ĐÀO TẠO NHÂN LỰC NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CỦA CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ TƯ

Ngô Văn Điệu
Khoa Cơ khí và Xây dựng, Trường Đại học Công nghiệp Việt – Hung
Email: Ngovandieu1979@gmail.com

Tóm tắt: *Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư với sự phát triển của hệ thống sản xuất thông minh đang đặt ra những yêu cầu mới đối với nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí. Bài báo làm rõ cơ sở lý luận và xác định các yêu cầu năng lực cốt lõi đối với kỹ sư cơ khí trong kỷ nguyên số, bao gồm năng lực chuyên môn tích hợp liên ngành, kỹ năng số và khả năng thích ứng linh hoạt. Qua việc phân tích thực trạng đào tạo tại Việt Nam, nghiên cứu chỉ ra những điểm nghẽn về chương trình, hạ tầng thực hành, đội ngũ giảng viên và mức độ liên kết với doanh nghiệp. Từ đó, bài báo đề xuất hệ thống giải pháp toàn diện nhằm đổi mới công tác đào tạo, gồm: chuẩn hóa chương trình theo định hướng tích hợp, hiện đại hóa hạ tầng thực hành mô phỏng, phát triển năng lực giảng viên và củng cố mô hình liên kết chiến lược "ba nhà".*

Từ khóa*: Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; Công nghệ Kỹ thuật cơ khí; đào tạo nhân lực; sản xuất thông minh; chuẩn đầu ra.*

TRAINING HUMAN RESOURCES IN MECHANICAL ENGINEERING TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Abstract: *The Fourth Industrial Revolution, characterized by the development of smart manufacturing systems, imposes new requirements on the workforce in the field of Mechanical Engineering Technology. This paper clarifies the theoretical framework and identifies the core competencies required of mechanical engineers in the digital era, including interdisciplinary professional expertise, digital literacy, and adaptive flexibility. Through an analysis of the current state of education in Vietnam, the study highlights bottlenecks related to curricula, practical training infrastructure, faculty capacity, and the level of industry engagement. Consequently, the paper proposes a comprehensive set of solutions to reform educational practices, including: standardizing curricula with an interdisciplinary focus, modernizing simulation-based practical infrastructure, enhancing faculty capabilities, and strengthening the "triple-helix" model of strategic collaboration (between the state, academia, and industry).*

Keywords: *Fourth Industrial Revolution; Mechanical Engineering Technology; human resource development; smart manufacturing; learning outcomes.*

Nhận bài: 26/09/2026 Phản biện: 27/10/2026 Duyệt đăng: 01/11/2026

I. MỞ ĐẦU

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) đang tạo ra những biến đổi sâu sắc và toàn diện trên phạm vi toàn cầu, tái định hình cấu trúc nền sản xuất hiện đại dựa trên sự hội tụ giữa hệ thống vật lý và không gian số, trí tuệ nhân tạo (AI), Internet kết nối vạn vật công nghiệp (IIoT), dữ liệu lớn (Big Data) và Công nghệ in 3D. Trong tiến trình chuyển dịch này, ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí, vốn được coi là "xương sống" của nền sản xuất công nghiệp truyền thống, đang trải qua một bước ngoặt lịch sử. Mô hình sản xuất cơ khí đương đại không còn đơn thuần giới hạn ở các kỹ thuật gia công cắt gọt cơ học hay tự động hóa đơn lẻ, mà đã chuyển dịch mạnh mẽ sang mô hình "sản xuất thông minh" và "nhà máy thông minh" (Smart Factory). Sự hội tụ công nghệ này đòi hỏi quy trình thiết kế, chế tạo, vận hành và bảo trì hệ thống cơ khí phải được tích hợp trơn tru với dữ liệu thời gian thực và tự động hóa mức độ cao.

Sự biến đổi sâu sắc của phương thức sản xuất đặt ra những thách thức chưa từng có đối với nguồn nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí. Người kỹ sư cơ khí trong kỷ nguyên 4.0 không chỉ đòi hỏi tri thức chuyên sâu về cơ lý tính vật liệu, nguyên lý máy hay kỹ thuật gia công, mà còn bắt buộc phải làm chủ các kỹ năng liên ngành như lập trình điều khiển, tích hợp hệ thống cảm biến, xử lý dữ liệu sản xuất số, mô phỏng số và khả năng tương tác giữa người và máy (HMI). Khoảng cách giữa năng lực thực tế của người lao động và yêu cầu tuyển dụng của các doanh nghiệp công nghệ cao đang trở thành điểm nghẽn lớn, đe dọa trực tiếp đến sức cạnh tranh của các doanh nghiệp cũng như mục tiêu hiện đại hóa nền kinh tế ở nhiều quốc gia đang phát triển.

Tại Việt Nam, chiến lược phát triển công nghiệp đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 đã xác định cơ khí chế tạo là một trong những ngành công nghiệp nền tảng cần ưu tiên phát triển nhằm nâng cao tự chủ công nghệ và giá trị gia tăng nội địa. Tuy nhiên, thực tiễn công tác đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí tại các cơ sở

giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp hiện nay vẫn bộc lộ nhiều hạn chế, bất cập. Khung chương trình đào tạo tại nhiều cơ sở còn mang nặng tính lý thuyết truyền thống, chậm cập nhật các xu hướng công nghệ mới; phương pháp giảng dạy chưa chú trọng đúng mức đến phát triển tư duy sáng tạo và năng lực giải quyết vấn đề phức tạp trong môi trường số; cơ sở vật chất, phòng thí nghiệm thực hành chưa đồng bộ và có khoảng cách khá xa so với thực tế sản xuất tại các doanh nghiệp FDI hay các tập đoàn công nghệ tiên phong. Mặt khác, cơ chế kết nối giữa "Nhà trường – Doanh nghiệp" trong việc xây dựng chuẩn đầu ra và chuyển giao công nghệ vẫn còn mang tính hình thức, thiếu tính bền vững và hiệu quả chiến lược.

Mặc dù đã có một số nghiên cứu đề cập đến tác động của CMCN 4.0 đối với giáo dục đại học nói chung hoặc đổi mới đào tạo các ngành kỹ thuật nói riêng, song các công trình phân tích chuyên sâu, toàn diện về cấu trúc năng lực đặc thù của kỹ sư Cơ khí trong bối cảnh sản xuất thông minh tại Việt Nam vẫn còn khá khiêm tốn. Đặc biệt, việc đề xuất một hệ thống giải pháp đồng bộ, từ đổi mới triết lý thiết kế chương trình theo định hướng chuẩn đầu ra, hiện đại hóa hạ tầng thực hành ảo kết hợp thực tế, đến xây dựng mô hình hợp tác sinh thái liên kết giữa Nhà trường và Doanh nghiệp, vẫn đang là một khoảng trống tri thức cấp thiết cần được tháo gỡ cả về mặt lý luận lẫn thực tiễn.

Xuất phát từ những lý do trên, bài báo này được thực hiện nhằm mục tiêu: Hệ thống hóa cơ sở lý luận và xác định các yêu cầu năng lực cốt lõi đối với nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí dưới tác động của CMCN 4.0; Phân tích, đánh giá toàn diện thực trạng công tác đào tạo ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí tại các cơ sở đào tạo Việt Nam hiện nay, chỉ ra những điểm nghẽn và nguyên nhân cốt lõi; từ đó đề xuất hệ thống các giải pháp mang tính chiến lược và khả thi nhằm đổi mới căn bản, toàn diện công tác đào tạo nhân lực cơ khí, đáp ứng linh hoạt và hiệu quả nhu cầu khắt khe của thị trường lao động trong kỷ nguyên số. Kết quả nghiên cứu kỳ vọng sẽ cung cấp hàm ý chính sách và luận cứ khoa học có giá trị cho các nhà quản lý giáo dục, các cơ sở đào tạo cũng như các doanh nghiệp trong quá trình tái cấu trúc và phát triển nguồn nhân lực kỹ thuật chất lượng cao cho đất nước.

II. NỘI DUNG

2.1. Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu

Lý luận về hệ thống sản xuất thông minh: Trong bối cảnh CMCN 4.0, sản xuất công nghiệp chuyển dịch từ cơ khí truyền thống sang cơ khí tích hợp kỹ thuật số dựa trên sự kết hợp giữa hệ thống vật lý và không gian số, Trí tuệ nhân tạo (AI), Internet kết nối vạn vật (IIoT) và mô phỏng số (Digital Twin). Điều này đòi hỏi ngành cơ khí phải được tái định nghĩa không chỉ là gia công vật liệu mà là vận hành các hệ thống sản xuất tự động hóa thông minh.

Lý luận về phát triển nguồn nhân lực kỹ thuật: Nguồn nhân lực là yếu tố quyết định năng lực cạnh tranh công nghệ của quốc gia và doanh nghiệp. Trong kỷ nguyên số, cơ cấu năng lực của kỹ sư cơ khí đòi hỏi sự tích hợp đa ngành: kết hợp chặt chẽ giữa kiến thức nền tảng cơ khí, kỹ năng số (lập trình, phân tích dữ liệu) và năng lực thích ứng linh hoạt trong môi trường công nghệ biến đổi nhanh chóng.

Lý luận về giáo dục đại học đáp ứng nhu cầu xã hội: Giáo dục theo chuẩn đầu ra (OBE) nhấn mạnh việc thiết kế chương trình đào tạo bắt đầu từ yêu cầu năng lực thực tế của thị trường lao động và doanh nghiệp. Theo đó, toàn bộ quá trình từ mục tiêu, chuẩn đầu ra, nội dung chương trình, phương pháp giảng dạy đến đánh giá năng lực người học phải được cấu trúc đồng bộ nhằm thu hẹp khoảng cách giữa đào tạo hàn lâm và nhu cầu thực tiễn của nền kinh tế số.

2.2. Yêu cầu của CMCN 4.0 đối với nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí

Sự dịch chuyển từ nền sản xuất cơ khí truyền thống sang mô hình "Sản xuất thông minh" và "Nhà máy thông minh" đã làm thay đổi căn bản cấu trúc năng lực của người kỹ sư cơ khí. Trong môi trường tích hợp giữa hệ thống vật lý và không gian số, lực lượng lao động ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí buộc phải đáp ứng những yêu cầu khắt khe và toàn diện trên ba trục năng lực cốt lõi:

Thứ nhất, năng lực chuyên môn và tích hợp đa ngành. Bên cạnh khối kiến thức nền tảng vững chắc về cơ lý tính vật liệu, nguyên lý máy, chi tiết máy và công nghệ gia công truyền thống, người kỹ sư cơ khí hiện đại phải làm chủ các công nghệ lõi của kỷ nguyên số. Điều này bao gồm khả năng vận hành và lập trình hệ thống gia công điều khiển số nâng cao (CNC), thành thạo các công cụ thiết kế, phân tích và mô phỏng tối ưu hóa (CAD/CAM/CAE). Đặc biệt, cấu trúc kiến thức chuyên môn phải mở rộng sang các lĩnh vực giao thoa như tự động hóa, robot công nghiệp, hệ thống điều khiển khả trình (PLC/SCADA), Internet vạn vật công nghiệp (IIoT), và công nghệ sản xuất bồi đắp (In 3D).

Thứ hai, năng lực số và xử lý dữ liệu. Trong nhà máy thông minh, máy móc và dây chuyền sản xuất được kết nối mạng và liên tục trao đổi dữ liệu thời gian thực. Do đó, kỹ sư cơ khí không chỉ thao tác trên phần cứng mà còn phải sở hữu tư duy số. Năng lực đọc, phân tích và diễn giải dữ liệu sản xuất (Big Data analytics), khả năng ứng dụng công nghệ mô hình hóa kỹ thuật số (Digital Twin) để dự báo lỗi, tối ưu hóa quy trình vận hành và bảo trì tiên tiến là những yêu cầu bắt buộc nhằm giảm thiểu thời gian ngừng máy và nâng cao hiệu suất toàn hệ thống (OEE).

Thứ ba, năng lực thích ứng, tư duy sáng tạo và kỹ năng mềm. Tốc độ lỗi thời nhanh chóng của công nghệ đòi hỏi người lao động phải có năng lực tự học suốt đời và tư duy đổi mới sáng tạo để giải quyết các vấn đề phức tạp phát sinh trong quá trình sản xuất. Bên cạnh đó, môi trường làm việc toàn cầu hóa và tự động hóa cao đòi hỏi kỹ năng làm việc nhóm liên ngành (giữa kỹ sư cơ khí, kỹ sư công nghệ thông tin và chuyên gia tự động hóa), năng lực giao tiếp hiệu quả, tư duy quản trị dự án tinh gọn, cùng trình độ ngoại ngữ (đặc biệt là tiếng Anh chuyên ngành) nhằm tiếp thu tài liệu kỹ thuật quốc tế và vận hành các dây chuyền công nghệ chuyển giao.

Tóm lại, yêu cầu đối với nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí trong bối cảnh CMCN 4.0 không còn dừng lại ở hình mẫu "thợ kỹ thuật tay nghề cao" hay "kỹ sư vận hành đơn thuần", mà đã chuyển hóa thành hình mẫu "Kỹ sư hệ thống thông minh", những chuyên gia có tư duy tích hợp đa ngành, năng lực làm chủ công nghệ số và khả năng thích ứng linh hoạt trước sự biến đổi không ngừng của nền kinh tế số.

2.3. Thực trạng đào tạo nhân lực ngành công nghệ kỹ thuật cơ khí

Trong những năm qua, hệ thống giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp tại Việt Nam đã có nhiều nỗ lực đổi mới nhằm đáp ứng nhu cầu nhân lực của nền kinh tế số. Tuy nhiên, công tác đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí vẫn đang đối diện với nhiều bất cập và khoảng cách lớn so với yêu cầu thực tiễn của CMCN 4.0. Thực trạng này được thể hiện rõ qua các khía cạnh cốt lõi sau:

Thứ nhất, chương trình đào tạo và chuẩn đầu ra còn chậm thích ứng. Mặc dù nhiều cơ sở giáo dục đã chuyển đổi sang tiếp cận theo chuẩn đầu ra, nội dung chương trình ở không ít trường vẫn nặng về khối kiến thức cơ khí truyền thống. Các học phần cốt lõi của kỷ nguyên số như tự động hóa nâng cao, Internet vạn vật công nghiệp (IIoT), mô phỏng số (Digital Twin), trí tuệ nhân tạo ứng dụng hay công nghệ sản xuất bồi đắp (In 3D) hoặc chưa được tích hợp, hoặc chỉ dừng lại ở mức độ giới thiệu lý thuyết, thiếu tính hệ thống và chuyên sâu.

Thứ hai, hạ tầng cơ sở vật chất và trang thiết bị thực hành còn nhiều hạn chế. Đặc thù của ngành cơ khí hiện đại đòi hỏi hệ thống phòng thí nghiệm và xưởng thực hành đồng bộ, mô phỏng đúng mô hình "Nhà máy thông minh". Tuy nhiên, nguồn lực tài chính hạn hẹp cùng tốc độ khấu hao nhanh của công nghệ khiến phần lớn các cơ sở đào tạo chỉ sở hữu các trang thiết bị cơ khí thế hệ cũ, máy CNC truyền thống hoặc phần mềm mô phỏng bản cũ. Sinh viên ít có cơ hội tiếp xúc trực tiếp với dây chuyền sản xuất tự động hóa linh hoạt hay các hệ thống robot công nghiệp thế hệ mới đang vận hành tại các doanh nghiệp FDI lớn.

Thứ ba, năng lực thực tiễn và phương pháp giảng dạy của đội ngũ giảng viên. Đội ngũ giảng viên ngành cơ khí tại các trường phần lớn được đào tạo theo mô hình hàn lâm truyền thống, thiếu cơ hội cọ xát thực tế dài hạn tại các doanh nghiệp công nghệ cao. Điều này dẫn đến việc phương pháp giảng dạy chủ yếu vẫn thiên về truyền thụ một chiều, ít áp dụng các mô hình học tập dựa trên dự án thực tế hay giải quyết các bài toán kỹ thuật phức tạp từ phía doanh nghiệp.

Thứ tư, cơ chế hợp tác Nhà trường – Doanh nghiệp chưa đạt hiệu quả chiến lược. Mặc dù mô hình hợp tác đã được triển khai, trên thực tế, sự tham gia của doanh nghiệp vào quá trình xây dựng chuẩn đầu ra, đồng hành trong giảng dạy hay tài trợ hạ tầng kỹ thuật phần lớn vẫn mang tính hình thức, cục bộ và thiếu các hành lang pháp lý, cơ chế tài chính dài hạn. Nhiều doanh nghiệp phàn nàn rằng sinh viên mới ra trường thiếu hụt trầm trọng cả kỹ năng số, tư duy tích hợp hệ thống lẫn kỹ năng mềm, đòi hỏi các đơn vị tuyển dụng phải tốn kém thời gian và chi phí đào tạo lại.

Tóm lại, thực trạng trên cho thấy hệ thống đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí đang rơi vào tình trạng "độ trễ" so với tốc độ chuyển đổi số của nền sản xuất. Việc nhận diện rõ các điểm nghẽn này là cơ sở tiên quyết để hoạch định các giải pháp đổi mới mang tính chiến lược trong giai đoạn tiếp theo.

2.4. Một số giải pháp đào tạo nhân lực đáp ứng yêu cầu của CMCN 4.0

Từ việc phân tích cơ sở lý luận và những điểm nghẽn trong thực tiễn đào tạo, tác giả đề xuất hệ

thống giải pháp đồng bộ và toàn diện nhằm đổi mới công tác đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí, đáp ứng linh hoạt các yêu cầu khắt khe của cuộc CMCN 4.0. Các giải pháp được tập trung triển khai trên bốn trụ cột chiến lược sau đây:

Một là, đổi mới căn bản khung chương trình đào tạo và chuẩn đầu ra theo định hướng tích hợp liên ngành. Giải pháp cốt lõi đầu tiên là chuyển dịch mô hình thiết kế chương trình đào tạo từ tiếp cận chuyên ngành hẹp sang tiếp cận liên ngành, dựa trên triết lý giáo dục chuẩn đầu ra (OBE). Tích hợp công nghệ lõi 4.0: Các cơ sở đào tạo cần khẩn trương rà soát, cắt giảm các nội dung gia công cơ khí truyền thống đã lỗi thời để nhường chỗ cho các học phần hiện đại: Kỹ thuật số hóa sản xuất; Hệ thống sản xuất linh hoạt; Internet vạn vật công nghiệp (IIoT); Trí tuệ nhân tạo trong tối ưu hóa quy trình; Robot công nghiệp nâng cao và Công nghệ sản xuất bồi đắp (In 3D). Chuẩn hóa năng lực số: Chuẩn đầu ra của cử nhân, kỹ sư cơ khí phải bắt buộc định lượng được năng lực sử dụng phần mềm mô phỏng (CAD/CAM/CAE chuyên sâu), kỹ năng phân tích dữ liệu sản xuất, cùng tư duy quản trị tinh gọn nhằm đảm bảo người học thích ứng ngay với môi trường nhà máy thông minh.

Hai là, hiện đại hóa hạ tầng thực hành thông minh và ứng dụng mô hình phòng thí nghiệm ảo. Do rào cản về nguồn vốn đầu tư và tốc độ khấu hao thiết bị công nghệ cao, các cơ sở đào tạo không thể chỉ dựa vào phương thức đầu tư phần cứng truyền thống. Xây dựng hệ sinh thái thực hành kết hợp: Kết hợp hài hòa giữa xưởng cơ khí thực tế và hệ thống phòng thí nghiệm mô phỏng ảo. Việc ứng dụng các công nghệ mô phỏng số dòng cao giúp sinh viên có thể thực hành vận hành dây chuyền tự động, lập trình robot hoặc xử lý sự cố kỹ thuật phức tạp trong không gian ảo mà không bị giới hạn bởi chi phí thiết bị vật lý. Tăng cường trải nghiệm thực tế công nghiệp: Thiết kế các mô hình "nhà máy thông minh nhỏ" thông qua việc liên kết ngân sách đầu tư giữa Nhà nước, nhà trường và các tập đoàn công nghệ lớn, tạo môi trường thực chiến sát thực tế sản xuất tại các doanh nghiệp FDI.

Ba là, phát triển năng lực toàn diện và đổi mới phương pháp giảng dạy của đội ngũ giảng viên. Chất lượng đào tạo không thể vượt quá chất lượng của đội ngũ giảng viên. Do đó, việc tái định hình năng lực và phương pháp sư phạm của giảng viên kỹ thuật là đòi hỏi cấp bách. Đào tạo lại và cập nhật công nghệ: Xây dựng các chương trình bồi dưỡng chuyên sâu ngắn hạn tại nước ngoài hoặc tại các trung tâm R&D của các tập đoàn cơ khí - tự động hóa lớn cho đội ngũ giảng viên. Khuyến khích giảng viên chủ trì hoặc tham gia trực tiếp vào các đề tài chuyển giao công nghệ với doanh nghiệp. Chuyển đổi phương pháp giảng dạy: Thúc đẩy mạnh mẽ phương pháp học tập qua dự án thực tế, phương pháp học tập giải quyết vấn đề, kết hợp phương pháp học hỗn hợp. Giảng viên đóng vai trò là người cố vấn, định hướng tư duy sáng tạo, thay vì truyền thụ kiến thức một chiều.

Bốn là, xây dựng cơ chế sinh thái liên kết chiến lược ba nhà: Nhà nước - Nhà trường - Doanh nghiệp. Mô hình hợp tác giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp cần được nâng tầm từ mức độ "hành chính" sang "liên minh chiến lược chia sẻ lợi ích". Đồng kiến tạo chương trình đào tạo: Doanh nghiệp phải được trao quyền tham gia trực tiếp ngay từ khâu xây dựng chuẩn đầu ra, thẩm định học phần, đánh giá đồ án tốt nghiệp và tiếp nhận sinh viên thực tập dài hạn. Doanh nghiệp chính là "khách hàng đầu ra" định hình tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm đào tạo. Hành lang pháp lý và cơ chế tài chính ưu đãi: Nhà nước cần ban hành các chính sách tài khóa, thuế và tín dụng ưu đãi nhằm khuyến khích các doanh nghiệp công nghệ cơ khí đầu tư trang thiết bị, tài trợ học bổng, đặt hàng đề tài nghiên cứu khoa học tại các trường đại học. Sự gắn kết chặt chẽ này sẽ triệt tiêu độ trễ giữa lý thuyết đào tạo và nhu cầu thực tiễn của thị trường lao động.

Tóm lại, hệ thống giải pháp trên có quan hệ biện chứng, bổ sung cho nhau nhằm tạo ra một sự chuyển dịch đồng bộ. Trong đó, đổi mới chương trình và phương pháp là nền tảng nội tại, hiện đại hóa hạ tầng là điều kiện vật chất, phát triển giảng viên là nhân tố chủ quan và liên kết doanh nghiệp là động lực ngoại sinh quyết định thành công của quá trình đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí trong kỷ nguyên số.

III. KẾT LUẬN

Cuộc CMCN 4.0 đang đặt ra những yêu cầu cấp thiết về sự chuyển dịch căn bản cấu trúc và phương thức sản xuất, trong đó ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí đóng vai trò là nền tảng cốt lõi. Sự chuyển đổi từ cơ khí truyền thống sang mô hình sản xuất thông minh đòi hỏi lực lượng lao động kỹ thuật không chỉ vững về chuyên môn mà phải làm chủ công nghệ số, có tư duy tích hợp liên ngành và khả năng thích ứng linh hoạt trong môi trường biến đổi không ngừng.

Tuy nhiên, công tác đào tạo nhân lực ngành Công nghệ Kỹ thuật cơ khí tại Việt Nam hiện nay vẫn đang đối diện với nhiều điểm nghẽn lớn. Nhằm tháo gỡ những điểm nghẽn trên, bài báo đã đề xuất hệ thống giải pháp đồng bộ trên bốn trụ cột chiến lược: Đổi mới căn bản khung chương trình đào tạo và chuẩn đầu ra theo định hướng tích hợp liên ngành; Hiện đại hóa hạ tầng thực hành thông minh kết hợp phòng thí nghiệm ảo (Virtual Lab); Phát triển năng lực toàn diện và đổi mới phương pháp giảng dạy của đội ngũ giảng viên; và xây dựng cơ chế sinh thái liên kết bền vững theo mô hình Nhà nước - Nhà trường - Doanh nghiệp.

Trong các định hướng phát triển tiếp theo, các cơ sở đào tạo cần chủ động thể chế hóa các giải pháp này vào thực tiễn quản lý và giảng dạy. Đồng thời, các cơ quan quản lý nhà nước cần tiếp tục hoàn thiện hành lang pháp lý và cơ chế tài chính nhằm tạo động lực mạnh mẽ hơn nữa cho sự gắn kết giữa giáo dục kỹ thuật trình độ cao và nhu cầu của thị trường lao động. Việc thực hiện đồng bộ, quyết liệt các giải pháp này chính là chìa khóa then chốt để cung ứng nguồn nhân lực cơ khí chất lượng cao, đáp ứng sứ mệnh hiện đại hóa và công nghiệp hóa đất nước trong kỷ nguyên số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Chính trị. (2025). Nghị quyết số 68-NQ/TW ngày 4 tháng 5 năm 2025 về phát triển kinh tế tư nhân. Cổng Thông tin điện tử Chính phủ.

Bộ Công Thương. (2021). Chiến lược phát triển công nghiệp Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Nhà xuất bản Công Thương.

Nguyễn Văn Hiếu, & Phạm Văn Hùng. (2022). Đổi mới chương trình đào tạo khối ngành kỹ thuật công nghệ đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Tạp chí Khoa học Giáo dục, 28(3), 34–40.

Phạm Xuân Mạnh. (2022). Mô hình liên kết "Nhà nước – Nhà trường – Doanh nghiệp" trong đào tạo nhân lực kỹ thuật chất lượng cao: Thực trạng và giải pháp. Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á, 33(8), 64–78.

Lê Thị Kim Oanh, & Hoàng Văn Cường. (2023). Hoàn thiện mô hình hợp tác giữa cơ sở giáo dục nghề nghiệp và doanh nghiệp trong đào tạo nhân lực kỹ thuật chất lượng cao. Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế, 542(7), 45–56.

Trịnh Đình Hồ, & Bùi Văn Hạnh. (2023). Đào tạo nhân lực ngành công nghệ kỹ thuật cơ khí gắn với nhu cầu của doanh nghiệp trong bối cảnh chuyển đổi số. Tạp chí Khoa học và Công nghệ – Đại học Đà Nẵng, 21(5), 58–63.