

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (AI) VÀO NÂNG CAO KỸ NĂNG THỰC HÀNH CHO SINH VIÊN NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Đỗ Thị Xuân

Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội

Tóm tắt: Trong bối cảnh chuyển đổi số và cách mạng công nghiệp 4.0, việc đào tạo nguồn nhân lực nghề Điện công nghiệp không chỉ dừng lại ở việc truyền thụ kiến thức lý thuyết, mà còn cần đặc biệt chú trọng đến phát triển kỹ năng thực hành. Tuy nhiên, thực trạng hạn chế về cơ sở vật chất, trang thiết bị tại nhiều cơ sở giáo dục nghề nghiệp, trong đó có Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội, đang ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng đào tạo. Ứng dụng phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số là giải pháp hiện đại, giúp sinh viên có môi trường học tập an toàn, tiết kiệm chi phí, nâng cao năng lực tự học và sáng tạo. Bài báo phân tích cơ sở lý luận, thực trạng và đề xuất giải pháp nhằm phát triển kỹ năng thực hành cho sinh viên nghề Điện Công nghiệp tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội.

Từ khóa: Kỹ năng thực hành, phòng thí nghiệm ảo, mô phỏng số, nghề Điện công nghiệp, Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội.

APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TO ENHANCE PRACTICAL SKILLS FOR INDUSTRIAL ELECTRICAL ENGINEERING STUDENTS AT HANOI COLLEGE OF ECONOMICS AND INDUSTRY

Abstract: In the context of digital transformation and the Fourth Industrial Revolution, training human resources in industrial electrical engineering should not only focus on imparting theoretical knowledge but also pay special attention to developing practical skills. However, the limited infrastructure and equipment at many vocational education institutions, including Hanoi College of Economics and Industry, are directly affecting the quality of training. The application of virtual laboratories and digital simulation is a modern solution that provides students with a safe and cost-effective learning environment, enhancing their self-learning and creative abilities. This article analyzes the theoretical basis, current situation, and proposes solutions to develop practical skills for students majoring in Industrial Electrical Engineering at Hanoi College of Economics and Industry.

Keywords: Practical skills, virtual laboratory, digital simulation, Industrial Electrical Engineering major, Hanoi College of Economics and Industry.

Nhận bài: 22/11/2025

Phản biện: 16/12/2025

Duyệt đăng: 20/12/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và xu thế chuyển đổi số (CĐS) đang diễn ra mạnh mẽ, nghề Điện công nghiệp giữ vai trò quan trọng trong việc phát triển hạ tầng điện cho các khu công nghiệp, khu chế xuất, các thành phố thông minh, ... phục vụ trực tiếp cho quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Nhu cầu về nguồn nhân lực có trình độ chuyên môn cao, đặc biệt là kỹ năng thực hành nghề nghiệp, ngày càng trở nên cấp thiết.

Tuy nhiên, thực tế đào tạo tại nhiều cơ sở giáo dục nghề nghiệp, trong đó có Trường Cao đẳng Kinh tế Công nghiệp Hà Nội, vẫn còn gặp nhiều khó khăn: hệ thống phòng thí nghiệm chưa đầy đủ, trang thiết bị còn ở mức cơ bản, khả năng tiếp cận công nghệ mới còn hạn chế. Điều này dẫn đến việc rèn luyện kỹ năng thực hành cho sinh viên (SV) chưa đạt được hiệu quả như mong muốn, gây khó khăn khi SV bước vào môi trường làm việc thực tế của thị trường lao động.

Trong khi đó, phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số đã chứng minh được vai trò to lớn trong giáo dục nghề nghiệp trên thế giới: không chỉ giúp

tiết kiệm chi phí, đảm bảo an toàn, mà còn mở rộng cơ hội học tập, cho phép SV lặp lại các thao tác kỹ thuật nhiều lần, từ đó nâng cao khả năng tự học, tư duy sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu đề tài “Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) vào nâng cao kỹ năng thực hành cho sinh viên nghề Điện công nghiệp tại Trường Cao đẳng Kinh tế Công nghiệp Hà Nội” là hết sức cần thiết. Kết quả nghiên cứu không chỉ mang ý nghĩa thực tiễn đối với hoạt động giảng dạy và học tập của Nhà trường, mà còn góp phần cung cấp luận cứ khoa học cho việc đổi mới phương pháp đào tạo nghề, phù hợp với yêu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong thời kỳ hội nhập quốc tế.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý luận về phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số

2.1.1. Khái niệm phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số

Phòng thí nghiệm ảo (Virtual Laboratory) là một hệ thống thí nghiệm được thiết kế trên nền tảng công nghệ thông tin (CNTT), cho phép người

học tiến hành các thao tác kỹ thuật và thí nghiệm thông qua máy tính, phần mềm, thay thế hoặc bổ sung cho các thí nghiệm vật lý trong thực tế. Trong môi trường này, SV có thể quan sát, thao tác, thay đổi thông số, đo lường kết quả mà không cần trực tiếp sử dụng thiết bị thật.

Mô phỏng số (Simulation) được hiểu là quá trình tái hiện hoạt động của một hệ thống, mạch điện hoặc thiết bị kỹ thuật thông qua các công cụ phần mềm. Nhờ mô phỏng, người học có thể hình dung được nguyên lý hoạt động, các tình huống sự cố và kết quả đầu ra khi thay đổi thông số đầu vào.

Cả hai khái niệm này đều dựa trên nền tảng công nghệ số, gắn liền với sự phát triển của công nghệ máy tính và phần mềm chuyên dụng. Trong đào tạo nghề Điện công nghiệp, các phần mềm như CADe-SIMU và PC-SIMU, Multisim, Proteus, Matlab/Simulink, Packet Tracer, Cisco Packet Tracer được sử dụng rộng rãi để mô phỏng mạch điện, hệ thống viễn thông, mạng truyền dẫn.

2.1.2. Cơ sở khoa học của việc ứng dụng

Việc áp dụng phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số trong đào tạo dựa trên một số cơ sở khoa học quan trọng:

Lý thuyết kiến tạo (Constructivism): cho rằng tri thức được hình thành thông qua quá trình người học tự trải nghiệm, khám phá và kiến tạo. Phòng thí nghiệm ảo giúp SV chủ động tương tác, thay đổi thông số và rút ra kết luận, phù hợp với quan điểm dạy học kiến tạo.

Học tập trải nghiệm (Experiential Learning): Theo Kolb, học tập hiệu quả nhất khi người học được trải nghiệm trực tiếp, phản ánh và áp dụng vào thực tiễn. Mô phỏng số cung cấp môi trường trải nghiệm đa dạng, cho phép SV thử nghiệm nhiều tình huống mà không lo rủi ro.

Lý thuyết đa phương tiện (Multimedia Learning Theory – Mayer): Khẳng định rằng việc kết hợp hình ảnh, âm thanh, mô phỏng trực quan với văn bản, công thức sẽ giúp nâng cao khả năng tiếp thu và ghi nhớ. Các phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực Điện công nghiệp, trực quan hóa những hiện tượng khó quan sát bằng mắt thường, từ đó hỗ trợ học tập hiệu quả.

2.1.3. Ưu điểm và hạn chế

*** Ưu điểm:** Tiết kiệm chi phí đầu tư, bảo dưỡng thiết bị thực hành. Đảm bảo an toàn trong các thí nghiệm phức tạp, có nguy cơ cháy nổ hoặc điện giật. Cho phép lặp lại thí nghiệm nhiều lần, thay đổi điều kiện một cách linh hoạt. Không bị giới hạn về thời gian, không gian; SV có thể học tập mọi lúc, mọi nơi. Hỗ trợ việc tích hợp lý thuyết với thực hành, thúc đẩy tư duy phân tích và giải quyết vấn đề.

*** Hạn chế:** Không thể thay thế hoàn toàn cảm giác thao tác trên thiết bị thực tế. Đòi hỏi cơ sở vật chất hiện đại, máy tính cấu hình cao. Cần có đội ngũ giảng viên am hiểu công nghệ để khai thác hiệu quả.

2.1.4. Vai trò trong đào tạo nghề Điện công nghiệp

Trong đào tạo nghề Điện công nghiệp, phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số đóng vai trò: Cầu nối giữa lý thuyết và thực hành, giúp SV hình dung rõ nguyên lý trước khi thao tác trên thiết bị thật. Mở rộng không gian học tập, hỗ trợ SV học tập ngoài giờ lên lớp, tăng tính tự chủ. Tăng cường kỹ năng nghề nghiệp, SV có thể mô phỏng các hệ thống mạch điện, thử nghiệm giải pháp kỹ thuật trước khi triển khai thực tế. Thúc đẩy đổi mới phương pháp giảng dạy, giảng viên có thể tổ chức các bài học dựa trên dự án, tình huống mô phỏng, qua đó nâng cao hiệu quả đào tạo.

2.1.5. Tổng quan nghiên cứu và xu hướng ứng dụng

Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã chỉ ra tính hiệu quả của phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số trong giáo dục kỹ thuật. Ở Việt Nam, các trường đại học và cao đẳng lớn đã triển khai các mô hình e-lab, phần mềm mô phỏng chuyên ngành. Xu hướng toàn cầu hiện nay là kết hợp phòng thí nghiệm ảo với công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR), tạo ra môi trường học tập trực quan, sinh động, đáp ứng yêu cầu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong kỷ nguyên số.

2.2. Thực trạng tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội

2.2.1. Thực trạng cơ sở vật chất và trang thiết bị

Hiện nay, Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội là một trong những cơ sở giáo dục nghề nghiệp, với nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực chất lượng phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của Thủ đô và trong toàn quốc. Tuy nhiên, thực tế cho thấy điều kiện cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ đào tạo nghề Điện công nghiệp vẫn còn nhiều hạn chế:

Phòng thí nghiệm và thực hành: Số lượng phòng thí nghiệm chuyên ngành còn ít, quy mô nhỏ, chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu học tập của toàn bộ SV. Nhiều thiết bị đã qua sử dụng lâu năm, thiếu đồng bộ và chưa được nâng cấp kịp thời.

Thiết bị công nghệ cao: Các thiết bị đo lường, phân tích tín hiệu số, hệ thống truyền dẫn quang, mạng viễn thông 4G/5G... còn thiếu hoặc chưa đầy đủ. Điều này khiến SV chưa được tiếp xúc với công nghệ mới, dẫn đến khoảng cách giữa kiến thức lý thuyết và thực tế nghề nghiệp.

Nguồn tài liệu học tập: Tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh còn hạn chế, chưa được số hóa nhiều, gây khó khăn cho SV trong việc tự nghiên cứu và tiếp cận kiến thức quốc tế.

2.2.2. Thực trạng đào tạo kỹ năng thực hành

Phương pháp giảng dạy: Giảng viên chủ yếu sử dụng phương pháp giảng dạy truyền thống, kết hợp với hướng dẫn thực hành trên thiết bị có sẵn. Tuy nhiên, thời lượng thực hành trên thiết bị máy móc thật chưa nhiều do giới hạn về số lượng, chủng loại và tính chất cần cập nhật công nghệ thường xuyên của dây chuyền sản xuất.

Cơ hội tiếp cận công nghệ mới: SV ít có cơ hội tiếp cận trực tiếp các hệ thống viễn thông tiên tiến, mạng không dây thế hệ mới, hay các công cụ phần mềm mô phỏng hiện đại, dẫn đến kỹ năng thực hành chưa đáp ứng được yêu cầu của doanh nghiệp.

Kỹ năng tự học và sáng tạo: Do phụ thuộc nhiều vào thiết bị vật lý và sự hướng dẫn trực tiếp, SV còn hạn chế trong khả năng chủ động nghiên cứu, khai thác các công cụ trực tuyến và mô phỏng số để nâng cao năng lực bản thân.

2.2.3. Khó khăn, thách thức

Hạn chế về ngân sách đầu tư: Là một trường cao đẳng, nguồn kinh phí dành cho việc mua sắm, nâng cấp trang thiết bị hiện đại còn hạn chế.

Khoảng cách công nghệ: Tốc độ phát triển công nghệ điện, điện thông minh rất nhanh, trong khi khả năng cập nhật trang thiết bị của Nhà trường chưa kịp theo xu thế.

Yêu cầu từ thị trường lao động: Doanh nghiệp trong lĩnh vực điện công nghiệp ngày càng đòi hỏi nhân lực có kỹ năng thực hành tốt, làm chủ công nghệ số, trong khi SV tốt nghiệp vẫn còn thiếu sự tự tin và kinh nghiệm thực tiễn.

2.2.4. Điểm sáng và cơ hội đổi mới

Mặc dù còn nhiều hạn chế, Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội cũng đã bước đầu triển khai một số giải pháp đổi mới: Khuyến khích giảng viên sử dụng phần mềm mô phỏng (như CADE-SIMU và PC-SIMU, Proteus, Multisim, Matlab/Simulink, Cisco Packet Tracer...) trong giảng dạy; Từng bước xây dựng hệ thống học liệu số, giúp SV có thể học tập từ xa và rèn luyện kỹ năng qua các tình huống giả lập; Tăng cường hợp tác với doanh nghiệp trong việc đưa SV đi thực tập, tiếp cận thực tế tại doanh nghiệp, giúp cho quá trình đào tạo sát với thực tế hơn.

Nhận xét chung: Thực trạng đào tạo nghề Điện công nghiệp tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội cho thấy: kỹ năng thực hành của SV chưa được phát triển toàn diện, nguyên nhân chính đến từ sự thiếu hụt thiết bị hiện đại mang tính cập nhật. Trong bối cảnh đó, ứng dụng phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số là giải pháp cấp thiết, vừa khắc phục hạn chế về nguồn lực, vừa giúp SV rèn luyện kỹ năng trong môi trường học tập linh hoạt, hiện đại, phù hợp với xu hướng giáo dục 4.0.

2.3. Giải pháp phát triển kỹ năng thực hành

2.3.1. Xây dựng và triển khai hệ thống phòng thí nghiệm ảo

Thiết lập nền tảng học tập trực tuyến tích hợp mô phỏng số: Nhà trường cần đầu tư các phần mềm chuyên dụng (CADE-SIMU và PC-SIMU, Multisim, Proteus, Matlab/Simulink, Cisco Packet Tracer, LabVIEW, HFSS,...) để SV có thể tiến hành thí nghiệm ảo. Tạo môi trường học tập mở: Phòng thí nghiệm ảo cho phép SV thực hành mọi lúc, mọi nơi, không bị giới hạn bởi thời gian và không gian. Điều này đặc biệt quan trọng với SV có điều kiện kinh tế khó khăn. Tích hợp kịch bản tình huống thực tế: Giảng viên thiết kế các bài tập thí nghiệm gắn với các vấn đề kỹ thuật đang diễn ra trong ngành (lắp đặt hệ thống mạng điện cho một khu công nghiệp, một thành phố thông minh,...), giúp SV vừa rèn kỹ năng vừa nâng cao tư duy ứng dụng.

2.3.2. Đổi mới phương pháp giảng dạy

Kết hợp học tập truyền thống với công nghệ số: Giảng viên cần chuyển từ vai trò “truyền đạt kiến thức” sang “người hướng dẫn – hỗ trợ”, khuyến khích SV tự khám phá qua thí nghiệm ảo.

Áp dụng phương pháp học tập theo dự án (Project-Based Learning): SV được giao các dự án nhỏ như thiết kế, mô phỏng và kiểm tra hoạt động của một hệ thống điện của hộ gia đình, cơ sở sản xuất nhỏ, từ đó rèn luyện tư duy sáng tạo, kỹ năng hợp tác nhóm và giải quyết vấn đề.

Ứng dụng học tập đảo ngược (Flipped Classroom): SV tự nghiên cứu nội dung qua tài liệu số, video mô phỏng, sau đó đến lớp để thảo luận, giải quyết tình huống và thực hành thí nghiệm ảo.

2.3.3. Nâng cao năng lực giảng viên

Bồi dưỡng kỹ năng sử dụng phần mềm mô phỏng: Nhà trường cần tổ chức các khóa tập huấn, cập nhật kiến thức mới về phòng thí nghiệm ảo, công nghệ mô phỏng số cho giảng viên. Khuyến khích nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo. Giảng viên có thể tự xây dựng kho học liệu điện tử, bộ bài tập thí nghiệm ảo phù hợp với điều kiện SV. Liên kết chuyên gia và doanh nghiệp: Mời chuyên gia trong ngành tham gia giảng dạy chuyên đề, chia sẻ các tình huống kỹ thuật thực tiễn để nâng cao chất lượng đào tạo.

2.3.4. Tăng cường hợp tác với doanh nghiệp

Kết nối với doanh nghiệp để SV có cơ hội tham gia các dự án thực tế. Hợp tác với các công ty phần mềm và công nghệ giáo dục để tiếp cận, triển khai các giải pháp phòng thí nghiệm ảo tiên tiến. Tạo cơ hội thực tập kết hợp mô phỏng – thực tế: SV có thể mô phỏng trước trên phần mềm, sau đó áp dụng trực tiếp tại doanh nghiệp, nhờ đó giảm thiểu sai sót và nâng cao kỹ năng tay nghề.

2.3.5. Phát triển kỹ năng tự học và sáng tạo cho SV

Khuyến khích học tập cá nhân hóa: SV có thể lựa chọn các mô-đun mô phỏng phù hợp với năng lực và định hướng nghề nghiệp của bản thân. Tổ chức các cuộc thi, hội thảo khoa học SV. Qua đó, SV phát triển kỹ năng sáng tạo, tư duy phản biện. Tích hợp kỹ năng mềm: Khi tham gia mô phỏng và làm việc nhóm, SV đồng thời rèn luyện kỹ năng giao tiếp, quản lý thời gian, báo cáo kỹ thuật và hợp tác.

2.3.6. Hoàn thiện cơ chế quản lý và hỗ trợ

Chính sách đầu tư hợp lý: Nhà trường cần có kế hoạch phân bổ ngân sách đầu tư vào phần mềm bản quyền, hệ thống máy tính cấu hình cao để phục vụ mô phỏng.

Xây dựng học liệu số hóa: Biên soạn giáo trình điện tử, video hướng dẫn sử dụng phòng thí nghiệm ảo để hỗ trợ SV.

Đánh giá năng lực theo chuẩn đầu ra: Bổ sung các tiêu chí đánh giá kỹ năng mô phỏng, thí nghiệm ảo vào chuẩn đầu ra nghề Điện công nghiệp, gắn kết chặt chẽ với yêu cầu doanh nghiệp.

Như vậy, việc áp dụng phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số không chỉ khắc phục hạn chế về cơ sở vật chất tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội mà còn mở ra cơ hội nâng cao chất lượng đào tạo, giúp SV nghề Điện công nghiệp hình thành kỹ năng thực hành hiện đại, đáp ứng nhu cầu nhân lực trong thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0.

III. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh chuyển đổi số và sự phát triển mạnh mẽ của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, việc đào tạo nguồn nhân lực nghề Điện

công nghiệp đòi hỏi sự đổi mới toàn diện, đặc biệt là trong việc phát triển kỹ năng thực hành cho SV. Qua phân tích cơ sở lý luận, thực trạng tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội và tiềm năng của công nghệ số, có thể rút ra một số kết luận sau:

Tính cấp thiết: Phát triển kỹ năng thực hành cho SV nghề Điện công nghiệp không chỉ giúp nâng cao năng lực nghề nghiệp, mà còn là yêu cầu tất yếu để đáp ứng nhu cầu nhân lực chất lượng cao của xã hội.

Khắc phục hạn chế hiện nay của Nhà trường về: Cơ sở vật chất và trang thiết bị thí nghiệm, ảnh hưởng đến hiệu quả đào tạo thực hành; phương pháp giảng dạy truyền thống chưa phát huy tối đa khả năng tự học và sáng tạo của SV.

Vai trò của phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số: Đây là giải pháp hiện đại, an toàn, tiết kiệm, giúp SV có điều kiện thực hành nhiều lần, tiếp cận công nghệ mới, đồng thời phát triển tư duy phản biện và năng lực giải quyết vấn đề.

Khả năng ứng dụng: Việc triển khai phòng thí nghiệm ảo tại Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội là hoàn toàn khả thi nếu có sự quan tâm đầu tư của Nhà trường, sự đồng hành của giảng viên và sự hợp tác từ doanh nghiệp.

Như vậy, phát triển kỹ năng thực hành thông qua phòng thí nghiệm ảo và mô phỏng số chính là hướng đi phù hợp và tất yếu, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và khẳng định vị thế của Trường Cao đẳng Kinh tế công nghiệp Hà Nội trong hệ thống giáo dục nghề nghiệp tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội (2022), *Khung chương trình đào tạo nghề Điện tử Viễn thông*.
 Nguyễn Văn Hùng (2021), *Ứng dụng công nghệ mô phỏng trong giảng dạy kỹ thuật*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
 Phạm Quốc Bảo (2020), “Phòng thí nghiệm ảo – xu hướng đào tạo nghề trong kỷ nguyên số”, Tạp chí Giáo dục Nghề nghiệp, số 18.
 Trần Thị Thu Hà (2023), *Đổi mới phương pháp giảng dạy kỹ thuật thông qua học tập dự án*, NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội.
 Trường Cao đẳng Điện Biên (2024), Báo cáo tổng kết hoạt động đào tạo ngành Điện tử Viễn thông.