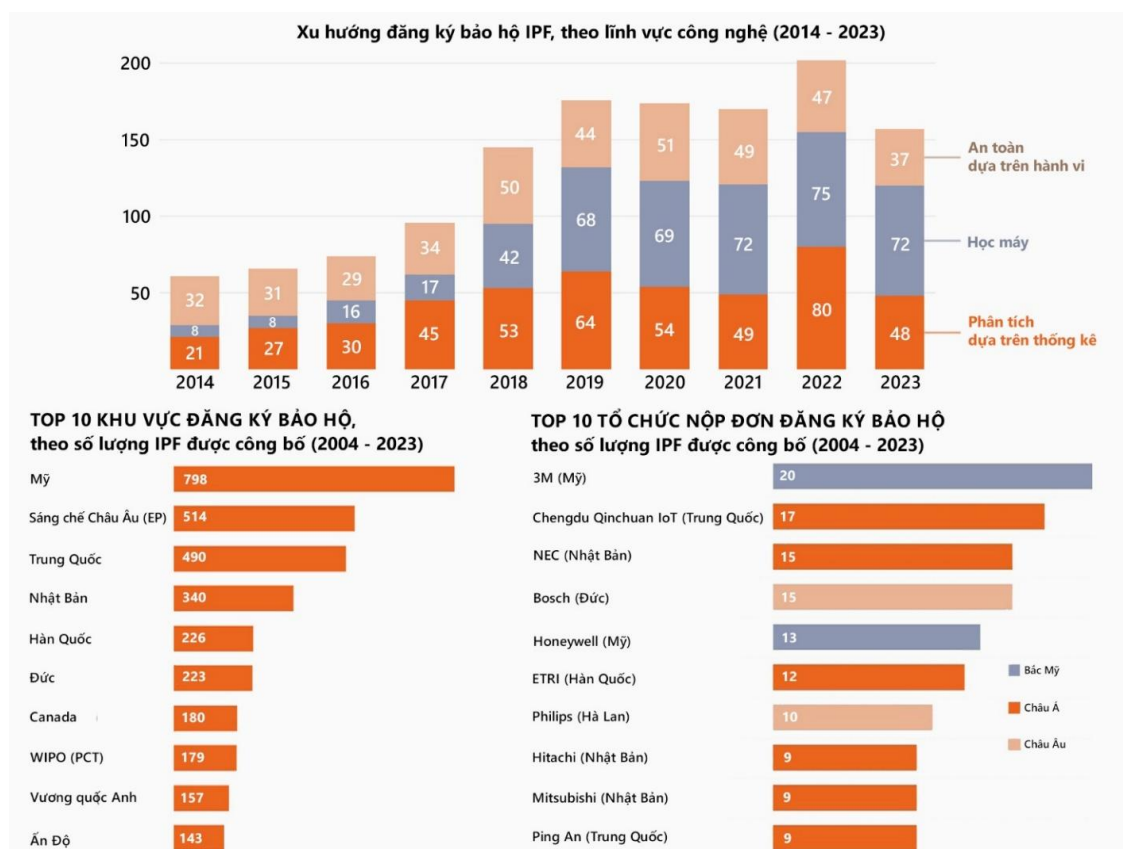


Xu hướng đăng ký sáng chế quốc tế (IPF) và sáng chế nội địa, giai đoạn 2004 - 2023
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Theo lĩnh vực công nghệ, phân tích IPFs cho thấy có sự chuyển dịch rõ ràng ở các nghiên cứu quy mô quốc tế. Trong khi các phương pháp tiếp cận truyền thống như phân tích dựa trên thống kê và hành vi đang suy giảm, các giải pháp có sự tham gia của AI để dự đoán tai nạn tiếp tục tăng trưởng mạnh mẽ và bền vững, bắt đầu từ năm 2016, đạt đỉnh 75 họ sáng chế vào năm 2022 và duy trì ở mức cao vào năm 2023.

Theo khu vực đăng ký bảo hộ, IPFs được ưu tiên nộp tại những thị trường có quy mô toàn cầu, các khu vực có hệ sinh thái công nghệ mạnh mẽ và tiềm năng thương mại lớn. Trong đó, Mỹ là quốc gia dẫn đầu số lượng với 798 IPFs được bảo hộ, tiếp đến là Cơ quan sáng chế Châu Âu (European Patent Office - EPO), Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc. Dữ liệu của WIPO cũng cho thấy, Trung Quốc có đến 8.948 họ sáng chế, nhưng chỉ có 490 họ sáng chế được mở rộng đăng ký ở quy mô quốc tế, cho thấy các giải pháp chủ yếu nhằm đáp ứng nhu cầu của thị trường trong nước, thay vì hướng đến phạm vi toàn cầu.

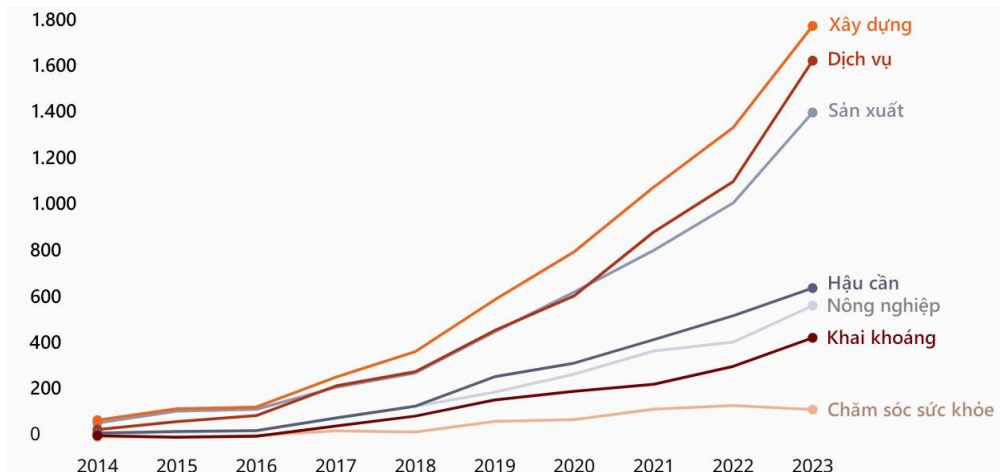
Nghiên cứu công nghệ dự báo có sự tham gia của nhiều đối tượng, từ các tập đoàn công nghiệp lớn đến các doanh nghiệp công nghệ mới nổi. Theo đó, 81% tổ chức nộp đơn là doanh nghiệp (nắm giữ 84% IPFs), 11% từ các tổ chức học thuật (nắm giữ 10% IPFs), còn lại là cá nhân. Trong đó, Tập đoàn 3M (Mỹ) dẫn đầu với 20 IPFs, Công ty Chengdu QinChuan IoT Technology (Trung Quốc) đứng thứ 2 với 17 IPFs, Tập đoàn NEC (Nhật Bản) đứng thứ 3 với 15 IPFs.



Tổng quan về tình hình đăng ký bảo hộ IPFs, theo lĩnh vực công nghệ, khu vực bảo hộ và tổ chức nộp đơn (Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Bảo hộ sáng chế về công nghệ dự báo theo ngành công nghiệp

Các ngành xây dựng, dịch vụ và sản xuất dẫn đầu về xu hướng cấp bằng sáng chế, phản ánh mức độ quan tâm cao vào các giải pháp dự báo mối nguy hiểm nhằm nâng cao an toàn lao động trong các ngành này. Các ngành logistics, nông nghiệp và khai khoáng cũng có sự tăng trưởng đáng kể, còn ngành chăm sóc sức khỏe mặc dù không tăng trưởng nhanh bằng các ngành trên nhưng vẫn duy trì sự ổn định qua các năm.



Xu hướng đăng ký sáng chế trong công nghệ dự báo theo ngành công nghiệp, giai đoạn 2014-2023
(Nguồn: Biên dịch từ "Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety" (WIPO, 2025))

Các nghiên cứu về công nghệ dự báo mối nguy hiểm đã thực hiện tại Việt Nam

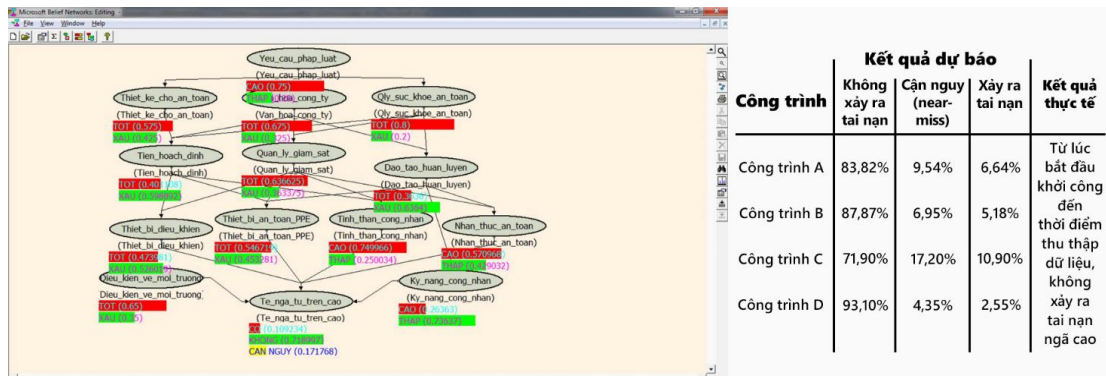
Theo ghi nhận từ các cơ sở dữ liệu sáng chế, đề tài khoa học và bài nghiên cứu công bố trên các tạp chí khoa học trong nước, chỉ có một số ít kết quả nghiên cứu đã công bố về các mô hình dự báo mối nguy hiểm tại nơi làm việc, chủ yếu trong lĩnh vực xây dựng và sản xuất.

Mô hình BBN đánh giá khả năng xảy ra tai nạn ngã cao trong xây dựng

Nhằm phát triển một mô hình dự báo, ngăn ngừa khả năng xảy ra tai nạn ngã cao tại các công trình xây dựng, PGS.TS. Lưu Trường Văn cùng các cộng sự tại Viện nghiên cứu Khoa học lãnh đạo và Quản trị doanh nghiệp đã tiến hành nghiên cứu "Mô hình BBN (Bayesian Belief Network) cho việc đánh giá khả năng xảy ra tai nạn ngã cao trong xây dựng", kết quả nghiên cứu đã được Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM nghiệm thu năm 2017.

Nghiên cứu được thực hiện theo trình tự: (1) Khảo sát 105 kỹ sư xây dựng và người phụ trách an toàn đang làm việc tại các công trường ở TP.HCM để đưa ra 13 nhân tố có ảnh hưởng đáng kể đến tai nạn ngã cao trên công trình xây dựng (Các kỹ năng của công nhân; Nhận thức an toàn; Tinh thần công nhân; Thiết bị an toàn và PPE; Thiết bị điều khiển; Các điều kiện về môi trường; Đào tạo huấn luyện; Quản lý/giám sát; Tiền hoạch định; Quản lý sức khỏe và an toàn; Văn hóa công ty; Thiết kế cho an toàn; Các yêu cầu pháp luật); (2) Thiết lập mô hình BBNs thông qua đánh giá sơ bộ và khảo sát 9 chuyên gia có kinh nghiệm trong ngành xây dựng về mối quan hệ nhân quả trực tiếp và gián tiếp giữa 13 nhân tố dẫn

đến hậu quả “*Té ngã trên cao*”; (3) Đưa các nhân tố và quan hệ giữa chúng vào phần mềm MSBNx (Microsoft Bayesian Network Editor) để xây dựng mô hình đánh giá rủi ro xảy ra tai nạn ngã cao trong xây dựng; (4) Lựa chọn 4 công trình xây dựng tại TP.HCM để thu thập dữ liệu và hiệu chỉnh lại mô hình BBN cho phù hợp, theo ý kiến của kỹ sư xây dựng và chuyên gia đang thực hiện công trình.



Mô hình BBN và kết quả đánh giá rủi ro tai nạn ngã cao tại 4 công trình xây dựng
(Nguồn: Kết quả nghiên cứu)

Kết quả thử nghiệm cho thấy, hầu như xác suất dự báo xảy ra tai nạn ở 4 công trình đều thấp, tuy nhiên theo nhóm nghiên cứu có sự khác biệt giữa cảm nhận từ quan sát thực tế với kết quả dự báo của mô hình. Bên cạnh đó, đánh giá về mối quan hệ nhân quả của các nhân tố còn mang tính chủ quan, phụ thuộc vào ý kiến của chuyên gia và kỹ sư xây dựng. Do đó, để mô hình mang tính thực tế, cần có sự kết hợp với các công cụ, phương pháp khác để khắc phục nhược điểm, gán thêm các biến rủi ro và điều chỉnh cho phù hợp với từng công trình.

Kiểm soát an toàn công tác lắp đặt hệ mặt dựng bằng thuật toán YOLOv8

Hệ thống mặt dựng thuộc các công trình cao tầng được thi công lắp đặt và vận chuyển trên cao gây ra hàng loạt những rủi ro, đòi hỏi người lao động cần trang bị các thiết bị chuyên dụng như áo chống rơi toàn thân, dây giảm chấn và giày bảo hộ để đảm bảo an toàn. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những người lao động có ý thức kém và không tuân thủ các quy tắc an toàn, bên cạnh đó công tác huấn luyện về an toàn lao động bằng hình thức giám sát trực tiếp vẫn còn nhiều hạn chế. Do đó, nhằm giúp chủ động kiểm soát an toàn, PGS.TS. Trần Đức Học và các cộng sự tại Trường Đại học Bách khoa (Đại học Quốc gia TP.HCM) đã tiến hành nghiên cứu *“Kiểm soát an toàn công tác lắp đặt hệ mặt dựng bằng phương pháp lai ghép trí tuệ nhân tạo”*, ứng dụng thuật toán YOLOv8 (You only look once - YOLO) với các tính năng nhận diện thiết bị bảo hộ lao động trong quá trình thi công lắp đặt hệ mặt dựng.

Bộ dữ liệu hình ảnh về thiết bị bảo hộ cá nhân chủ yếu được thu thập bởi các camera giám sát ngoài trời tại các công trường xây dựng và thông qua trình thu thập dữ liệu web Shutterstock. Các video cũng được thu thập từ những người làm việc ở độ cao khác nhau có liên quan đến công tác lắp đặt hệ mặt dựng. Nghiên cứu này cũng xác định thiết bị bảo hộ lao động cần nhận diện bao gồm: giày, quần áo bảo hộ, nón bảo hộ và thiết bị chống rơi.

Để kiểm chứng độ chính xác của mô hình được đề xuất, nhóm nghiên cứu trích xuất dữ liệu đầu vào từ một video thực tế từ công trường xây dựng của dự án The 678 Tower (67 Hoàng Văn Thái, Phường Tân Phú, Q.7, TP.HCM). Video thu được hiển thị thông tin về các trang thiết bị bảo hộ yêu cầu trong quá trình thi công và số lượng người lao động tham gia vào công tác thi công lắp đặt hệ mặt dựng. YOLOv8 mang lại hiệu quả khá tối ưu trong bài toán nhận diện thiết bị bảo hộ lao động và kiểm soát số lượng công nhân, với độ chính xác (Precision) là 93,9%, chỉ số gợi nhớ (Recall) là 99%, giá trị chính xác trung bình (mAP) là 98,4%, và F1 Score là 97% (F1 Score càng cao cho ra kết quả mô hình càng chính xác). Về thời gian và tốc độ nhận diện, mô hình cũng đạt kết quả khá tốt, với tốc độ xử lý 6 khung hình/giây và tần suất xử lý 5 khung hình/lần.



Ứng dụng thuật toán YOLOv8 trên camera để nhận diện thiết bị bảo hộ cá nhân
(Nguồn: Kết quả nghiên cứu)

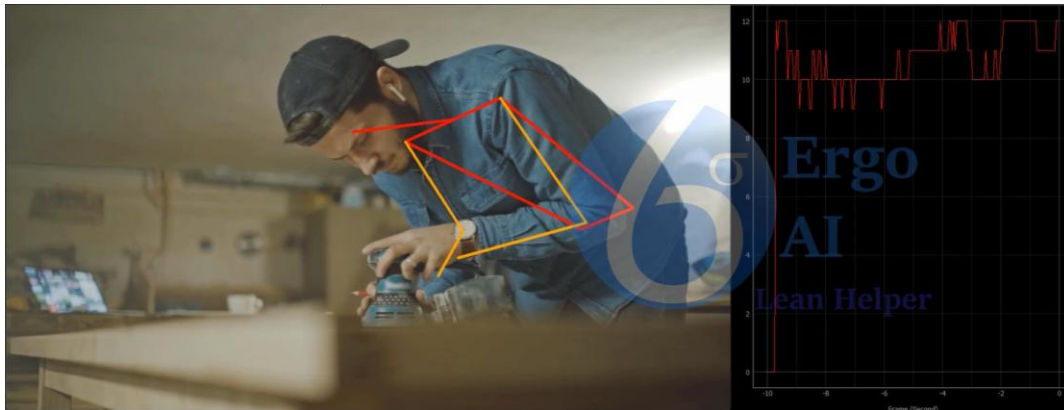
Theo nhóm nghiên cứu, mô hình dự báo được đề xuất với sự kết hợp giữa thiết bị ghi hình cảm biến và AI, cho thấy sự vượt trội so với các nghiên cứu hiện có về độ chính xác và tốc độ xử lý hình ảnh tiệm cận nhất với thời gian thực. Kết quả từ nghiên cứu sẽ giúp người quản lý có góc nhìn tổng quát hơn trong quá trình thi công, giúp tiết kiệm thời gian và đưa ra các giải pháp ứng cứu kịp thời thông qua các công tác huấn luyện về an toàn để cải thiện về nhận thức, văn hóa an toàn tại nơi làm việc của người lao động.

Công nghệ dự báo rủi ro về an toàn tư thế lao động theo thời gian thực

Sáng chế “Mô đun thị giác gửi tín hiệu cảnh báo, kiểm soát và dự báo rủi ro về an toàn tư thế lao động theo thời gian thực” được Công ty TNHH LEAN HELPER đăng ký bảo hộ tại Cục Sở hữu trí tuệ Việt Nam (Số đơn: VN 1-2023-08242, ngày công bố: 25/7/2024). Quy trình xử lý của mô đun: camera ghi hình tư thế vận hành của người lao động (cổ, lưng, tay, cổ tay, chân) và xử lý theo từng khung ảnh bởi máy tính nhúng (trích xuất tọa độ, góc và điểm rủi ro an toàn các tư thế vận hành); camera được điều khiển theo hướng người lao động, thông tin được xuất qua cổng âm thanh để cảnh báo tư thế nguy hại, cổng hình ảnh hiển thị trực quan

biểu đồ kiểm soát và dự báo điểm rủi ro về an toàn tư thế lao động và cổng USB được sử dụng để truy xuất tập tin báo cáo rủi ro.

Sản phẩm công nghệ đã được doanh nghiệp thương mại hóa trên thị trường với tên gọi Ergo AI, với các tính năng: phân tích tư thế lao động theo thời gian thực với camera hỗ trợ AI, theo dõi, đo lường, ngăn ngừa tư thế nguy hiểm, đảm bảo an toàn cho nhân viên một cách tự động mà không làm gián đoạn quy trình sản xuất, từ đó đưa ra các giải pháp cải tiến, tăng năng suất và giảm chi phí lao động.



Công nghệ AI-Enabled Ergonomics dự báo rủi ro về an toàn tư thế lao động theo thời gian thực
(Nguồn: <https://leanhelper.vn/ergo-ai/>)

Có thể thấy, dù số lượng nghiên cứu tại Việt Nam còn khiêm tốn và phân bố chưa đều giữa các ngành, nhưng các nhà khoa học đã bước đầu ứng dụng hiệu quả thuật toán học máy vào công nghệ dự báo mối nguy hiểm, nhất là trong các ngành có nguy cơ tai nạn lao động cao như xây dựng và sản xuất. Với sự phát triển nhanh chóng của camera AI, khả năng thu thập và xử lý dữ liệu lớn, có thể kỳ vọng rằng trong thời gian tới, các nghiên cứu sẽ không chỉ gia tăng về số lượng mà còn mở rộng sang nhiều lĩnh vực công nghiệp khác, góp phần quan trọng vào việc xây dựng môi trường làm việc an toàn và thông minh hơn.

Duy Sang

Tài liệu tham khảo chính

- [1] CSDL WIPO Publish. <https://wipopublish.ipvietnam.gov.vn/>
- [2] WIPO. Patent Landscape Report - Occupational Health and Safety (OHS).
- [3] Công nghệ AI-Enabled Ergonomics. <https://leanhelper.vn/ergo-ai/>
- [4] PGS.TS Trần Đức Học và các cộng sự. Kiểm soát an toàn công tác lắp đặt hệ mặt dựng bằng phương pháp lai ghép trí tuệ nhân tạo. Tạp chí Xây dựng, 102-106.
- [5] Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM. Báo cáo kết quả nghiên cứu "Mô hình BBN (Bayesian Belief Network) cho việc đánh giá khả năng xảy ra tai nạn ngã cao trong xây dựng".

Chỉ dẫn địa lý: Nâng cao giá trị sản phẩm địa phương

Bảo hộ chỉ dẫn địa lý góp phần gia tăng giá trị sản phẩm thông qua việc khẳng định danh tiếng, chất lượng và những đặc tính riêng biệt của sản phẩm gắn liền với điều kiện địa lý của địa phương. Nhờ đó, giá trị sản phẩm được nâng cao, thị trường tiêu thụ được mở rộng, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế vùng.

Theo Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam năm 2005 (sửa đổi, bổ sung các năm 2009, 2019 và 2022), chỉ dẫn địa lý là dấu hiệu dùng để chỉ nguồn gốc địa lý của sản phẩm từ khu vực, địa phương, vùng lãnh thổ hoặc quốc gia cụ thể. Chỉ dẫn địa lý đồng âm là các chỉ dẫn địa lý có cách phát âm hoặc cách viết trùng nhau. Luật quy định rõ, quyền đăng ký chỉ dẫn địa lý tại Việt Nam thuộc về Nhà nước. Tổ chức, cá nhân thực hiện quyền đăng ký chỉ dẫn địa lý không trở thành chủ sở hữu chỉ dẫn địa lý đó. Việc xác lập quyền không mang tính chất sở hữu cá nhân, mà nhằm phục vụ lợi ích chung, bảo vệ danh tiếng, chất lượng và uy tín của sản phẩm gắn với vùng đất cụ thể. Cục Sở hữu trí tuệ là cơ quan thẩm định, cấp văn bằng bảo hộ chỉ dẫn địa lý và hướng dẫn, phối hợp với các địa phương trong việc xác lập, duy trì, khai thác và bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ đối với sản phẩm đặc thù.

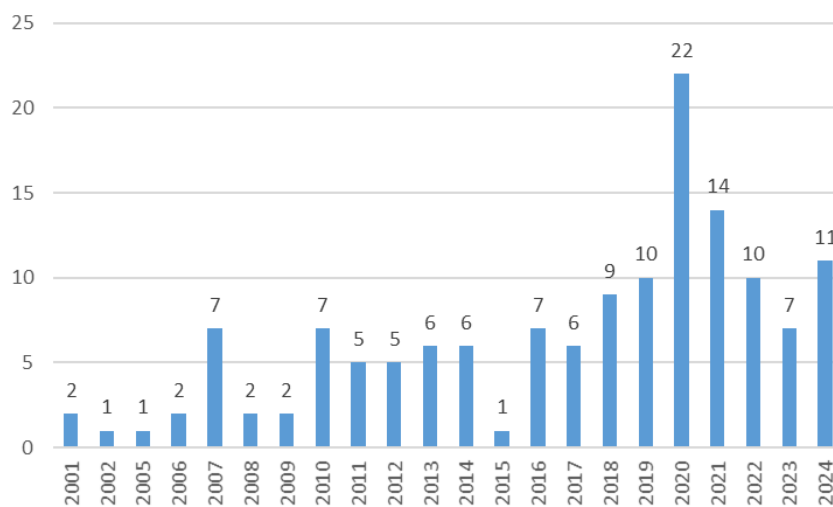
Vào tháng 10/2022, Bộ Khoa học và Công nghệ đã công bố Biểu trưng chỉ dẫn địa lý quốc gia Việt Nam, là dấu hiệu nhận diện chung để quảng bá sản phẩm mang chỉ dẫn địa lý, đặc biệt trên thị trường quốc tế. Nhờ đó, sản phẩm dễ được nhận biết, tăng niềm tin của người tiêu dùng vào chất lượng và nguồn gốc. Đồng thời, biểu trưng góp phần bảo vệ thương hiệu, thúc đẩy nông nghiệp bền vững và gìn giữ giá trị văn hóa, đa dạng sinh học địa phương.



Biểu trưng chỉ dẫn địa lý quốc gia (Nguồn: Báo Chính phủ)

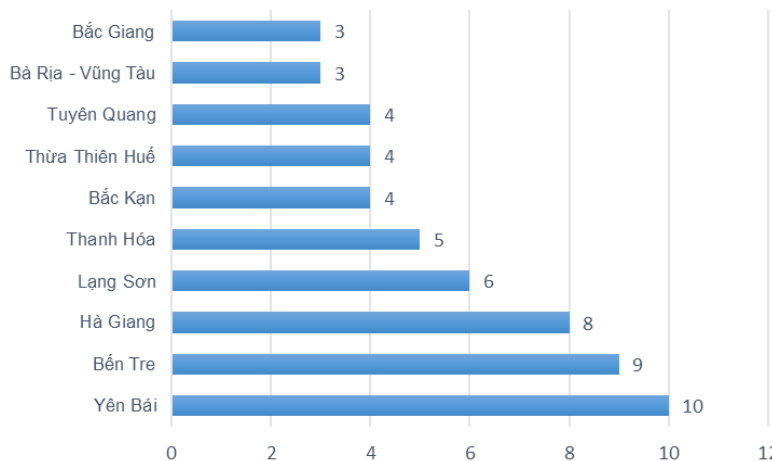
Thực trạng bảo hộ chỉ dẫn địa lý

Theo số liệu từ Báo cáo thường niên hoạt động sở hữu trí tuệ năm 2024, tính đến hết tháng 12/2024, đã có 143 sản phẩm được bảo hộ chỉ dẫn địa lý tại Việt Nam, bao gồm 130 chỉ dẫn địa lý trong nước và 13 chỉ dẫn địa lý nước ngoài. Phần lớn các sản phẩm chỉ dẫn địa lý thuộc nhóm nông sản và thực phẩm truyền thống. Nhiều sản phẩm đã tạo được dấu ấn trên thị trường như: nước mắm (Phú Quốc), chè Shan tuyết (Mộc Châu), cà phê nhân (Buôn Ma Thuột),... Số lượng giấy chứng nhận bảo hộ chỉ dẫn địa lý được cấp tăng trưởng qua các năm, cao nhất vào năm 2020 với 22 sản phẩm được cấp. Điều này phản ánh sự quan tâm ngày càng lớn hơn của các cơ quan quản lý cũng như người sản xuất với việc bảo hộ tài sản trí tuệ gắn liền với đặc sản địa phương.



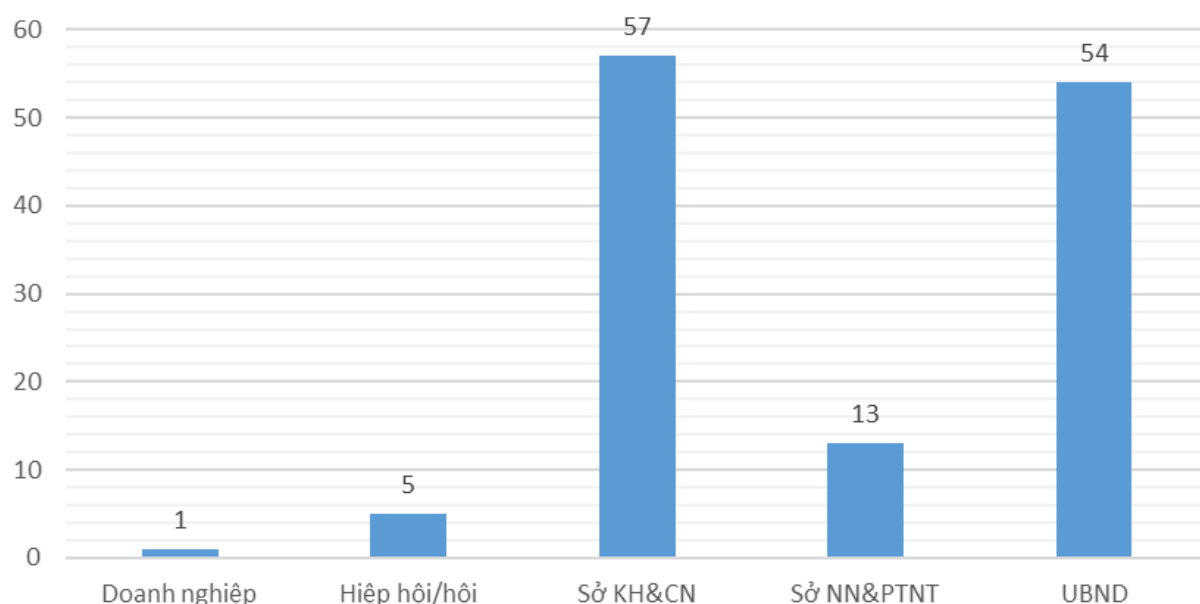
Số liệu giấy chứng nhận chỉ dẫn địa lý đã cấp giai đoạn 2001-2024 (Nguồn: Cục SHTT)

Thống kê trên 130 chỉ dẫn địa lý của Việt Nam, các sản phẩm được bảo hộ chỉ dẫn địa lý có xu hướng tập trung tại các tỉnh miền núi và trung du phía Bắc, nơi có nhiều đặc sản truyền thống và điều kiện tự nhiên đặc thù phù hợp phát triển thương hiệu vùng. Đứng đầu bảng là tỉnh Yên Bái với 10 sản phẩm được bảo hộ, theo sau là Bến Tre (9 sản phẩm), Hà Giang (8 sản phẩm), Lạng Sơn (6 sản phẩm), Thanh Hóa (5 sản phẩm) và các tỉnh khác.



Top 10 tỉnh có số lượng sản phẩm chứng nhận chỉ dẫn địa lý cao nhất giai đoạn 2001-2024 (Nguồn: Cục SHTT)

Thống kê giai đoạn 2001–2024 cho thấy, phần lớn đơn đăng ký chỉ dẫn địa lý đến từ các cơ quan nhà nước địa phương, trong đó Sở Khoa học và Công nghệ đứng đầu với 57 đơn, tiếp đến là UBND cấp tỉnh (54) và Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (13). Số đơn từ các hiệp hội ngành nghề khá ít (5) và doanh nghiệp lại càng khiêm tốn hơn (1). Thực tiễn này cho thấy vai trò chủ đạo của khu vực công trong nhận diện và thúc đẩy hoạt động bảo hộ chỉ dẫn địa lý, qua đó góp phần bảo vệ giá trị các sản phẩm đặc sản, thúc đẩy phát triển kinh tế địa phương.



Số liệu sản phẩm chứng nhận chỉ dẫn địa lý theo chủ đơn giai đoạn 2001-2024 (Nguồn: Cục SHTT)

Theo đánh giá từ TS. Đinh Hữu Phí (nguyên Cục trưởng Cục Sở hữu trí tuệ), một số sản phẩm sau khi được bảo hộ chỉ dẫn địa lý đã có giá trị thương mại cao hơn từ 20-50% so với các sản phẩm cùng loại không có bảo hộ (nước mắm Phú Quốc tăng từ 30-50% giá trị, bưởi Phúc Trạch tăng khoảng 35%,... sau bảo hộ). Điều này chứng tỏ vai trò quan trọng của chỉ dẫn địa lý trong việc nâng cao giá trị gia tăng cho sản phẩm và thu nhập cho người sản xuất. Tuy mang lại nhiều lợi ích cho chủ sở hữu, nhưng trên thực tế, tỷ lệ sản phẩm có chỉ dẫn địa lý vẫn còn thấp so với tiềm năng. Nhiều sản phẩm đặc sản vẫn mới dừng ở mức độ bảo hộ nhãn hiệu tập thể, nhãn hiệu chứng nhận mà chưa khai thác hết giá trị gia tăng từ chỉ dẫn địa lý.

Giải pháp nâng cao hiệu quả bảo hộ chỉ dẫn địa lý

Để chỉ dẫn địa lý thực sự phát huy vai trò trong phát triển kinh tế vùng và góp phần nâng cao giá trị kinh tế, theo khuyến nghị của Cục Sở hữu trí tuệ, cần triển khai đồng bộ các giải pháp sau:

- *Hoàn thiện khuôn khổ pháp lý*: xây dựng các cơ chế bảo vệ và kiểm soát việc sử dụng chỉ dẫn địa lý chặt chẽ hơn, nhằm đảm bảo quyền lợi cho người sản xuất và nâng cao uy tín thương hiệu.

- *Đẩy mạnh vai trò doanh nghiệp*: khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào chế biến sâu, nâng cao chất lượng và chủ động xây dựng chiến lược thương hiệu cho sản phẩm chỉ dẫn địa lý.
- *Ứng dụng khoa học công nghệ*: đẩy mạnh ứng dụng khoa học và công nghệ trong sản xuất và chế biến để tăng năng suất, đảm bảo chất lượng đồng đều, nâng cao chất lượng sản phẩm.
- *Phát triển thị trường xuất khẩu*: xây dựng chiến lược quảng bá, hỗ trợ đăng ký bảo hộ chỉ dẫn địa lý tại các quốc gia có tiềm năng tiêu thụ lớn, đặc biệt ở các thị trường xuất khẩu trọng điểm như EU, Nhật Bản, Mỹ...
- *Tăng cường hỗ trợ tài chính*: cần tiếp tục có các chính sách hỗ trợ tài chính, ưu đãi về vốn vay đối với các doanh nghiệp, hợp tác xã tham gia sản xuất và kinh doanh sản phẩm chỉ dẫn địa lý.
- *Đẩy mạnh chuyển đổi số*: phát triển hệ thống truy xuất nguồn gốc điện tử, giúp người tiêu dùng dễ dàng nhận diện sản phẩm chính hãng.
- *Thúc đẩy nghiên cứu và đổi mới sáng tạo*: hỗ trợ nghiên cứu khoa học về giống cây trồng, kỹ thuật canh tác, chế biến và bảo quản nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm.

Tại TP.HCM, kể từ ngày 1/7/2025, với việc TP.HCM sáp nhập địa giới hành chính với các tỉnh Bình Dương và Bà Rịa – Vũng Tàu, đã tạo nên bước ngoặt lớn về cấu trúc phát triển kinh tế vùng. Qua sáp nhập, TP.HCM cũng chính thức tiếp nhận thêm bảo hộ chỉ dẫn địa lý cho nhiều sản phẩm như hạt tiêu đen, nhãn xuồng cơm vàng, muối ăn,... những tài sản trí tuệ mang giá trị văn hóa và thương hiệu cao. Với lợi thế là trung tâm logistics, tài chính và đổi mới sáng tạo hàng đầu cả nước, TP.HCM có khả năng phát huy vai trò trung chuyển, chế biến sâu và thúc đẩy thương mại cho các sản phẩm mang chỉ dẫn địa lý trong khu vực. Trong giai đoạn phát triển mới, TP.HCM không chỉ giữ vai trò dẫn dắt về kinh tế, kỹ thuật, mà còn là trung tâm bảo hộ, phát triển và lan tỏa giá trị của sản phẩm mang chỉ dẫn địa lý, góp phần nâng cao hình ảnh hàng hóa Việt Nam trên trường quốc tế.

Chỉ dẫn địa lý không chỉ là công cụ pháp lý nhằm bảo vệ tên gọi và uy tín sản phẩm, mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc tạo lập giá trị gia tăng bền vững cho đặc sản địa phương. Việc xây dựng và khai thác hiệu quả hệ thống chỉ dẫn địa lý góp phần bảo tồn di sản văn hóa vùng miền, nâng cao thu nhập cho người sản xuất và thúc đẩy phát triển kinh tế nông thôn. Đầu tư nghiêm túc vào hoạt động bảo hộ, quản lý và quảng bá chỉ dẫn địa lý

sẽ tạo nền tảng vững chắc cho việc nâng cao năng lực cạnh tranh của sản phẩm Việt Nam, hỗ trợ xây dựng thương hiệu quốc gia và thúc đẩy hội nhập sâu vào chuỗi giá trị toàn cầu.

Kim Nhung

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Luật Sở hữu trí tuệ (2005, sửa đổi bổ sung các năm 2009, 2019 và 2022).
- [2] Bộ Khoa học và Công nghệ. Công bố Biểu trưng chỉ dẫn địa lý quốc gia Việt Nam. <https://www.most.gov.vn/vn/tin-tuc/22470/cong-bo-bieu-trung-chi-dan-dia-ly-quoc-gia-viet-nam.aspx>
- [3] Cục Sở hữu trí tuệ. Công tác bảo hộ chỉ dẫn địa lý. https://ipvietnam.gov.vn/web/guest/hoat-ong-shcn-trong-nuoc/-/asset_publisher/7xsjBfqhCDAV/content/cong-tac-bao-ho-chi-dan-ia-ly
- [4] Cục Sở hữu trí tuệ. Chỉ dẫn địa lý: Một công cụ hữu hiệu nâng cao giá trị nông sản Việt Nam. https://www.ipvietnam.gov.vn/cac-bai-viet-ve-chi-dan-ia-ly/-/asset_publisher/fNUbGw2ZxGKy/content/chi-dan-ia-ly-mot-cong-cu-huu-hieu-nang-cao-gia-tri-nong-san-viet-nam
- [5] Báo Khoa học Phổ thông. Chỉ dẫn địa lý sẽ được thay đổi sau khi sắp xếp đơn vị hành chính. <https://khoahocphothong.vn/chi-dan-dia-ly-se-duoc-thay-doi-sau-khi-sap-xep-don-vi-hanh-chinh-259483.html>.
- [6] Tạp chí Việt Nam hương sắc. Chỉ dẫn địa lý, truy xuất nguồn gốc và thương hiệu nông sản trong bối cảnh đổi tên địa phương. <https://tapchivietnamhuongsac.vn/chi-dan-dia-ly-truy-xuat-nguon-goc-va-thuong-hieu-nong-san-trong-boi-canhh-doi-ten-dia-phuong-1107.html>

Chinh phục công nghệ in phun nano

In phun nano (Nano Inkjet Printing) là công nghệ tiên tiến, dùng cơ chế tạo giọt mực có kích thước nanomet bằng nhiệt hay áp điện để in các mẫu cực kỳ nhỏ với độ chính xác cao. Công nghệ này thường được áp dụng trong các lĩnh vực điện tử, y sinh, và vật liệu nano để in các cấu trúc vi mô và nano lên bề mặt vật liệu. Tại Việt Nam, các nhà khoa học đã bước đầu làm chủ được kỹ thuật và hướng tới thương mại hóa, theo xu hướng phát triển toàn cầu.

Về công nghệ in phun và in phun nano

Công nghệ in phun đã xuất hiện từ những năm 1980 trong lĩnh vực in ấn văn phòng và công nghiệp. Tuy nhiên, bước ngoặt lớn đến vào cuối thập niên 1990, khi các nhà khoa học bắt đầu nghiên cứu các loại mực in chứa hạt nano, đặc biệt là bạc, vàng và vật liệu polymer chức năng. Mực nano cho phép in các chi tiết siêu nhỏ, mở ra cánh cửa cho ứng dụng trong điện tử và y sinh học.

Từ những năm 2000, nghiên cứu về công nghệ in phun nano trở nên chuyên sâu hơn. Nhiều công ty và viện nghiên cứu trên thế giới phát triển đầu in siêu nhỏ và tối ưu hóa tính chất mực để in ra các chi tiết với kích thước chỉ vài chục nanomet. Tới giai đoạn 2005–2010, các hãng công nghệ lớn như Xerox, HP, Canon đã bắt đầu tích hợp công nghệ in nano vào sản phẩm thương mại. Đến nay, in phun nano đã được ứng dụng rộng rãi trong các ngành: điện tử linh hoạt, in vi mạch, thiết bị y tế, cảm biến.

Công nghệ in phun có thể chia thành ba nhóm chính, dựa trên cơ chế tạo giọt và điều khiển dòng mực, đó là in phun cơ học, in phun điện, và in phun khí động.

Nhóm in phun cơ học bao gồm hai kỹ thuật phổ biến là piezoelectric inkjet và thermal inkjet. Cả hai đều sử dụng áp suất để đẩy mực ra khỏi đầu phun – hoặc nhờ hiệu ứng áp điện (với piezo), hoặc bằng sự giãn nở nhiệt của bong bóng hơi (với thermal).

Dù được sử dụng rộng rãi trong in ấn thương mại và sinh học, các công nghệ in phun cơ học thường chỉ đạt độ phân giải ở cấp độ micromet, hạn chế khả năng ứng dụng trong các hệ thống vi cấu trúc yêu cầu độ chính xác cao. Để vượt qua giới hạn đó, nhóm sử dụng công nghệ điện áp như Electrohydrodynamic Jet Printing (EHD jet) đã được xây dựng. Khác với phương pháp cơ học, EHD sử dụng điện trường cường độ cao để kéo các tia mực cực mảnh từ đầu phun, cho phép tạo ra các giọt có đường kính chỉ từ 30-100 nanomet. Công nghệ này không chỉ nâng cao độ phân giải mà còn kiểm soát tốt hơn kích thước, hình dạng và hướng in, rất phù hợp cho chế tạo mạch vi điện tử, cảm biến nano, và thiết bị quang điện tử chính xác.

Nhóm thứ ba là công nghệ in phun khí động (Aerosol Jet Printing-AJP), hiện đang nổi lên như một giải pháp hiệu quả để in mực nano trên bề mặt cong hoặc không đồng đều. Kỹ thuật này sử dụng khí mang để tạo thành luồng mực khí dung, sau đó được hội tụ và phun lên bề mặt với độ chính xác cao, phù hợp cho in mạch dẻo, thiết bị y sinh đeo được hoặc cảm biến môi trường.

Nhìn chung, sự đa dạng về cơ chế hoạt động, vật liệu tương thích và khả năng tích hợp cao đã giúp công nghệ in phun, đặc biệt là in phun nano trở thành công cụ quan trọng trong các lĩnh vực công nghệ cao hiện đại. Trong bối cảnh nhu cầu về thiết bị nhỏ gọn, chính xác và linh hoạt ngày càng tăng, công nghệ này được kỳ vọng sẽ đóng vai trò then chốt trong sản xuất điện tử, sinh học và y học tương lai.

Nghiên cứu công nghệ in phun nano tại Việt Nam

Công nghệ in phun nano là một nhánh quan trọng trong lĩnh vực chế tạo vi mô, đặc biệt nổi bật nhờ tính linh hoạt, không tiếp xúc và khả năng hoạt động ở nhiệt độ thấp. Khác với các phương pháp in nano khác như in laser hai photon hay in bằng chùm electron vốn yêu cầu môi trường chân không hoặc thiết bị đắt đỏ, in phun nano sử dụng nguyên lý cơ bản của máy in phun - điều khiển chính xác các giọt mực có kích thước nano lắng đọng lên bề mặt để tạo nên các mẫu chức năng.

Mực in trong công nghệ này thường là dung dịch chứa hạt nano kim loại, bán dẫn hoặc polymer chức năng, với kích thước chỉ từ 10-100 nanomet. Để mực hoạt động hiệu quả, các yếu tố như độ nhớt, sức căng bề mặt và khả năng khô nhanh trên nền vật liệu phải được tối ưu hóa kỹ lưỡng. Nhờ khả năng in từng giọt theo yêu cầu, công nghệ này đặc biệt phù hợp với sản xuất thiết bị điện tử linh hoạt, cảm biến sinh học, OLED, màng mỏng dẫn điện và anten RFID. Ngoài ra, việc không cần tạo khuôn giúp giảm đáng kể chi phí và thời gian so với phương pháp quang khắc truyền thống. Một ưu điểm nổi bật khác của in phun nano là khả năng tương thích với nhiều loại nền vật liệu, từ thủy tinh, silicon đến polymer mềm như PET hoặc giấy sinh học. Điều này tạo điều kiện cho các ứng dụng in ấn trên nền dẻo, mở ra tiềm năng lớn trong ngành điện tử dán da, y học cá nhân hóa và các thiết bị đeo thông minh. Đồng thời, kỹ thuật này có thể tích hợp với hệ thống sản xuất dạng cuộn (roll-to-roll), tăng tốc độ sản xuất mà vẫn giữ được độ phân giải cao.

Cuối thập niên 2000, công nghệ in phun nano đã được các nhà khoa học trong nước quan tâm nghiên cứu, đến nay đã có những thành quả được thương mại hóa trên thị trường. Là người tiên phong tiếp cận với công nghệ in phun nano (năm 2009), đến nay, PGS.TS. Đặng Thị Mỹ Dung (Viện Công nghệ Nano, Đại học Quốc gia TP.HCM) đã có nhiều thành quả quan trọng liên quan đến công nghệ tiên tiến này: chủ nhiệm nhiều đề tài cấp quốc gia và cấp Đại học Quốc gia TP.HCM, tác giả nhiều bằng độc quyền sáng chế Việt Nam và nhiều bài báo khoa học đăng trên các tạp chí quốc tế uy tín. Trong phát triển công nghệ in phun nano, PGS.TS. Đặng Thị Mỹ Dung đã tạo ra các loại mực nano dẫn điện có khả năng ứng dụng trong lĩnh vực điện tử, sản xuất vi mạch, được thương mại hóa trong nước. Sản phẩm mực in phun dẫn điện chứa nano bạc được cấp bằng sáng chế cho phép ứng dụng để sản xuất hệ vi cơ điện tử có khả năng dẫn điện vượt trội, độ chính xác cao, độ dính bám tốt với hiệu suất rất cao vì không sử dụng mặt nạ (maskless) đắt tiền, tiết kiệm nguyên vật liệu (chỉ khoảng 10–20%), giúp giảm đến 50% chi phí chế tạo linh kiện. Đặc biệt, mực in nano cho phép in được trên nhiều loại đế linh hoạt như nhựa, giấy vốn là điều khó thực hiện khi sử dụng các phương pháp khác.

Cũng liên quan đến công nghệ in phun nano, năm 2022, nghiên cứu sinh Trịnh Dũng Chinh (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia TP.HCM) đã hoàn thành luận án tiến sĩ về *"Nghiên cứu chế tạo mực in phun trên cơ sở vật liệu nano phát quang chứa đất hiếm, hướng đến ứng dụng trong in bảo mật"*. Dưới sự hướng dẫn của GS.TS. Đặng Mậu Chiến (người đứng chung tác quyền với PGS.TS. Đặng Thị Mỹ Dung ở nhiều sáng chế liên quan đến công nghệ nano/in phun nano), tác giả đã nghiên cứu và chế tạo thành công các hạt nano phát quang chứa đất hiếm khác nhau là $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ và $\text{CePO}_4:\text{Tb}^{3+}$. Các hạt nano phát quang này có giá trị độ nhớt, sức căng bề mặt và kích thước hạt nằm trong khoảng thích hợp để in trên thiết bị in phun điện thủy động PS JET 300V, tạo ra các biểu tượng bảo mật gia tăng sự sắc nét tại kích thước nhỏ, góp phần tăng cường tính bảo mật cho sản phẩm. Được biết, sắp tới tác giả hướng nghiên cứu sâu hơn về quy trình in trên thiết bị in phun điện thủy động sử dụng mực in bảo mật đã chế tạo.

Công nghệ in phun nano đang là một trong những hướng đi có tính ứng dụng cao, kết hợp giữa kỹ thuật in chính xác, chi phí thấp và khả năng thích nghi với vật liệu mới. Sự phát triển liên tục của đầu in, mực nano và hệ thống kiểm soát quy trình đang đưa công nghệ này trở thành giải pháp lý tưởng cho sản xuất vi mô hiện đại, đặc biệt là trong kỷ nguyên của vật liệu linh hoạt và thiết bị cá nhân hóa. Với những thành quả nghiên cứu đạt được, Việt Nam đang dần khẳng định vị thế của mình trong lĩnh vực này.

Minh Thư

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Hoàng nguyên. Nữ phó giáo sư làm chủ công nghệ in phun nano và giải thưởng Kovalevskaia 2024. <https://khoahocphothong.vn/nu-pho-giao-su-lam-chu-cong-nghe-in-phun-nano-va-giai-thuong-kovalevskaia-2024-259725.html>
- [2] Nghiên cứu chế tạo mực in nano kim loại bạc và đồng dùng trong công nghệ in phun và chế tạo linh kiện micro-nano. <https://www.most.gov.vn/vn/tin-tuc/14074/nguyen-cuu-che-cao-muc-in-nano-kim-loai-bac-va-dong-dung-trong-cong-nghe-in-phun-va-che-cao-linh-kien-micro-nano.aspx>
- [3] Chế tạo mực in nano bạc và ứng dụng trong công nghệ in các mạch điện tử. <https://sti.vista.gov.vn/projects/kqnv/che-cao-muc-in-nano-bac-va-ung-dung-trong-cong-nghe-in-cac-mach-dien-tu-123754.html>
- [4] Nữ phó giáo sư chinh phục công nghệ in phun nano, ứng dụng trong thực tiễn. <https://baocaovien.vn/tin-tuc/nu-pho-giao-su-chinh-phuc-cong-nghe-in-phun-nano-ung-dung-trong-thuc-tien/187074.html>
- [5] Trịnh Dũng Chinh. Nghiên cứu chế tạo mực in phun trên cơ sở vật liệu nano phát quang chứa đất hiếm, hướng đến ứng dụng trong in bảo mật. https://vnuhcm.edu.vn/news_32343364/nguyen-cuu-che-cao-muc-in-phun-tren-co-so-vat-lieu-nano-phat-quang-chua-dat-hiem-huong-den-ung-dung-trong-in-bao-mat-ncs-trinh-dung-chinh/343833373364.html
- [6] Zhou, X. et al. (2022). Fabrication of Electronics by Electrohydrodynamic Jet Printing. *Advanced Electronic Materials*. <https://doi.org/10.1002/aelm.202200728>
- [7] Su, X. et al. (2020). Microtip focused electrohydrodynamic jet printing with nanoscale resolution. *Nanoscale*, 12(45), 23105–23113. <https://doi.org/10.1039/D0NR08236H>

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Tiến bộ trong lĩnh vực y học bào thai - Phần 2: Các kỹ thuật can thiệp hiện đại tại Việt Nam

Với quan điểm xem bào thai cũng là một bệnh nhân cần được chăm sóc và điều trị khi phát hiện bất thường, kỹ thuật can thiệp bào thai đã mở ra những hy vọng mới, cho phép điều trị và cứu sống nhiều em bé mắc dị tật bẩm sinh nặng ngay từ khi còn trong bụng mẹ.

Trước đây, khi phát hiện các dị tật bẩm sinh nghiêm trọng, lựa chọn điều trị chủ yếu chỉ dừng lại ở việc đình chỉ thai kỳ hoặc đợi đến sau sinh mới can thiệp, dẫn đến nhiều hạn chế về hiệu quả điều trị và nguy cơ tàn tật lâu dài. Tuy nhiên, nhờ sự phát triển của khoa học và công nghệ, đặc biệt trong lĩnh vực sản phụ khoa, các can thiệp y học hiện đại đã cho phép tiến hành điều trị ngay trong giai đoạn bào thai, góp phần nâng cao tỷ lệ sống và cải thiện chất lượng sống cho trẻ. Nhiều kỹ thuật can thiệp y học hiện đại đã được nghiên cứu và ứng dụng thành công tại Việt Nam.

Kỹ thuật truyền máu trong tử cung (Intrauterine Transfusion - IUT): Đây là kỹ thuật tiêm tế bào hồng cầu từ người hiến tặng vào thai nhi. Kỹ thuật này thường được thực hiện khi thai nhi bị thiếu máu nghiêm trọng, có thể do các nguyên nhân như bất đồng nhóm máu Rh, nhiễm virus, hoặc hội chứng truyền máu song thai. Mục tiêu là ngăn ngừa hoặc điều trị tình trạng suy tim ở thai nhi (hay còn gọi là phù thai) do thiếu máu gây ra, đồng thời giúp kéo dài thai kỳ để em bé có thêm thời gian phát triển hoàn thiện trước khi chào đời. Theo thông tin từ Bệnh viện Nhi Texas (Mỹ), có hai phương pháp được sử dụng là *truyền máu nội mạch (IVT)* trong đó, máu được truyền vào dây rốn và *truyền máu trong phúc mạc (IPT)*, khi máu được truyền vào bụng thai nhi. Ở Việt Nam, phương pháp phổ biến nhất là truyền máu nội mạch (IVT), tức là truyền máu qua dây rốn của thai nhi. Theo thống kê, kể từ năm 2017, Bệnh viện Từ Dũ đã thực hiện được 64 ca truyền máu cho thai nhi qua dây rốn, với tỷ lệ thành công đạt 89,06%.

Kỹ thuật can thiệp tim bào thai (Fetal Cardiac Intervention – FCI): là một trong những kỹ thuật phức tạp và tinh vi của y học bào thai, đưa kim và ống thông (catheter) trực tiếp vào tim thai dưới hướng dẫn chính xác của siêu âm, nhằm can thiệp điều trị các dị tật tim bẩm sinh ngay khi thai nhi còn trong bụng mẹ. Kỹ thuật này thường được áp dụng trong các trường hợp như hẹp van động mạch chủ, hẹp van động mạch phổi hoặc hội chứng thiếu sản tim trái. Trong quá trình thực hiện, các bác sĩ đưa kim xuyên qua thành bụng và tử cung của người mẹ, tiếp tục đi qua thành ngực thai nhi để tiếp cận buồng tim. Sau đó, bằng ống thông có gắn bóng (balloon catheter), van tim bị hẹp sẽ được nong rộng hoặc tạo lỗ thông nhĩ, giúp cải thiện lưu lượng máu qua tim và hỗ trợ sự phát triển cân đối của

các buồng tim. Tại Việt Nam, kỹ thuật can thiệp tim bào thai được triển khai thành công lần đầu tiên vào ngày 4/1/2024 tại Bệnh viện Từ Dũ, phối hợp với Bệnh viện Nhi Đồng 1. Các bác sĩ đã tiến hành nong van động mạch phổi cho một thai nhi 32 tuần tuổi bị hẹp van động mạch phổi với vách liên thất kín. Đây là dấu mốc quan trọng, đánh dấu lần đầu tiên kỹ thuật can thiệp tim bào thai được thực hiện thành công tại Việt Nam. Tính đến nay, Bệnh viện Từ Dũ đã thực hiện thành công 9 ca can thiệp, trong đó, điển hình là ca can thiệp tim bào thai cho sản phụ người Singapore (mang thai 22 tuần, thai nhi chỉ nặng 600g và mắc dị tật không lỗ van động mạch chủ), vào tháng 5/2025 vừa qua.

Kỹ thuật đặt ống dẫn lưu thai nhi (Fetal Shunt Placement): là phương pháp sử dụng ống dẫn lưu (shunt) đưa qua thành bụng và tử cung của người mẹ vào cơ thể thai nhi, nhằm dẫn lưu dịch từ các khoang chứa dịch bất thường ra khoang ối, giảm áp lực và phòng ngừa tổn thương cơ quan. Phổ biến nhất là kỹ thuật đặt shunt dẫn lưu bàng quang (Fetal Vesicoamniotic Shunt Placement), được áp dụng khi thai nhi bị thiếu ối nặng, bàng quang giãn to do nghi ngờ tắc nghẽn đường tiết niệu dưới. Trong quá trình thực hiện, dưới hướng dẫn siêu âm, bác sĩ dùng kim dẫn đường xuyên qua thành bụng mẹ, buồng ối, thành bụng thai nhi, sau đó đặt ống shunt chuyên dụng từ bàng quang ra buồng ối, giúp tái lập môi trường ối thuận lợi và bảo vệ chức năng thận. Tháng 4/2024, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội đã thực hiện thành công ca đầu tiên tại Việt Nam với kỹ thuật này. Ngoài ra, kỹ thuật đặt shunt dẫn lưu màng phổi (Fetal Pleuroamniotic Shunt Placement) cũng được áp dụng khi thai nhi bị tràn dịch màng phổi số lượng lớn, nguy cơ xẹp phổi, suy tim và phù thai. Bác sĩ sẽ sử dụng kim dẫn đường xuyên qua thành bụng mẹ, buồng ối, thành ngực thai nhi để đặt ống shunt từ khoang màng phổi ra buồng ối, giúp giải phóng áp lực, tạo điều kiện cho phổi phát triển bình thường. Tháng 5/2024, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội tiếp tục thực hiện thành công ca đầu tiên đặt shunt màng phổi cho thai nhi 23 tuần tuổi, đánh dấu bước tiến quan trọng trong can thiệp bào thai tại Việt Nam.

Kỹ thuật can thiệp hội chứng truyền máu song thai (Twin-to-Twin Transfusion Syndrome - TTTS): Hội chứng truyền máu song thai là một biến chứng trước sinh vô cùng nghiêm trọng, xảy ra khi hai thai nhi có chung một bánh nhau, khiến máu từ thai này truyền sang thai kia thông qua các cầu nối mạch máu. Điều này dẫn đến tình trạng thai nhi cho máu bị thiếu máu (thường nhỏ hơn và thiếu ối), trong khi thai nhi nhận máu bị quá tải tuần hoàn, có thể gây suy giảm chức năng tim và phù thai. Tùy vào tình trạng thai nhi mà sẽ có các phác đồ điều trị khác nhau. Trường hợp song thai một bánh nhau không có biến chứng nghiêm trọng, bác sĩ sẽ sử dụng một ống nội soi nhỏ có camera để đi vào buồng ối, sau đó dùng tia laser để xác định và đốt (quang đông) các mạch máu bất thường trên nhau thai nối giữa hai bé. Việc này giúp cắt đứt các "cầu nối" truyền máu không mong muốn, cho phép hai thai nhi phát triển độc lập hơn. Sau khi đốt laser, bác sĩ thường sẽ hút bớt nước ối dư thừa (giảm ối) trong buồng ối của thai nhi nhận. Theo PGS.TS. Nguyễn Duy Ánh (Bệnh viện Phụ sản Trung ương), trước năm 2018, tiên lượng cho thai nhi mắc TTTS ở Việt Nam rất xấu, với hơn 90% trường hợp có nguy cơ tử vong

hoặc sống với di chứng thần kinh nặng. Năm 2018, đề tài khoa học cấp Quốc gia “Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật sinh học phân tử và kỹ thuật laser quang đông ở thai phụ mắc hội chứng truyền máu song thai và dải xơ buồng ối” của Bệnh viện Phụ sản Hà Nội được triển khai. Kết quả, các nhà khoa học đã hoàn thiện quy trình chẩn đoán trước sinh hội chứng truyền máu song thai và dải xơ buồng ối; hoàn thiện quy trình kỹ thuật laser quang đông điều trị hội chứng truyền máu song thai và dải xơ buồng ối. Khi ứng dụng quy trình, kết quả lâm sàng đã đạt kết quả ấn tượng, với tỷ lệ sống ít nhất của một thai là 84,9%, tỷ lệ sơ sinh sống chung là 53%. Trong số bé sơ sinh sống sau sinh, không ghi nhận biến chứng thần kinh ngắn hạn. Trong các trường hợp song thai một bánh nhau kèm biến chứng nặng, tiên lượng thai bị ảnh hưởng rất xấu, bác sĩ có thể chỉ định thủ thuật đốt dây rốn bằng kẹp lưỡng cực. Theo nghiên cứu của nhóm tác giả từ Bệnh viện Từ Dũ, Đại học Y dược TP.HCM và Đại học Quốc gia TP.HCM, đăng trên Tạp chí Y học sinh sản vào năm 2020, kỹ thuật can thiệp bào thai bằng đốt lưỡng cực tắc dây rốn ở các trường hợp song thai một nhau có biến chứng được khuyến cáo sử dụng khi thai lớn hơn 19 tuần tuổi. Triển khai thủ thuật này từ tháng 3/2018, đến nay, Bệnh viện Từ Dũ đã thực hiện được 251 ca, với tỷ lệ thành công đạt 97%.

Các kỹ thuật can thiệp hiện đại như truyền máu trong tử cung, can thiệp tim bào thai, đặt ống dẫn lưu thai nhi và điều trị hội chứng truyền máu song thai vừa giúp tăng tỷ lệ sống, vừa cải thiện đáng kể chất lượng sống cho trẻ sau sinh. Những bước tiến này không chỉ phản ánh sự trưởng thành của đội ngũ y bác sĩ mà còn cho thấy tiềm năng phát triển của lĩnh vực y học bào thai, góp phần nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe bà mẹ và trẻ em tại Việt Nam.

Kim Nhung

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Bệnh viện Từ Dũ. Hành trình can thiệp bào thai. <https://tuduexpress.com.vn/vn/tin-tuc-su-kien/tin-tuc/thanh-cong-va-ky-thuat-moi/hanh-trinh-can-thiep-bao-thai/>
- [2] Texas Children's. Truyền máu trong tử cung. <https://www.texaschildrens.org/content/conditions/intrauterine-transfusion>
- [3] Bệnh viện Nhi Boston. Can thiệp tim thai. <https://www.childrenshospital.org/treatments/fetal-cardiac-intervention>
- [4] Tạp chí Y học sinh sản. Kỹ thuật can thiệp bào thai bằng kẹp tắc dây rốn ở các cặp song thai một nhau có biến chứng. https://hosrem.org.vn/ckfinder/userfiles/files/8_%20pham%20cong%20toan.pdf
- [5] Thiên Lam. Lần đầu tiên đặt shunt dẫn lưu bàng quang cho thai nhi <https://nhandan.vn/lan-dau-tien-dat-shunt-dan-luu-bang-quang-cho-thai-nhi-post872225.html>
- [6] Thiên Lam. Đặt ống dẫn lưu màng phổi cứu bào thai 23 tuần bị xẹp phổi. <https://nhandan.vn/dat-ong-dan-luu-mang-phoi-cuu-bao-thai-23-tuan-bi-xep-phoi-post886096.html>
- [7] Thảo Lê, Thiên Lam. Chuyện về những người sửa chữa tổn thương cho các bào thai. <https://special.nhandan.vn/chuyennguoiisuaobaothai/index.html>

TRAO ĐỔI

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu với sự hội tụ của số hóa, vật lý và sinh học. Những công nghệ mới như Internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo, các hệ thống kết hợp thực - ảo đang làm thay đổi toàn diện cách thức sản xuất, kinh doanh. Trong đó, công nghệ nano là một lĩnh vực then chốt, có khả năng tạo ra những đột phá căn bản.

Công nghệ nano tập trung vào việc nghiên cứu, phân tích và chế tạo sản phẩm ở kích thước siêu nhỏ, chỉ tính bằng nanomet. Ở mức độ này, vật liệu có những tính chất đặc biệt: bền chắc hơn, dẫn điện và dẫn sáng khác thường, kháng khuẩn, chống bám bẩn, lọc hiệu quả hơn. Nhờ đó, công nghệ nano trở thành nền tảng quan trọng cho thế hệ sản phẩm mới trong y tế, nông nghiệp, năng lượng, điện tử và vật liệu.

Tại Việt Nam, nghiên cứu về công nghệ nano được Giáo sư Nguyễn Văn Hiệu khởi xướng từ cuối những năm 1990, qua việc thúc đẩy các chương trình đào tạo và nghiên cứu ngành khoa học và công nghệ nano. Ông cũng là người góp phần xây dựng Viện Công nghệ Nano thuộc Đại học Quốc gia TP.HCM ngày nay. Từ đây, hàng loạt nhóm nghiên cứu mạnh đã hình thành và từng bước hội nhập với thế giới.

Nhiều viện nghiên cứu và trường đại học lớn trong nước cũng đầu tư mạnh mẽ vào lĩnh vực này. Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam hiện có các đơn vị nghiên cứu chuyên sâu về nano như: Viện Khoa học vật liệu, Trung tâm Nano và Năng lượng, Viện Công nghệ sinh học. Đại học Quốc gia Hà Nội và Đại học Quốc gia TP.HCM có các phòng thí nghiệm trọng điểm về vật liệu nano và nano y sinh. Nhiều đơn vị khác như trường Đại học Tôn Đức Thắng, Viện Pasteur, Học viện Quân y,... đều triển khai nhiều đề tài nghiên cứu và ứng dụng nano. Qua rà soát cơ sở dữ liệu nhiệm vụ KH&CN của Cục Thông tin và Thống kê (Bộ Khoa học và Công nghệ), đã ghi nhận hàng trăm đề tài liên quan đến nano, trải rộng trên nhiều lĩnh vực sản xuất và đời sống.

Khu vực phía Nam ghi dấu nhiều bước tiến quan trọng. Năm 2003, Đại học Quốc gia TP.HCM triển khai Đề án nghiên cứu chiến lược về công nghệ nano và thành lập Phòng thí nghiệm Công nghệ Nano (nay là Viện Công nghệ Nano - INT) vào năm 2004. Đến năm 2007, INT phối hợp cùng tổ chức CEA-LETI-MINATEC (Pháp) tổ chức Hội nghị quốc tế về Công nghệ nano và Ứng dụng, đánh dấu bước ngoặt hội nhập quốc tế. Không dừng lại ở các nghiên cứu hàn lâm, INT còn tích cực thương mại hóa sản phẩm, chuyển giao công nghệ tới doanh nghiệp và cộng đồng. Các nhà khoa học hàng đầu tại đây như GS.TS Đặng Mậu Chiến, PGS.TS Đặng Thị Mỹ Dung,... đã đóng góp nhiều công trình có giá trị, trong đó nổi bật là nghiên cứu công nghệ in phun nano, chế tạo mực dẫn điện ứng dụng trong vi mạch và điện tử, đã được thương mại hóa trong nước.

Các nhóm nghiên cứu khác thuộc Đại học Quốc gia TP.HCM cũng gặt hái nhiều kết quả nổi bật: Trường Đại học Bách Khoa phát triển vật liệu nanocomposite trên nền graphene ứng dụng trong pin mặt trời nhạy quang; Trường Đại học Khoa học Tự nhiên tổng hợp hệ vật liệu nanocomposite từ oxide kim loại và carbon nano làm điện cực cathode cho thiết bị khử mặn HCDI hiệu năng cao,...

Không chỉ trong giới khoa học, vấn đề phát triển công nghệ nano cũng dành được sự quan tâm lớn của Đảng và Nhà nước. Chương trình quốc gia phát triển công nghệ cao đến năm 2020, được Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 31/12/2010 (Quyết định số 2457/QĐ-TTg), đã đưa công nghệ nano (ứng dụng trong công nghiệp, y tế, nông nghiệp và bảo vệ môi trường) vào nhóm danh mục công nghệ cao cần ưu tiên phát triển. Nhờ đó, nhiều doanh nghiệp đã mạnh dạn đầu tư, tạo ra được sản phẩm ở quy mô công nghiệp. Điển hình như nghiên cứu chế tạo bóng nong mạch và stent phủ thuốc của Công ty USM Healthcare, hoàn thiện trong giai đoạn 2013–2019, đánh dấu bước tiến quan trọng trong ứng dụng nano vào lĩnh vực y tế. Gần đây, Nghị quyết 57-NQ/TW của Bộ Chính trị (ban hành ngày 22/12/2024) về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia, cũng tái khẳng định nano là một trong những công nghệ chiến lược mà Việt Nam cần làm chủ.

Sau hơn hai thập kỷ phát triển, công nghệ nano đã đi từ phòng thí nghiệm ra thị trường, mang lại nhiều sản phẩm thiết thực: từ phân bón nano trong nông nghiệp, gạc nano bạc trong y tế, đến kính phủ nano trong xây dựng, giao thông... Có thể thấy, đây là lĩnh vực đầy tiềm năng, hứa hẹn đưa Việt Nam bắt kịp xu thế phát triển công nghệ toàn cầu, nếu tiếp tục có sự đầu tư bền vững và gắn kết chặt chẽ giữa ba nhà: Nhà khoa học, Nhà doanh nghiệp và Nhà nước.

BBT