ĐỔI MỚI HOẠT ĐỘNG THỰC HÀNH, THÍ NGHIỆM NHẰM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO KỸ SƯ ĐIỆN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẢI DƯƠNG

TRẦN VŨ
Trường Đại học Hải Dương

Nhận bài ngày 10/9/2026. Sửa chữa xong 10/10/2026. Duyệt đăng 18/10/2026.

Abstract

Digital transformation, automation, and rapid advances in electrical and electronic technologies require higher education institutions to strengthen electrical engineering students' practical professional competence. Practical and laboratory activities consolidate theoretical knowledge while developing technical skills, problem-solving abilities, teamwork, and occupational safety awareness. This article analyzes the role of these activities in electrical engineering education and proposes measures to align learning outcomes with professional competencies, strengthen task- and project-based learning, integrate digital simulations with experiments using physical equipment, reform assessment practices, and expand university–industry collaboration. It also outlines an implementation roadmap and a set of evaluation indicators to support the continuous improvement of training quality.

Keywords: *Electrical engineering, Hai Duong University, laboratory activities, practical training, solutions.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh chuyển đổi số, phát triển công nghiệp thông minh và ứng dụng các công nghệ tự động hóa, yêu cầu đối với nguồn nhân lực kỹ thuật điện ngày càng cao. Kỹ sư điện không chỉ cần nắm vững kiến thức chuyên môn mà còn phải có kỹ năng thực hành, khả năng vận hành, kiểm tra, bảo trì hệ thống điện và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phát sinh trong thực tế sản xuất. Vì vậy, nâng cao chất lượng đào tạo theo định hướng ứng dụng, gắn kiến thức lý thuyết với năng lực thực hành nghề nghiệp là yêu cầu cấp thiết đối với các cơ sở giáo dục đại học đào tạo ngành Điện. Hoạt động thực hành, thí nghiệm (TH, TN) giữ vai trò quan trọng trong việc củng cố kiến thức, rèn luyện kỹ năng thao tác, phát triển tư duy kỹ thuật và hình thành ý thức an toàn lao động cho sinh viên (SV). Tuy nhiên, trước sự phát triển nhanh chóng của công nghệ điện, điện tử, điều khiển tự động và năng lượng tái tạo, hoạt động TH, TN cần được thường xuyên đổi mới về nội dung, phương pháp tổ chức, thiết bị và hình thức đánh giá nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của thị trường lao động. Đối với Trường Đại học Hải Dương, nghiên cứu đổi mới hoạt động TH, TN trong đào tạo kỹ sư điện có ý nghĩa thiết thực trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và tăng cường khả năng đáp ứng yêu cầu nghề nghiệp của SV.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Vai trò của hoạt động thực hành, thí nghiệm trong đào tạo kỹ sư điện tại Trường Đại học Hải Dương

Hoạt động TH, TN giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong quá trình đào tạo kỹ sư điện, bởi đây là cầu nối giữa kiến thức lý thuyết và khả năng vận dụng vào thực tiễn nghề nghiệp. Khác với những lĩnh vực chủ yếu tiếp cận đối tượng nghiên cứu thông qua tài liệu hoặc mô hình trừu tượng, lĩnh vực kỹ thuật điện đòi hỏi người học phải trực tiếp làm việc với mạch điện, máy điện, thiết bị đóng cắt, hệ thống điều khiển và các thiết bị đo lường. Thông qua hoạt động TH, TN, SV không chỉ củng cố kiến thức đã học mà

Email: tranvudhhd@gmail.com

còn có cơ hội kiểm chứng các nguyên lý, quy luật vật lý, nhận biết đặc tính của thiết bị và hiểu rõ hơn mối quan hệ giữa các thông số kỹ thuật trong điều kiện vận hành thực tế.

Góp phần trực tiếp hình thành và phát triển kỹ năng nghề nghiệp cho SV ngành Điện. Những kỹ năng như đọc sơ đồ nguyên lý, lựa chọn thiết bị, đấu nối mạch điện, sử dụng dụng cụ đo, kiểm tra thông số, vận hành hệ thống và phát hiện sự cố đều cần được rèn luyện thường xuyên thông qua các nhiệm vụ thực hành cụ thể. Ví dụ, trong bài thực hành điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha, SV được giao nhiệm vụ lắp đặt mạch khởi động trực tiếp, lựa chọn thiết bị đóng cắt và bảo vệ, kiểm tra các mối nối, đo các thông số cần thiết và vận hành động cơ theo đúng quy trình. Khi mô hình không hoạt động hoặc thiết bị bảo vệ tác động bất thường, SV phải tiến hành kiểm tra nguồn cấp, sơ đồ đấu dây, trạng thái tiếp điểm và các điều kiện vận hành để xác định nguyên nhân. Qua đó, người học từng bước hình thành khả năng xử lý tình huống kỹ thuật, nâng cao tính chủ động và phát triển tư duy giải quyết vấn đề.

Hình thành ý thức an toàn lao động, tác phong công nghiệp và tinh thần trách nhiệm nghề nghiệp. Trong lĩnh vực điện, những sai sót trong quá trình đấu nối, đo kiểm hoặc vận hành có thể gây hư hỏng thiết bị, gián đoạn sản xuất và tiềm ẩn nguy cơ tai nạn. Vì vậy, thông qua các bài thực hành, SV cần được rèn luyện thói quen kiểm tra thiết bị trước khi sử dụng, tuân thủ quy trình cô lập nguồn điện, xác nhận trạng thái an toàn, sử dụng phương tiện bảo vệ phù hợp và phối hợp với các thành viên trong nhóm.

Tạo điều kiện thuận lợi để phát triển năng lực tự học, sáng tạo, nghiên cứu khoa học và khả năng thích ứng với sự thay đổi của công nghệ. Khi được giao các nhiệm vụ mở hoặc dự án kỹ thuật, SV có thể chủ động tìm kiếm tài liệu, đề xuất phương án thiết kế, thử nghiệm giải pháp và đánh giá kết quả. Ví dụ, SV có thể xây dựng mô hình giám sát điện năng sử dụng cảm biến đo lường và bộ điều khiển, qua đó tìm hiểu cách thu thập dữ liệu, giám sát thông số vận hành và phát hiện các trạng thái bất thường. Những hoạt động như vậy giúp tích hợp kiến thức của nhiều học phần, đồng thời phát triển kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp kỹ thuật và trình bày kết quả. Đối với Trường Đại học Hải Dương, việc tổ chức hiệu quả hoạt động TH, TN theo định hướng gắn với chuẩn đầu ra và nhu cầu của doanh nghiệp sẽ góp phần nâng cao tính ứng dụng của chương trình đào tạo, rút ngắn khoảng cách giữa kiến thức học thuật với yêu cầu công việc thực tế.

2.2. Về hoạt động thực hành, thí nghiệm trong đào tạo kỹ sư điện tại Trường Đại học Hải Dương

2.2.1. Những kết quả đạt được về hoạt động thực hành, thí nghiệm trong đào tạo kỹ sư điện

Những năm gần đây, Trường Đại học Hải Dương đã quan tâm phát triển đào tạo ngành Kỹ thuật điện theo định hướng ứng dụng, chú trọng kết hợp kiến thức lý thuyết với kỹ năng nghề nghiệp. Theo thông tin công bố của Khoa Kỹ thuật và Công nghệ ngày 18/9/2025, chương trình đào tạo kỹ sư điện hướng tới trang bị kiến thức thực tế, kỹ năng thực hành nghề nghiệp và năng lực thiết kế, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa, quản lý các hệ thống thuộc lĩnh vực điện và điện tử (Trường Đại học Hải Dương, 2025b). Định hướng này tạo cơ sở để tổ chức hoạt động thực hành, thí nghiệm gắn với yêu cầu công việc, giúp SV từng bước hình thành năng lực chuyên môn cần thiết sau khi tốt nghiệp.

Về điều kiện cơ sở vật chất, Báo cáo tự đánh giá chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điện năm 2024 của nhà trường ghi nhận hệ thống phòng thực hành, thí nghiệm được bố trí phục vụ hoạt động giảng dạy và học tập. Theo nội dung báo cáo, tại cơ sở 1 và 3, nhà trường có tổng cộng 17 phòng thực hành, thí nghiệm; trong đó, khu ký túc xá tại cơ sở 1 có 12 phòng thực hành dành cho SV ngành Kỹ thuật điện. Báo cáo cũng cho biết việc quản lý, vận hành thiết bị được thực hiện theo kế hoạch đào tạo, có sổ theo dõi hoạt động phòng thực hành và công tác kiểm kê tài sản định kỳ (Trường Đại học Hải Dương, 2024). Đây là những điều kiện quan trọng để duy trì các học phần thực hành, tổ chức thí nghiệm chuyên môn và tạo môi trường rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp cho SV. Tuy nhiên, số liệu 17 phòng là số liệu tổng hợp của hai cơ sở được nêu trong báo cáo, không phải tổng số phòng chỉ dành riêng cho ngành Kỹ thuật điện.

Bên cạnh hoạt động thực hành tại trường, việc tăng cường tiếp xúc với môi trường sản xuất cũng đã được thể hiện qua các hoạt động hợp tác thực tế. Ngày 24/3/2026, Nhà trường đã công bố chương

trình phối hợp với Công ty Thủy điện Hòa Bình, có sự hỗ trợ kết nối của Điện lực EVN Hải Phòng nhằm tổ chức cho SV ngành Kỹ thuật điện tham quan khu vực vận hành, hệ thống thiết bị và trung tâm điều khiển của nhà máy. SV được trao đổi với cán bộ kỹ thuật về vận hành hệ thống điện, bảo trì thiết bị và yêu cầu an toàn trong sản xuất điện năng (Đoàn Văn Hải, 2026). Hoạt động này cho thấy nhà trường đã có những hình thức kết nối đào tạo với thực tiễn doanh nghiệp, tạo cơ hội để SV đối chiếu kiến thức đã học với môi trường vận hành thực tế.

Công tác bảo đảm chất lượng chương trình cũng là một cơ sở để rà soát và cải tiến hoạt động thực hành, thí nghiệm. Theo thông tin công bố ngày 21/1/2025, chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điện đã tham gia đợt khảo sát đánh giá ngoài diễn ra từ ngày 24 đến 29/12/2024. Quá trình này bao gồm rà soát minh chứng, tham quan cơ sở vật chất, phỏng vấn GV, SV, cựu SV và các bên liên quan, đồng thời xem xét kết quả đào tạo so với chuẩn đầu ra đã cam kết (Trường Đại học Hải Dương, 2025a). Đây là cơ hội để nhà trường nhận diện những nội dung cần duy trì và những vấn đề cần tiếp tục cải tiến, trong đó có việc tổ chức thực hành, khai thác thiết bị và đánh giá năng lực nghề nghiệp của người học.

2.2.2. Những hạn chế và vấn đề đặt ra về hoạt động thực hành, thí nghiệm trong đào tạo kỹ sư điện

Bên cạnh những kết quả đạt được, báo cáo tự đánh giá chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điện năm 2024 cũng chỉ ra một vấn đề cần quan tâm về điều kiện thiết bị. Cụ thể, báo cáo ghi nhận: "Một số panel và các thiết bị thực hành đã cũ, lỗi thời", đồng thời đề ra kế hoạch sửa chữa các panel bị hỏng và bổ sung linh kiện, thiết bị thực hành cần thiết. Đây là minh chứng trực tiếp cho thấy việc duy trì và hiện đại hóa thiết bị cần được xem là một nội dung trọng tâm trong quá trình nâng cao chất lượng đào tạo. Tuy nhiên, tài liệu công khai chưa cung cấp tỷ lệ thiết bị cũ, số lượng thiết bị hư hỏng hoặc mức độ ảnh hưởng đến từng học phần; do đó, chưa đủ căn cứ để định lượng quy mô của hạn chế này. Nhà trường cần cập nhật kết quả thực hiện kế hoạch sửa chữa, đầu tư sau năm 2024 để xác định chính xác tình trạng hiện tại.

Đối với nội dung và phương pháp tổ chức thực hành, yêu cầu đặt ra là cần đánh giá sâu hơn mức độ gắn kết giữa các bài thí nghiệm với chuẩn đầu ra và tình huống nghề nghiệp. Mặc dù chương trình đào tạo đã xác định mục tiêu phát triển kỹ năng thực hành, thiết kế, vận hành và bảo dưỡng hệ thống điện, việc hiện thực hóa những mục tiêu này cần được kiểm chứng thông qua đề cương học phần, kế hoạch thực hành, sản phẩm kỹ thuật và kết quả đánh giá SV. Chẳng hạn, trong học phần Máy điện, ngoài yêu cầu đo các thông số và xác định đặc tính vận hành, SV cần được thực hiện nhiệm vụ phân tích nguyên nhân sai lệch giữa kết quả tính toán và số liệu thực nghiệm. Trong học phần Điều khiển tự động, SV cần có cơ hội lập trình, đấu nối, vận hành và xử lý lỗi trên mô hình PLC hoặc hệ thống điều khiển động cơ. Nếu chưa có đủ nhiệm vụ thực hành theo tình huống hoặc dự án, khả năng vận dụng kiến thức vào các vấn đề kỹ thuật tổng hợp có thể chưa được đánh giá đầy đủ. Đây là vấn đề cần khảo sát, không phải kết luận rằng chương trình hiện tại chưa đáp ứng những yêu cầu đó.

Mức độ tiếp cận thiết bị của từng SV trong mỗi buổi thực hành. Số lượng phòng thực hành hiện có không tự động phản ánh số lượng bộ thí nghiệm, khả năng hoạt động của thiết bị hay thời gian thao tác thực tế của người học. Vì vậy, cần khảo sát quy mô nhóm thực hành, tỷ lệ SV được trực tiếp đấu nối và đo kiểm, tần suất sử dụng thiết bị, thời gian gián đoạn do hỏng hóc và mức độ đáp ứng của vật tư tiêu hao. Ví dụ, nếu một nhóm có nhiều SV nhưng chỉ có một bộ điều khiển động cơ, cần xác định mỗi SV có được trực tiếp thực hiện nhiệm vụ hay chủ yếu quan sát thao tác của bạn cùng nhóm. Các số liệu này sẽ giúp nhà trường lựa chọn giữa phương án bổ sung thiết bị, tổ chức luân phiên trạm thực hành hoặc điều chỉnh quy mô nhóm để nâng cao hiệu quả khai thác cơ sở vật chất.

Đối với phương pháp kiểm tra, đánh giá, cần làm rõ mức độ phản ánh năng lực thực hành cá nhân trong kết quả học tập. Việc đánh giá thông qua báo cáo thí nghiệm và sản phẩm chung của nhóm có thể chưa thể hiện đầy đủ sự khác biệt về kỹ năng thao tác, khả năng xử lý sự cố và ý thức an toàn giữa các SV nếu thiếu tiêu chí đánh giá trực tiếp. Một nghiên cứu đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Hải Dương năm 2026 về đánh giá năng lực thực hành của SV ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử đã sử dụng ý kiến của 35 chuyên gia, kết hợp cấu trúc năng lực kiến thức - kỹ năng -

thái độ với phương pháp phân tích thứ bậc (AHP). Kết quả nghiên cứu đề xuất trọng số 20% cho kiến thức, 60% cho kỹ năng thực hành và 20% cho thái độ, với tỷ lệ nhất quán CR=0,046CR=0,046 (Nguyễn Thị Phiên, Nguyễn Ngọc Cương, 2026). Mặc dù nghiên cứu thuộc ngành Cơ điện tử, kết quả này có thể được tham khảo khi xây dựng công cụ đánh giá năng lực thực hành cho SV Kỹ thuật điện; các trọng số vẫn cần được điều chỉnh và kiểm chứng theo đặc thù học phần, không nên áp dụng nguyên trạng.

Hoạt động hợp tác với doanh nghiệp cần được đánh giá không chỉ qua số lượng chương trình tham quan, trải nghiệm mà còn qua mức độ tích hợp vào quá trình đào tạo. Chuyến học tập tại Công ty Thủy điện Hòa Bình năm 2026 là một minh chứng về kết nối thực tế nhưng để đánh giá tác động đến năng lực nghề nghiệp cần xác định SV đã đạt được những kết quả học tập nào sau chuyến đi, chẳng hạn khả năng giải thích quy trình vận hành, nhận diện thiết bị, phân tích yêu cầu bảo trì hoặc trình bày các nguyên tắc an toàn. Nhà trường có thể thiết kế phiếu đánh giá trước và sau hoạt động, yêu cầu SV hoàn thành báo cáo kỹ thuật hoặc bài tập tình huống, đồng thời lấy ý kiến của cán bộ doanh nghiệp. Qua đó, hoạt động trải nghiệm sẽ được chuyển từ hình thức tiếp cận thực tế sang một thành phần có mục tiêu và kết quả học tập được xác định rõ ràng.

2.3. Giải pháp đổi mới hoạt động thực hành, thí nghiệm nhằm nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư điện tại Trường Đại học Hải Dương

2.3.1. Đổi mới nội dung thực hành, thí nghiệm theo chuẩn đầu ra và yêu cầu thực tiễn nghề nghiệp

Trước hết, cần đổi mới nội dung TH, TN theo hướng gắn chặt với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo và yêu cầu thực tế của vị trí việc làm trong lĩnh vực điện. Nội dung các bài thực hành không nên chỉ dừng lại ở việc minh họa kiến thức lý thuyết hoặc yêu cầu SV thực hiện theo quy trình có sẵn mà cần hướng đến phát triển khả năng thiết kế, lắp đặt, vận hành, đo kiểm và xử lý các vấn đề kỹ thuật. Theo tiêu chí kiểm định chương trình đào tạo kỹ thuật của ABET giai đoạn 2025-2026, người học cần có khả năng tiến hành thí nghiệm, phân tích và diễn giải dữ liệu, sử dụng phán đoán kỹ thuật để đưa ra kết luận; đồng thời, chương trình cần sử dụng kết quả đánh giá để cải tiến liên tục (ABET, 2025). Trên cơ sở đó, rà soát nội dung thực hành của từng học phần, xác định rõ năng lực cần đạt, nhiệm vụ kỹ thuật, sản phẩm đầu ra và tiêu chí đánh giá. Chẳng hạn, đối với học phần Máy điện, bên cạnh các bài thí nghiệm xác định đặc tính máy biến áp và động cơ điện, có thể giao nhiệm vụ cho SV phân tích nguyên nhân chênh lệch giữa thông số tính toán và kết quả đo thực tế, đánh giá ảnh hưởng của tải đến chế độ vận hành và đề xuất biện pháp nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị. Đối với học phần Cung cấp điện, SV có thể thực hiện bài tập lựa chọn thiết bị bảo vệ cho một phụ tải giả định, tính toán các thông số cần thiết và giải thích cơ sở kỹ thuật của phương án lựa chọn.

2.3.2. Đổi mới phương pháp tổ chức thực hành theo hướng phát huy tính chủ động của sinh viên

Trong quá trình này, GV đóng vai trò thiết kế nhiệm vụ, hướng dẫn chuyên môn, giám sát an toàn và hỗ trợ SV tự tìm kiếm phương án giải quyết. SV phải chủ động nghiên cứu tài liệu, phân tích yêu cầu, lựa chọn thiết bị, tiến hành thao tác, ghi nhận dữ liệu và giải thích kết quả. Chẳng hạn, trong bài thực hành điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha, thay vì cung cấp sẵn toàn bộ sơ đồ đấu nối, GV có thể yêu cầu SV xây dựng mạch khởi động, lựa chọn thiết bị đóng cắt và bảo vệ, kiểm tra liên động, sau đó kiểm chứng hoạt động của mạch trên mô hình thí nghiệm. Khi xuất hiện tình huống động cơ không khởi động hoặc thiết bị bảo vệ tác động, SV phải đề xuất các bước kiểm tra và xác định nguyên nhân dựa trên dữ liệu đo, dưới sự giám sát của GV. Đối với các học phần phù hợp có thể tổ chức dự án nhóm như thiết kế mô hình điều khiển chiếu sáng tự động, giám sát điện năng hoặc điều khiển tốc độ động cơ bằng biến tần. Để bảo đảm hiệu quả, nhiệm vụ cần phù hợp với trình độ người học, điều kiện thiết bị và thời lượng học phần; đồng thời, mỗi SV phải được phân công thao tác cụ thể và được đánh giá năng lực cá nhân.

2.3.3. Tăng cường ứng dụng công nghệ số và kết hợp mô phỏng với thí nghiệm thực tế

Ứng dụng công nghệ số trong hoạt động thực hành, thí nghiệm là giải pháp cần thiết nhằm mở rộng môi trường học tập, nâng cao hiệu quả khai thác thiết bị và giúp SV tiếp cận các công nghệ đang được sử dụng trong lĩnh vực điện. Nhà trường cần từng bước đưa phần mềm mô phỏng mạch điện, hệ

thống điều khiển, truyền động điện và cung cấp điện vào quá trình đào tạo, đồng thời xây dựng học liệu số phục vụ việc chuẩn bị trước và củng cố kiến thức sau mỗi buổi thực hành. Theo Báo cáo Giám sát Giáo dục Toàn cầu năm 2023 của UNESCO, công nghệ có thể hỗ trợ nâng cao chất lượng giáo dục, nhưng việc lựa chọn và triển khai cần dựa trên mục tiêu học tập, bằng chứng về hiệu quả, khả năng tiếp cận và tính bền vững (UNESCO, 2023). Vì vậy, nhà trường không nên xem mô phỏng là phương án thay thế hoàn toàn thiết bị thực mà cần tổ chức kết hợp hai hình thức này theo mục tiêu từng học phần. Ví dụ, trong bài thực hành mạch điện, SV có thể sử dụng phần mềm để xây dựng sơ đồ, dự đoán dòng điện và điện áp tại các điểm đo, sau đó tiến hành lắp mạch thật để kiểm chứng kết quả, xác định sai số và phân tích nguyên nhân khác biệt. Đối với học phần Điều khiển tự động, SV có thể lập trình PLC trên môi trường mô phỏng trước khi kết nối bộ điều khiển với cảm biến, động cơ và thiết bị chấp hành thực tế. Cách tổ chức này vừa hỗ trợ phát hiện lỗi trước khi vận hành, vừa phát triển kỹ năng sử dụng công cụ kỹ thuật số và khả năng phân tích hệ thống. Việc đầu tư công nghệ cần thực hiện theo từng giai đoạn, ưu tiên những công cụ phù hợp với chuẩn đầu ra, điều kiện cơ sở vật chất và năng lực khai thác của GV, đồng thời đánh giá hiệu quả thông qua kết quả học tập thực tế.

2.3.4. Nâng cao hiệu quả quản lý, đầu tư và khai thác cơ sở vật chất phục vụ thực hành, thí nghiệm

Cơ sở vật chất và thiết bị thí nghiệm là điều kiện quan trọng bảo đảm chất lượng đào tạo kỹ sư điện. Vì vậy, nhà trường cần tổ chức rà soát toàn diện hệ thống phòng thực hành, đánh giá tình trạng kỹ thuật, mức độ đáp ứng chương trình, tần suất sử dụng và nhu cầu nâng cấp của từng nhóm thiết bị. Trên cơ sở đó, xây dựng kế hoạch đầu tư theo thứ tự ưu tiên, tập trung vào các thiết bị có khả năng phục vụ nhiều học phần và gắn với nhu cầu nghề nghiệp, chẳng hạn bộ thí nghiệm máy điện, thiết bị đo lường, bộ điều khiển PLC, biến tần và mô hình hệ thống cung cấp điện. Bên cạnh đầu tư mới cần xây dựng quy trình quản lý, bảo trì, kiểm định hoặc hiệu chuẩn thiết bị theo yêu cầu kỹ thuật áp dụng, quản lý vật tư tiêu hao và theo dõi lịch sử sửa chữa nhằm hạn chế gián đoạn hoạt động đào tạo. Ví dụ, thay vì tổ chức một buổi thực hành điều khiển động cơ với số lượng thiết bị không đủ để tất cả SV trực tiếp thao tác, có thể bố trí các trạm thực hành theo nhiệm vụ, gồm trạm đấu nối mạch lực, trạm thiết lập thông số biến tần, trạm đo kiểm và trạm phân tích sự cố. SV luân phiên giữa các trạm theo kế hoạch, qua đó tăng cơ hội thực hành cá nhân và nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị. Đặc biệt, đối với các bài thực hành liên quan đến điện áp nguy hiểm cần chuẩn hóa quy trình an toàn, kiểm tra điều kiện vận hành, trang bị thiết bị bảo vệ và hướng dẫn đầy đủ trước khi SV thao tác.

2.3.5. Đổi mới kiểm tra, đánh giá kết quả thực hành và phát triển năng lực của giảng viên

Đổi mới hoạt động thực hành, thí nghiệm chỉ đạt hiệu quả bền vững khi đi kèm với phương thức kiểm tra, đánh giá phù hợp và đội ngũ GV có năng lực chuyên môn, sư phạm thực hành. Nhà trường cần chuyển từ cách đánh giá chủ yếu dựa trên báo cáo thí nghiệm hoặc kết quả sản phẩm sang đánh giá toàn diện quá trình thực hiện nhiệm vụ, kỹ năng thao tác, khả năng phân tích dữ liệu, xử lý sự cố và tuân thủ an toàn như sử dụng bảng tiêu chí đánh giá (rubric) với các mức độ thành thạo được mô tả cụ thể, kết hợp quan sát trực tiếp, vấn đáp kỹ thuật, hồ sơ thực hành cá nhân và đánh giá sản phẩm. Chẳng hạn, trong bài thực hành lắp đặt mạch điều khiển động cơ, SV cần được đánh giá không chỉ dựa trên việc động cơ có hoạt động hay không mà còn dựa trên khả năng đọc sơ đồ, lựa chọn thiết bị bảo vệ, kiểm tra đấu nối, giải thích nguyên lý và xác định nguyên nhân khi xuất hiện lỗi. Đối với vi phạm nghiêm trọng về an toàn cần có quy định dừng thao tác và xử lý phù hợp, không để điểm số ở các tiêu chí khác bù trừ cho hành vi gây nguy hiểm. Đồng thời, GV cần được bồi dưỡng thường xuyên về công nghệ mới, phương pháp dạy học theo dự án, ứng dụng phần mềm mô phỏng và xây dựng công cụ đánh giá năng lực. Nhà trường có thể tổ chức sinh hoạt chuyên môn để cùng xây dựng bài thực hành, thống nhất tiêu chí chấm điểm và trao đổi về tình huống kỹ thuật điển hình.

2.3.6. Tăng cường hợp tác với doanh nghiệp và triển khai cải tiến liên tục

Tăng cường hợp tác với doanh nghiệp là giải pháp quan trọng nhằm gắn hoạt động TH, TN với yêu cầu thực tế của thị trường lao động. Trường Đại học Hải Dương cần chủ động xây dựng cơ chế phối hợp với các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực điện, cơ điện, tự động hóa, sản xuất công nghiệp

và năng lượng để cập nhật yêu cầu kỹ năng nghề nghiệp, tiếp nhận SV thực tập và xây dựng các tình huống kỹ thuật phục vụ đào tạo. Ví dụ, doanh nghiệp có thể cung cấp tình huống về sự cố động cơ, tổn thất điện năng hoặc lỗi vận hành hệ thống điều khiển để GV chuyển hóa thành bài tập thực hành phù hợp với trình độ của SV. Kỹ sư doanh nghiệp cũng có thể tham gia hướng dẫn chuyên đề, đánh giá sản phẩm dự án và góp ý về mức độ đáp ứng công việc của người học. Trên cơ sở phản hồi đó, nhà trường cần định kỳ rà soát nội dung thực hành, điều chỉnh học liệu và xác định nhu cầu đầu tư thiết bị. Việc triển khai nên bắt đầu bằng một số học phần thí điểm, xây dựng dữ liệu ban đầu và đánh giá kết quả sau khi áp dụng các giải pháp. Các chỉ số có thể sử dụng gồm tỷ lệ SV đạt chuẩn kỹ năng, mức độ tiến bộ qua bài kiểm tra thực hành, thời lượng thao tác trực tiếp, mức độ tuân thủ an toàn và phản hồi của doanh nghiệp. Cách tiếp cận này phù hợp với yêu cầu xây dựng, đánh giá và cải tiến chương trình đào tạo được quy định tại Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2021). Trên cơ sở kết quả đánh giá, nhà trường có thể điều chỉnh giải pháp, mở rộng những mô hình hiệu quả và phân bổ nguồn lực phù hợp. Qua đó, hoạt động thực hành, thí nghiệm từng bước được tổ chức theo hướng thực chất, có khả năng đo lường và cải tiến liên tục, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư điện.

3. Kết luận

Đổi mới hoạt động TH, TN là một trong những giải pháp quan trọng nhằm nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư điện tại Trường Đại học Hải Dương trong bối cảnh khoa học, công nghệ và yêu cầu của thị trường lao động không ngừng thay đổi. Hoạt động này không chỉ giúp SV củng cố kiến thức lý thuyết mà còn góp phần hình thành kỹ năng thao tác kỹ thuật, phát triển tư duy phân tích, năng lực giải quyết vấn đề, ý thức an toàn lao động và tác phong công nghiệp. Vì vậy, nâng cao hiệu quả hoạt động đó cần được xem là nhiệm vụ xuyên suốt trong quá trình cải tiến chương trình đào tạo. Để đạt được mục tiêu trên, nhà trường cần triển khai đồng bộ các giải pháp, bao gồm đổi mới nội dung thực hành theo chuẩn đầu ra, tăng cường phương pháp dạy học theo nhiệm vụ và dự án kỹ thuật, kết hợp mô phỏng số với thí nghiệm trên thiết bị thực, nâng cao hiệu quả khai thác cơ sở vật chất, đổi mới phương thức kiểm tra đánh giá và phát triển năng lực chuyên môn của đội ngũ GV. Đồng thời, tăng cường hợp tác với doanh nghiệp sẽ tạo điều kiện để SV tiếp cận công nghệ, thiết bị và tình huống kỹ thuật thực tế, qua đó nâng cao khả năng thích ứng với môi trường làm việc sau khi tốt nghiệp. Việc triển khai các giải pháp cần dựa trên kết quả khảo sát thực trạng, điều kiện nguồn lực và nhu cầu thực tiễn của nhà trường; đồng thời được đánh giá định kỳ thông qua các tiêu chí cụ thể về năng lực thực hành và mức độ đáp ứng chuẩn đầu ra. Đây là cơ sở để Trường Đại học Hải Dương từng bước hoàn thiện hoạt động TH, TN, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư điện theo định hướng ứng dụng, đáp ứng yêu cầu phát triển nguồn nhân lực kỹ thuật trong giai đoạn hiện nay.

Tài liệu tham khảo

ABET (2025), *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2025-2026*. Engineering Accreditation Commission. https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2025-2026/.

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021). *Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22/6/2021 quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học*.

Đoàn Văn Hải (2026). *Sinh viên ngành Kỹ thuật điện - Trường Đại học Hải Dương học tập và trải nghiệm sản xuất tại Công ty Thủy điện Hòa Bình*. https://uhd.edu.vn/khoa-ky-thuat-va-cong-nghe/tin-tuc/sinh-vien-nganh-ky-thuat-dien---truong-dai-hoc-hai-duong-hoc-tap-va-trai-nghiem-san-xuat-tai-cong-ty-thuy-dien-hoa-binh-postZdE9JWLe8PCG8jEjvGxa, ngày 24/3/2026.

Nguyễn Thị Phiên, Nguyễn Ngọc Cương (2026). Xây dựng khung tiêu chí và quy trình đánh giá năng lực thực hành thực tế của sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử trong các kỳ thực tập tại doanh nghiệp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Hải Dương,* tập 13, số 02, tr. 27-30.

Trường Đại học Hải Dương (2024). *Báo cáo tự đánh giá chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điện*.

Trường Đại học Hải Dương (2025a). *Đánh giá ngoài chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điện*, ngày 21/1/2025.

Trường Đại học Hải Dương (2025b). *Giới thiệu chung về Khoa Kỹ thuật và Công nghệ*. https://uhd.edu.vn/khoa-ky-thuat-va-cong-nghe/tin-tuc/gioi-thieu-chung-postG8QBOAek4QhXrpAVYxI1, ngày 18/9/2025.

UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education - A Tool on Whose Terms?* Paris: UNESCO. DOI: https://doi.org/10.54676/UZQV8501.