

ĐỊNH HƯỚNG ĐÀO TẠO NÂNG CAO KỸ NĂNG NGHỀ VẬN HÀNH NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ HÀ GIANG

Hoàng Thị Tuyết

Giảng viên Khoa Điện – Kỹ thuật Xây dựng – Trường Cao đẳng Kỹ thuật và Công nghệ Tỉnh Hà Giang

Tóm tắt: Trong bối cảnh chuyển dịch cơ cấu năng lượng theo hướng phát triển bền vững, thủy điện vẫn giữ vai trò quan trọng trong hệ thống điện quốc gia. Sự phát triển của tự động hóa, số hóa và các hệ thống điều khiển hiện đại đặt ra yêu cầu ngày càng cao đối với nguồn nhân lực ngành Điện, đặc biệt là đội ngũ tham gia vận hành nhà máy thủy điện. Bài báo tập trung phân tích yêu cầu kỹ năng nghề nghiệp đối với sinh viên ngành Điện trong lĩnh vực vận hành thủy điện; trên cơ sở đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả đào tạo, gắn kết giữa nhà trường và thực tiễn sản xuất. Kết quả nghiên cứu góp phần định hướng đổi mới chương trình đào tạo và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực kỹ thuật điện trong giai đoạn hiện nay.

Từ khóa: kỹ năng nghề nghiệp, sinh viên ngành Điện, vận hành thủy điện, đào tạo nghề, nguồn nhân lực.

ORIENTATION FOR ENHANCING OCCUPATIONAL SKILLS IN HYDROPOWER PLANT OPERATION TRAINING AT HA GIANG COLLEGE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

Abstract: In the context of a sustainable energy transition, hydropower continues to play an important role in the national power system. The development of automation, digitalization, and modern control systems is raising the requirements for the electrical engineering workforce, particularly personnel involved in hydropower plant operations. This paper analyzes the occupational skill requirements for electrical engineering students in the field of hydropower operation and, on that basis, proposes several solutions to improve training effectiveness and strengthen the linkage between the college and real-world production practices. The findings contribute to guiding curriculum innovation and improving the quality of the electrical engineering technical workforce in the current period.

Keywords: occupational skills, electrical engineering students, hydropower operation, vocational training, human resources.

Nhận bài: 01.12.2025

Phản biện: 22.12.2025

Duyệt đăng: 27.12.2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thủy điện là một trong những nguồn năng lượng tái tạo quan trọng, đóng vai trò lớn trong đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Tỉnh Tuyên Quang có địa hình đồi núi cao, hệ thống sông suối dày đặc, thuận lợi cho việc phát triển các nhà máy thủy điện vừa và nhỏ. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nguồn nhân lực kỹ thuật phục vụ vận hành, bảo dưỡng và quản lý các nhà máy thủy điện tại địa phương còn thiếu và chưa đồng bộ về chất lượng.

Trường Cao đẳng Kỹ thuật và công nghệ Hà Giang với chức năng đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật cho tỉnh và khu vực cần có định hướng rõ ràng trong đào tạo nghề vận hành nhà máy thủy điện nhằm đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động và chiến lược phát triển kinh tế – xã hội địa phương.

Thực tế cho thấy, nhiều sinh viên ngành Điện sau khi tốt nghiệp còn gặp khó khăn khi tham gia trực tiếp vào công tác vận hành nhà máy thủy điện do thiếu kinh nghiệm thực tế, kỹ năng xử lý tình huống và khả năng thích ứng với môi trường làm việc công nghiệp. Vì vậy, nghiên cứu các giải pháp nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điện trong lĩnh vực vận hành thủy điện là yêu cầu mang tính cấp thiết cả về lý luận và thực tiễn.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Yêu cầu kỹ năng nghề nghiệp đối với sinh viên ngành Điện trong lĩnh vực vận hành thủy điện

2.1.1. Kỹ năng chuyên môn – kỹ thuật

Kỹ năng chuyên môn – kỹ thuật là nền tảng quan trọng nhất đối với sinh viên ngành Vận hành nhà máy thủy điện khi tham gia vận hành nhà máy thủy điện. Sinh viên cần nắm vững và vận dụng thành thạo các kiến thức, kỹ năng sau:

Thứ nhất, kỹ năng đọc và phân tích sơ đồ kỹ thuật. Sinh viên phải có khả năng đọc, hiểu và phân tích chính xác các loại sơ đồ điện như sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đấu nối, sơ đồ điều khiển và bảo vệ của hệ thống máy phát, máy biến áp, thanh cái và lưới điện nội bộ trong nhà máy thủy điện. Đây là cơ sở để thực hiện các thao tác vận hành, bảo trì và xử lý sự cố.

Thứ hai, kỹ năng vận hành tổ máy thủy điện. Sinh viên cần được rèn luyện kỹ năng theo dõi, giám sát và điều chỉnh các thông số vận hành của tổ máy như điện áp, dòng điện, tần số, công suất, nhiệt độ và độ rung của thiết bị. Đồng thời, sinh viên phải hiểu rõ quy trình khởi động, dừng máy, hòa đồng bộ tổ máy với lưới điện và chuyển đổi chế độ vận hành theo yêu cầu điều độ.

Thứ ba, kỹ năng vận hành thiết bị cơ khí thủy công bao gồm kiến thức vận hành máy móc (bơm, quạt, máy nén khí, tua bin, lưới chắn rác, thiết bị vớt rác, hệ thống các cửa van xả mặt, van xả đáy, cầu trục chân dê, cầu trục gian máy), quy trình chuẩn bị, vận hành, xử lý sự cố và bảo dưỡng, cùng các kỹ năng chuyên môn như tiện, hàn, sửa chữa, lắp ráp thiết bị thủy công, với yêu cầu an toàn lao động cao và ý thức học tập nâng cao trình độ.

Thứ tư, kỹ năng sử dụng hệ thống điều khiển và tự động hóa. Trong các nhà máy thủy điện hiện đại, hệ thống điều khiển số, hệ thống điều khiển tự động và bán tự động, PLC và SCADA được sử dụng rộng rãi. Do đó, sinh viên ngành vận hành nhà máy thủy điện cần được trang bị kỹ năng vận hành, giám sát và khai thác các hệ thống này, từ việc theo dõi tín hiệu, cảnh báo đến phân tích dữ liệu vận hành phục vụ công tác quản lý và bảo dưỡng thiết bị.

Thứ năm, kỹ năng vận hành hệ thống thiết bị phụ nhà máy thủy điện bao gồm thao tác chính xác theo quy trình (đóng cắt điện, cơ khí, thủy lực), giám sát và điều chỉnh thông số; phát hiện, xử lý sự cố; sử dụng thành thạo dụng cụ, thiết bị. Vận hành viên cần nắm vững các quy trình như khởi động, dừng tổ máy, hòa đồng bộ (bao gồm cả phụ trợ). Các máy bơm nước tuần hoàn, hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống điều khiển, hệ thống kích từ, hệ thống quạt thông gió, hệ thống xử lý nước, hệ thống trạm phân phối.... Vận hành tốt các hệ thống này là điều kiện tiên quyết để vận hành tổ máy chính (turbine và máy phát) một cách an toàn, hiệu quả.

Thứ sáu, kỹ năng bảo trì và bảo dưỡng thiết bị điện. Sinh viên cần có khả năng thực hiện các công việc kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ thiết bị điện như máy phát, máy biến áp, hệ thống kích từ, tủ điện và các thiết bị phụ trợ. Việc nắm vững quy trình bảo dưỡng giúp đảm bảo độ tin cậy, kéo dài tuổi thọ thiết bị và hạn chế sự cố trong quá trình vận hành.

2.1.2. Kỹ năng an toàn lao động và xử lý sự cố

Vận hành nhà máy thủy điện là lĩnh vực tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất an toàn, do đó kỹ năng an toàn và xử lý sự cố có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với sinh viên ngành Điện.

Trước hết, sinh viên phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn điện và an toàn lao động. Điều này bao gồm việc sử dụng đúng trang bị bảo hộ cá nhân, thực hiện đúng quy trình thao tác kỹ

thuật, tuân thủ biển báo và nội quy an toàn trong khu vực sản xuất.

Bên cạnh đó, sinh viên cần được rèn luyện kỹ năng nhận diện và đánh giá rủi ro trong quá trình vận hành. Việc phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường của thiết bị như quá nhiệt, quá tải, dao động điện áp hay tín hiệu cảnh báo từ hệ thống điều khiển sẽ giúp hạn chế nguy cơ xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Ngoài ra, kỹ năng xử lý tình huống và sự cố kỹ thuật là yêu cầu không thể thiếu. Sinh viên cần nắm được các tình huống sự cố thường gặp trong nhà máy thủy điện như ngắn mạch, chạm đất, mất kích từ, sự cố máy biến áp hoặc mất liên lạc với hệ thống điều khiển trung tâm. Việc thực hành xử lý sự cố thông qua mô phỏng và tình huống giả định giúp sinh viên hình thành phản xạ nghề nghiệp và nâng cao khả năng làm việc trong môi trường áp lực cao.

2.1.3. Kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp

Bên cạnh kỹ năng chuyên môn, kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành tác phong làm việc chuyên nghiệp của sinh viên ngành Điện.

Trước hết, sinh viên cần có kỹ năng làm việc nhóm và giao tiếp trong môi trường công nghiệp. Vận hành nhà máy thủy điện là công việc mang tính tập thể cao, đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các bộ phận và cá nhân. Khả năng trao đổi thông tin rõ ràng, chính xác và kịp thời góp phần đảm bảo vận hành an toàn và hiệu quả.

Tiếp theo, tác phong kỷ luật và tinh thần trách nhiệm là yêu cầu bắt buộc đối với người lao động trong lĩnh vực năng lượng. Sinh viên cần hình thành ý thức tuân thủ quy trình, chấp hành nghiêm túc mệnh lệnh điều độ và chịu trách nhiệm với từng thao tác kỹ thuật trong quá trình làm việc.

Cuối cùng, khả năng tự học và thích ứng với công nghệ mới là yếu tố quyết định sự phát triển nghề nghiệp lâu dài của sinh viên. Trong bối cảnh công nghệ năng lượng không ngừng đổi mới, sinh viên ngành Điện cần có tinh thần cầu tiến, sẵn sàng học hỏi và cập nhật kiến thức để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của thị trường lao động.

2.2. Giải pháp nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điện trong lĩnh vực vận hành thủy điện

2.2.1. Đổi mới chương trình đào tạo theo hướng tăng cường kỹ năng nghề nghiệp

Trước hết, chương trình đào tạo ngành Điện cần được rà soát, điều chỉnh theo hướng giảm lý

thuyết thuần túy, tăng cường nội dung thực hành chuyên sâu gắn với vận hành thủy điện. Các học phần chuyên ngành nên tích hợp kiến thức về hệ thống điện nhà máy thủy điện, quy trình vận hành tổ máy, hệ thống điều khiển – bảo vệ và các tình huống sự cố thường gặp trong thực tế.

Bên cạnh đó, cần xây dựng các học phần hoặc mô-đun đào tạo riêng về vận hành và bảo trì thiết bị điện trong nhà máy thủy điện, trong đó chú trọng rèn luyện kỹ năng thực hành, thao tác kỹ thuật và xử lý tình huống. Việc thiết kế chương trình theo mô-đun giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận kiến thức, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho đào tạo theo nhu cầu của doanh nghiệp.

Ngoài ra, chương trình đào tạo cần được cập nhật thường xuyên theo sự phát triển của công nghệ, đặc biệt là các ứng dụng tự động hóa, điều khiển số, PLC và SCADA trong vận hành nhà máy thủy điện. Điều này góp phần thu hẹp khoảng cách giữa đào tạo và yêu cầu thực tế của thị trường lao động.

2.2.2. Đổi mới phương pháp giảng dạy theo hướng thực hành – trải nghiệm

Phương pháp giảng dạy giữ vai trò quan trọng trong việc hình thành và phát triển kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên. Do đó, cần chuyển mạnh từ phương pháp dạy học truyền thống sang phương pháp dạy học tích cực, lấy người học làm trung tâm, chú trọng “học đi đôi với hành”.

Giảng viên cần tăng cường tổ chức các hoạt động học tập mang tính trải nghiệm như: thực hành trên thiết bị, mô phỏng vận hành tổ máy, phân tích tình huống sự cố thực tế và thảo luận nhóm. Thông qua đó, sinh viên không chỉ nắm vững kiến thức mà còn rèn luyện tư duy kỹ thuật, khả năng phân tích và giải quyết vấn đề trong môi trường làm việc thực tế.

Ngoài ra, việc kết hợp giữa dạy học trên lớp, dạy học tại xưởng thực hành và dạy học tại doanh nghiệp sẽ giúp sinh viên tiếp cận sớm với môi trường làm việc công nghiệp, hình thành tác phong nghề nghiệp và nâng cao kỹ năng thực hành.

2.2.3. Tăng cường liên kết giữa nhà trường và doanh nghiệp thủy điện

Liên kết đào tạo giữa nhà trường và doanh nghiệp là giải pháp quan trọng nhằm nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điện. Các cơ sở đào tạo cần chủ động xây dựng mối quan hệ hợp tác với các nhà máy thủy điện, công ty điện lực và đơn vị quản lý vận hành hệ thống điện.

Thông qua hoạt động liên kết, sinh viên có cơ hội thực tập, kiến tập và tham gia trực tiếp vào quá

trình vận hành, bảo dưỡng thiết bị dưới sự hướng dẫn của kỹ sư và cán bộ kỹ thuật có kinh nghiệm. Đây là điều kiện thuận lợi để sinh viên rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp, nâng cao khả năng thích ứng với môi trường làm việc sau khi tốt nghiệp.

Bên cạnh đó, doanh nghiệp có thể tham gia vào quá trình xây dựng chương trình đào tạo, góp ý nội dung học phần và đánh giá kết quả học tập của sinh viên, qua đó đảm bảo chương trình đào tạo sát với yêu cầu thực tiễn sử dụng lao động.

2.2.4. Ứng dụng công nghệ số và mô phỏng trong đào tạo kỹ năng vận hành thủy điện

Trong điều kiện cơ sở vật chất và thiết bị thực hành còn hạn chế, việc ứng dụng công nghệ số và mô phỏng là giải pháp hiệu quả nhằm nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên. Các phần mềm mô phỏng vận hành nhà máy thủy điện, hệ thống điện và thiết bị điều khiển cho phép sinh viên luyện tập thao tác kỹ thuật, xử lý sự cố trong môi trường an toàn và linh hoạt.

Bên cạnh đó, việc xây dựng phòng thí nghiệm ảo, học liệu số và bài giảng điện tử giúp sinh viên chủ động học tập, ôn luyện và nâng cao kỹ năng thực hành ngoài giờ học trên lớp. Sự kết hợp giữa đào tạo trực tuyến và thực hành trực tiếp góp phần nâng cao hiệu quả đào tạo, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong bối cảnh chuyển đổi số.

2.2.5. Phát triển đội ngũ giảng viên và nâng cao nhận thức nghề nghiệp cho sinh viên

Cuối cùng, để nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điện, cần chú trọng phát triển đội ngũ giảng viên cả về trình độ chuyên môn và kinh nghiệm thực tiễn. Giảng viên cần được tạo điều kiện tham gia thực tế tại doanh nghiệp, cập nhật công nghệ mới và nâng cao năng lực sư phạm.

Đồng thời, nhà trường cần tăng cường công tác giáo dục định hướng nghề nghiệp, giúp sinh viên nhận thức rõ vai trò, trách nhiệm và yêu cầu của nghề vận hành thủy điện. Việc hình thành thái độ nghề nghiệp đúng đắn, tinh thần kỷ luật và ý thức tự học sẽ tạo nền tảng vững chắc cho sinh viên trong quá trình học tập và làm việc sau này.

III. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh hiện đại hóa và chuyển đổi số ngành năng lượng, đặc biệt là lĩnh vực vận hành thủy điện, yêu cầu về kỹ năng nghề nghiệp đối với sinh viên ngành Điện ngày càng cao và toàn diện. Bên cạnh kiến thức chuyên môn, sinh viên cần được trang bị đồng bộ các kỹ năng thực hành, kỹ năng an toàn, kỹ năng xử lý sự cố cũng như

kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp phù hợp với môi trường làm việc công nghiệp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc nâng cao kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điện chỉ thực sự hiệu quả khi được triển khai thông qua các giải pháp đồng bộ, bao gồm: đổi mới chương trình và phương pháp đào tạo theo hướng tăng cường thực hành; gắn kết chặt chẽ giữa nhà trường và doanh nghiệp thủy điện; ứng dụng công nghệ số và mô phỏng trong đào tạo; đồng thời chú trọng phát triển đội ngũ

giảng viên và giáo dục định hướng nghề nghiệp cho sinh viên.

Việc thực hiện hiệu quả các giải pháp nêu trên không chỉ góp phần nâng cao chất lượng đào tạo ngành Điện mà còn đáp ứng tốt hơn nhu cầu của thị trường lao động trong lĩnh vực vận hành thủy điện. Qua đó, sinh viên sau khi tốt nghiệp có khả năng thích ứng nhanh với môi trường làm việc thực tế, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của ngành năng lượng và đóng góp tích cực vào sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Công Thương (2021), *Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021–2030, tầm nhìn đến năm 2050*, Hà Nội.

Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội (2020), *Chương trình đào tạo trình độ cao đẳng ngành Kỹ thuật điện*, Nhà xuất bản Lao động – Xã hội, Hà Nội.

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Đổi mới giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa*, Hà Nội.

Nguyễn Văn Bình (2019), “Đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật điện trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0”, *Tạp chí Giáo dục*, số 461, tr. 45–48.

Trần Đức Hùng, Lê Văn Nam (2020), “Ứng dụng tự động hóa và điều khiển số trong vận hành nhà máy thủy điện”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Năng lượng*, số 2, tr. 23–29.