

CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TRONG DẠY HỌC KỸ THUẬT ĐIỆN TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ

Nguyễn Thị Vân

Khoa Điện – Kỹ thuật xây dựng, Trường Cao đẳng Kỹ thuật và Công nghệ Hà Giang

Tóm tắt: Chuyển đổi số đang mang đến nhiều thay đổi tích cực cho giáo dục nghề nghiệp, đặc biệt là trong lĩnh vực kỹ thuật điện. Bài viết đề cập đến những cơ hội mà công nghệ số mang lại như: giúp sinh viên tiếp cận với thiết bị hiện đại, tăng khả năng học tập linh hoạt, cá nhân hóa và làm phong phú phương pháp dạy học. Bên cạnh đó, tác giả cũng chỉ ra những khó khăn như thiếu cơ sở vật chất, giảng viên và sinh viên chưa quen với công nghệ mới, học liệu số còn hạn chế và việc tổ chức đào tạo vẫn theo cách truyền thống. Từ những phân tích đó, bài viết nhấn mạnh sự cần thiết phải thay đổi để nâng cao chất lượng đào tạo, giúp người học ngành kỹ thuật điện bắt kịp với yêu cầu của thời đại số.

Từ khóa: Kỹ thuật điện; dạy học nghề; chuyển đổi số; công nghệ số

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Nguyen Thi Van

Faculty of Electrical and Construction Engineering, Ha Giang College of Engineering and Technology

Abstract: Digital transformation is bringing many positive changes to vocational education, especially in the field of electrical engineering. This article discusses the opportunities offered by digital technologies, such as enabling students to access modern equipment, enhancing flexible and personalized learning, and enriching teaching methodologies. However, the author also highlights challenges including inadequate infrastructure, lack of familiarity with new technologies among teachers and students, limited digital learning resources, and training methods that still follow traditional models. Based on these analyses, the article emphasizes the need for change to improve training quality and help learners in electrical engineering meet the demands of the digital era.

Keywords: Electrical engineering; vocational training; digital transformation; digital technology.

Nhận bài: 13/05/2025

Phản biện: 02/06/2025

Duyệt đăng: 07/06/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang lan tỏa mạnh mẽ trên toàn cầu, việc ứng dụng công nghệ hiện đại vào giáo dục nghề nghiệp trở thành xu hướng tất yếu. Ngành Kỹ thuật điện một lĩnh vực gắn liền với đổi mới công nghệ cần có những bước tiến đột phá trong phương pháp giảng dạy nhằm bắt kịp yêu cầu của thị trường lao động hiện đại. Internet vạn vật (IoT – Internet of Things) là nền tảng công nghệ trong công nghiệp sản xuất thông minh mà còn mở ra cơ hội cải tiến sâu sắc trong hoạt động dạy học, đặc biệt ở những học phần thực hành và kỹ thuật điều khiển – tự động hóa.

Tuy nhiên, việc áp dụng IoT trong giảng dạy kỹ thuật điện vẫn còn gặp nhiều khó khăn về cơ sở vật chất, năng lực của giảng viên và sự tương thích của chương trình đào tạo. Vì vậy, bài viết này đưa ra những cơ hội và thách thức trong dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số

Dạy học kỹ thuật điện là quá trình tổ chức, hướng dẫn người học tiếp thu kiến thức chuyên

môn, rèn luyện kỹ năng thực hành và hình thành năng lực nghề nghiệp liên quan đến các lĩnh vực như: điện dân dụng, điện công nghiệp, hệ thống điện, điều khiển tự động, thiết bị điện, điện tử và truyền động điện. Mục tiêu của quá trình này không chỉ dừng lại ở việc truyền đạt kiến thức mà còn hướng tới việc hình thành tư duy kỹ thuật, kỹ năng giải quyết vấn đề và khả năng làm việc trong môi trường thực tiễn.

Chuyển đổi số trong giáo dục là quá trình áp dụng các công nghệ số như: Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây (Cloud Computing), thực tế ảo (VR/AR)... vào hoạt động dạy học nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả và tính cá nhân hóa của quá trình giáo dục. Trong lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp, chuyển đổi số tạo ra môi trường học tập linh hoạt, tương tác cao, cho phép người học được trải nghiệm các tình huống gần với thực tế sản xuất hiện đại.

Từ đó, có thể hiểu: Dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số là quá trình tổ chức hoạt động dạy và học các nội dung liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật điện có tích hợp và ứng dụng các

công nghệ số hiện đại nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, phát triển năng lực nghề nghiệp, kỹ năng số và khả năng thích ứng của người học với môi trường làm việc số hóa.

Quá trình này không chỉ thay đổi nội dung và phương pháp dạy học, mà còn làm thay đổi cách tổ chức lớp học, mô hình tương tác thầy – trò, hệ thống đánh giá năng lực, đồng thời đòi hỏi sự chuyển biến trong tư duy nghề nghiệp của cả giảng viên và người học. Việc dạy học kỹ thuật điện theo hướng chuyển đổi số không đơn thuần là sử dụng máy tính hay internet mà là một sự chuyển hóa toàn diện từ thiết kế chương trình, tổ chức dạy học, kiểm tra đánh giá đến năng lực công nghệ của người tham gia.

2.2. Cơ hội và thách thức trong dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số

2.2.1. Cơ hội trong dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số

**Tiếp cận công nghệ hiện đại và mô hình đào tạo tiên tiến*

Một trong những cơ hội lớn nhất của dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số là khả năng tiếp cận trực tiếp với những công nghệ hiện đại đang làm thay đổi cục diện của ngành công nghiệp. Các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), điều khiển lập trình PLC tiên tiến, hệ thống giám sát và điều khiển từ xa (SCADA), thực tế ảo tăng cường (AR/VR), điện toán đám mây... ngày càng được tích hợp sâu vào hoạt động giảng dạy và học tập. Thông qua các mô hình đào tạo tiên tiến như học tập tích hợp công nghệ, mô phỏng số hóa (Digital Simulation) hay mô hình lớp học đảo ngược (Flipped Classroom), sinh viên ngành Kỹ thuật điện không chỉ học kiến thức lý thuyết mà còn có cơ hội trải nghiệm các tình huống kỹ thuật thực tế trong môi trường số. Ví dụ, thay vì chỉ học sơ đồ mạch trên giấy, sinh viên có thể sử dụng phần mềm như Proteus, Tinkercad, LabVIEW, hoặc AutoCAD Electrical để mô phỏng thiết kế, vận hành và khắc phục sự cố một cách trực quan, sinh động.

Ngoài ra, mô hình đào tạo thông minh còn cho phép giảng viên quản lý lớp học, giao bài tập, đánh giá năng lực, cung cấp học liệu đa phương tiện thông qua hệ thống quản lý học tập (LMS) như Moodle, Google Classroom hoặc Canvas. Nhờ vậy, việc học không còn bị giới hạn trong lớp học vật lý mà được mở rộng thành không gian học tập linh hoạt, có thể truy cập mọi lúc, mọi nơi. Không dừng lại ở khía cạnh công nghệ, chuyển đổi số

còn tạo điều kiện cho các trường học hợp tác với doanh nghiệp trong việc xây dựng chương trình đào tạo cập nhật, sát thực tế và định hướng ứng dụng. Các mô hình đào tạo kết hợp nhà trường – doanh nghiệp (dual training) ngày càng phát triển, giúp người học tiếp cận công nghệ sản xuất hiện đại ngay trong quá trình học tập.

**Tăng tính cá nhân hóa và linh hoạt trong học tập*

Chuyển đổi số trong giáo dục đã và đang mang lại một sự thay đổi căn bản trong cách tiếp cận việc học, đặc biệt là trong các ngành có tính đặc thù như kỹ thuật điện. Thay vì áp dụng một mô hình học tập đồng loạt cho tất cả người học như trước đây, hiện nay công nghệ cho phép xây dựng môi trường học tập cá nhân hóa – nơi người học có thể lựa chọn tốc độ, nội dung, thời điểm và phương pháp học phù hợp với năng lực và nhu cầu của bản thân.

Với sự hỗ trợ của các hệ thống quản lý học tập (LMS) như Moodle, Edmodo, Google Classroom... người học có thể truy cập tài liệu giảng dạy, video hướng dẫn, bài tập thực hành, bài giảng điện tử mọi lúc – mọi nơi, không còn phụ thuộc vào thời gian biểu cố định trên lớp. Điều này đặc biệt hữu ích trong đào tạo kỹ thuật điện, nơi học viên cần thời gian thực hành và ôn tập cá nhân nhiều hơn để nắm chắc kiến thức và kỹ năng. Không chỉ linh hoạt về thời gian và không gian học, môi trường số còn tạo điều kiện cho việc đánh giá năng lực theo hướng cá thể hóa, thông qua các bài kiểm tra trực tuyến được thiết kế theo mức độ nhận thức (từ nhận biết đến vận dụng cao), giúp giảng viên phát hiện và hỗ trợ người học đúng lúc, đúng chỗ. Công nghệ phân tích dữ liệu học tập (learning analytics) còn cho phép theo dõi tiến trình học của từng sinh viên, từ đó điều chỉnh phương pháp giảng dạy phù hợp hơn.

Mặt khác, sinh viên ngành kỹ thuật điện có thể lựa chọn lộ trình học tập cá nhân theo định hướng chuyên sâu (ví dụ: điện công nghiệp, điện dân dụng, điều khiển tự động, IoT trong hệ thống điện...). Các khóa học mở trực tuyến (MOOCs) từ các nền tảng như Coursera, edX, Udemy hay các khóa đào tạo ngắn hạn từ doanh nghiệp công nghệ cũng cung cấp thêm lựa chọn học tập phong phú, vượt ra ngoài khuôn khổ chương trình chính quy. Sự cá nhân hóa và linh hoạt này không chỉ giúp người học cảm thấy chủ động, hứng thú mà còn góp phần phát triển kỹ năng tự học, tư duy độc lập và khả năng giải quyết vấn đề – những phẩm chất quan trọng của người kỹ thuật trong thời đại số.

** Đa dạng hóa phương pháp dạy học và đánh giá*

Chuyển đổi số không chỉ thay đổi công cụ hỗ trợ giảng dạy mà còn mở ra khả năng đa dạng hóa phương pháp truyền đạt và đánh giá trong dạy học kỹ thuật điện. Việc tích hợp công nghệ vào quá trình đào tạo tạo điều kiện để giảng viên ứng dụng các phương pháp dạy học tích cực, lấy người học làm trung tâm, góp phần nâng cao hiệu quả lĩnh hội kiến thức và phát triển năng lực nghề nghiệp cho sinh viên.

Một trong những mô hình nổi bật là học tập dựa trên dự án (Project-Based Learning – PBL). Thay vì tiếp cận kiến thức rời rạc, sinh viên được giao nhiệm vụ thiết kế, thi công hoặc mô phỏng một hệ thống điện cụ thể như mạch chiếu sáng thông minh, hệ thống giám sát điện năng sử dụng IoT, điều khiển từ xa bằng PLC... Trong quá trình đó, người học vừa áp dụng kiến thức chuyên môn, vừa rèn luyện kỹ năng mềm như làm việc nhóm, giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo. Bên cạnh đó, mô hình lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) cũng được áp dụng rộng rãi trong giảng dạy kỹ thuật điện. Với mô hình này, sinh viên chủ động học lý thuyết trước qua video bài giảng, tài liệu số, còn thời gian trên lớp được dành để thực hành, thảo luận, xử lý tình huống thực tiễn dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Cách tiếp cận này giúp phát huy vai trò chủ động của người học và tăng tính tương tác giữa thầy – trò.

Trong môi trường số, các phần mềm mô phỏng và thực tế ảo (VR) như LabVIEW, Tinkercad, Proteus, hay mô phỏng PLC trên nền tảng Codesys, Siemens TIA Portal... cho phép sinh viên luyện tập các tình huống kỹ thuật mà không bị giới hạn bởi không gian phòng thí nghiệm thực. Nhờ đó, năng lực thao tác, xử lý sự cố và tư duy hệ thống được hình thành vững chắc hơn.

Song song với đổi mới phương pháp dạy học, hoạt động đánh giá cũng trở nên đa dạng và linh hoạt hơn. Ngoài các hình thức kiểm tra truyền thống, giảng viên có thể sử dụng đánh giá qua sản phẩm dự án, video trình bày kỹ thuật, bài tập mô phỏng hoặc quiz trực tuyến. Đặc biệt, việc ứng dụng công nghệ học tập phân tích (learning analytics) giúp theo dõi tiến độ, hiệu quả học tập, từ đó đưa ra phản hồi và điều chỉnh kịp thời theo nhu cầu từng cá nhân.

Như vậy, trong bối cảnh chuyển đổi số, sự đa dạng hóa phương pháp giảng dạy và đánh giá không chỉ làm phong phú trải nghiệm học tập mà còn giúp nâng cao chất lượng đào tạo, rút ngắn

khoảng cách giữa đào tạo và thực tiễn sản xuất.

2.2.2. Thách thức trong dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số

2.2.2.1. Hạn chế về cơ sở vật chất và hạ tầng công nghệ

Một trong những trở ngại lớn nhất trong quá trình chuyển đổi số của giáo dục nghề nghiệp là tình trạng thiếu thốn về cơ sở vật chất và trang thiết bị công nghệ. Nhiều cơ sở đào tạo kỹ thuật điện hiện nay chưa được đầu tư đầy đủ các thiết bị hiện đại như bộ kit IoT, cảm biến thông minh, mô hình hệ thống điện thông minh, phần mềm mô phỏng chuyên sâu (như SCADA, TIA Portal, LabVIEW...), cũng như hạ tầng mạng không đủ mạnh để tổ chức dạy học trực tuyến hiệu quả. Việc thiếu không gian thí nghiệm chuyên dụng kết hợp với hạn chế về công cụ học tập số khiến cho giảng viên gặp khó khăn trong triển khai các bài học thực hành mô phỏng hoặc giảng dạy tích hợp công nghệ. Điều này làm giảm cơ hội cho sinh viên tiếp cận các công nghệ kỹ thuật điện hiện đại, từ đó ảnh hưởng đến chất lượng đào tạo và khả năng thích ứng nghề nghiệp của người học sau khi ra trường.

2.2.2.2. Năng lực công nghệ và kỹ năng số của giảng viên, sinh viên còn hạn chế

Dù có nhiều tiềm năng, nhưng chuyển đổi số trong giáo dục kỹ thuật không thể thành công nếu người dạy và người học chưa có đủ năng lực số để sử dụng hiệu quả các công cụ và nền tảng công nghệ. Nhiều giảng viên xuất thân từ nền đào tạo truyền thống, chưa được đào tạo bài bản về ứng dụng công nghệ số, thiếu kỹ năng sử dụng phần mềm giảng dạy, kỹ năng thiết kế bài giảng điện tử, cũng như phương pháp dạy học kết hợp (blended learning), lớp học đảo ngược (flipped classroom) hoặc học tập dựa trên dự án (PBL). Về phía sinh viên, không ít người còn yếu trong việc sử dụng phần mềm mô phỏng, thiếu khả năng quản lý thời gian và học tập độc lập qua môi trường số. Việc chưa hình thành kỹ năng tự học, tư duy phản biện và giải quyết vấn đề trong không gian số đã phần nào làm giảm hiệu quả của các phương pháp dạy học đổi mới dựa trên công nghệ.

2.2.3. Thiếu tài nguyên học liệu số chuyên ngành kỹ thuật điện

Xây dựng hệ thống học liệu số cho ngành kỹ thuật điện đòi hỏi nhiều thời gian, chi phí và công sức do đặc thù mang tính kỹ thuật cao, yêu cầu mô phỏng chính xác và liên kết thực tiễn sản xuất. Hiện nay, số lượng bài giảng điện tử, video hướng dẫn kỹ thuật, tài liệu tương tác, ngân hàng câu hỏi

trắc nghiệm và kho mô phỏng chuyên ngành điện còn hạn chế cả về số lượng và chất lượng.

Không ít giảng viên phải tự thiết kế giáo trình điện tử hoặc sử dụng nguồn tài nguyên nước ngoài – điều này dẫn đến bất cập trong việc chuẩn hóa nội dung, thiếu tính địa phương hóa và khó tiếp cận với sinh viên chưa thành thạo tiếng Anh chuyên ngành. Việc thiếu học liệu cũng khiến việc đánh giá năng lực người học qua hệ thống số gặp khó khăn, ảnh hưởng đến quá trình kiểm tra – đánh giá và đảm bảo chất lượng đào tạo.

III. KẾT LUẬN

Dạy học kỹ thuật điện trong bối cảnh chuyển đổi số không chỉ là xu hướng tất yếu, mà còn là yêu cầu cấp thiết nhằm đáp ứng sự thay đổi nhanh chóng của khoa học – công nghệ và thị trường lao động. Việc ứng dụng các công nghệ hiện đại như IoT, AI, mô phỏng số, thực tế ảo... đang góp phần làm thay đổi cách thức tổ chức dạy học, nội dung đào tạo và phương pháp đánh giá trong giáo dục nghề nghiệp.

Bối cảnh mới mở ra nhiều cơ hội to lớn như: tiếp cận công nghệ hiện đại, cá nhân hóa hoạt động học tập, đa dạng hóa phương pháp giảng dạy và thúc đẩy sự hợp tác giữa nhà trường với doanh nghiệp. Tuy nhiên, song hành với đó là nhiều thách thức như: hạn chế về hạ tầng công nghệ, thiếu hụt học liệu số chuyên ngành, năng lực số chưa đồng đều của đội ngũ giảng viên và sinh viên, cũng như rào cản trong đổi mới mô hình tổ chức đào tạo.

Để phát huy hiệu quả của chuyển đổi số trong dạy học kỹ thuật điện, cần có sự đầu tư đồng bộ về cơ sở vật chất, bồi dưỡng năng lực công nghệ cho giảng viên, phát triển học liệu số chất lượng cao và đổi mới cơ chế quản lý giáo dục nghề nghiệp theo hướng linh hoạt, thích ứng. Chỉ khi đó, quá trình dạy học mới thực sự trở thành nền tảng vững chắc giúp sinh viên ngành kỹ thuật điện làm chủ kiến thức, làm chủ công nghệ và tự tin bước vào thị trường lao động hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Huy (2023). *Chuyển đổi số trong đào tạo kỹ thuật điện tại các trường nghề: Thực trạng và đề xuất giải pháp*. Tạp chí Dạy nghề, số 4(72), tr. 21–28.
2. Trần Thị Mai Hương (2022). *Ứng dụng công nghệ số trong giáo dục nghề nghiệp: Từ lý thuyết đến thực tiễn*. Tạp chí Khoa học Giáo dục Nghề nghiệp, số 5, tr. 17–24.
3. Lê Quốc Bảo (2021). *Xây dựng mô hình lớp học kỹ thuật điện kết hợp công nghệ mô phỏng số*. Tạp chí Công nghệ và Thiết bị, số 10, tr. 33–39.
4. Nguyễn Thanh Sơn, Đặng Văn Trọng (2022). *Phát triển học liệu số ngành kỹ thuật điện trong chuyển đổi số giáo dục nghề nghiệp*. Hội thảo Quốc gia về Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM.