

GIÁO DỤC AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG ĐÀO TẠO NHÂN LỰC NGHỀ ĐIỆN CHO SINH VIÊN TRONG BỐI CẢNH CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ TƯ

Vũ Thanh Huyền, Nguyễn Thị Ngọc Hà
Trường Cao đẳng Kinh tế Công nghiệp Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo tập trung phân tích thực trạng và đề xuất các giải pháp đột phá nhằm nâng cao chất lượng giáo dục an toàn lao động trong đào tạo nhân lực nghề điện cho sinh viên trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Các giải pháp đề xuất hướng tới việc hình thành năng lực hành vi và phản xạ an toàn cho người học, góp phần giảm thiểu rủi ro, tai nạn và đáp ứng tiêu chuẩn khắt khe của thị trường lao động.

Từ khóa: An toàn lao động, đào tạo nghề điện, thực tế ảo (VR), chuyển đổi số giáo dục, năng lực hành vi.

OCCUPATIONAL SAFETY EDUCATION IN HUMAN RESOURCE TRAINING ELECTRICITY TRAINING FOR STUDENTS IN THE CONTEXT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Abstract: This article focuses on analyzing the current situation and proposing breakthrough solutions to improve the quality of occupational safety education in electrical engineering training for students in the context of the Fourth Industrial Revolution. The proposed solutions aim to develop safe behavior and reflexes in learners, contributing to minimizing risks and accidents and meeting the stringent standards of the labor market.

Keywords: Occupational safety, electrical vocational training, Virtual Reality (VR), digital transformation in education, behavioral competency.

Nhận bài: 03/03/2026

Phản biện: 06/04/2026

Duyệt đăng: 11/04/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, ngành điện lực đóng vai trò là huyết mạch, đảm bảo sự vận hành ổn định cho mọi hoạt động sản xuất, kinh doanh và đời sống xã hội. Sự phát triển mạnh mẽ của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đã thúc đẩy hệ thống lưới điện chuyển mình sang mô hình lưới điện thông minh (Smart Grid), tích hợp năng lượng tái tạo và các hệ thống điều khiển tự động hóa phức tạp. Điều này đòi hỏi nguồn nhân lực nghề điện không chỉ tinh thông về nghiệp vụ chuyên môn mà còn phải có tư duy thích ứng nhanh với các công nghệ mới. Tuy nhiên, song hành với những tiến bộ kỹ thuật là những thách thức chưa từng có về an toàn lao động (ATLĐ). Nghề điện từ lâu đã được xếp vào danh mục những công việc nguy hiểm, độc hại với các rủi ro đặc thù như điện giật, hồ quang điện, cháy nổ hay ngã cao. Một sai sót nhỏ trong thao tác kỹ thuật không chỉ gây thiệt hại về tài sản, đình trệ sản xuất mà còn có thể dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng về tính mạng con người.

Mặc dù hệ thống quy định pháp luật về an toàn, vệ sinh lao động (ATVSLĐ) tại Việt Nam ngày càng được hoàn thiện, nhưng số vụ tai nạn lao động trong lĩnh vực điện năng vẫn chiếm tỷ lệ đáng kể trong cơ cấu tai nạn công nghiệp hàng năm. Phân tích nguyên nhân gốc rễ cho thấy, bên

cạnh các yếu tố khách quan về thiết bị, có tới hơn 70% các vụ tai nạn xuất phát từ nhân tố con người: sự chủ quan, thiếu kỹ năng nhận diện mối nguy và vi phạm quy trình an toàn.

Đứng từ góc độ giáo dục nghề nghiệp (GDNN), mô hình đào tạo an toàn truyền thống đang bộc lộ những hạn chế cố hữu. Hiện nay, việc giảng dạy ATVSLĐ tại nhiều cơ sở đào tạo vẫn nặng về lý thuyết suông, truyền đạt một chiều qua các văn bản quy định khô khan. Sinh viên (SV) thường học thuộc lòng các điều luật để đối phó với các kỳ kiểm tra hơn là hiểu rõ bản chất vật lý của nguy cơ. Việc thực hành các tình huống mất an toàn trên thiết bị thật là điều gần như không thể do tính chất nguy hiểm tính mạng và chi phí vận hành cao. Do đó, SV khi ra trường thường rơi vào tình trạng “hổng” kỹ năng thực tế, lúng túng khi đối mặt với các sự cố bất ngờ trong môi trường làm việc khắc nghiệt. Khoảng cách giữa kiến thức sách vở và thực tiễn hiện trường đang trở thành một rào cản lớn, đe dọa trực tiếp đến sự an toàn của lực lượng lao động trẻ.

Để giải quyết bài toán “đào tạo kỹ năng nguy hiểm trong môi trường an toàn”, việc chuyển đổi số trong GDNN không còn là một lựa chọn mà đã trở thành yêu cầu cấp bách. Sự bùng nổ của các công nghệ mô phỏng như: Thực tế ảo (Virtual

Reality - VR); Thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR) và các phần mềm giả lập hệ thống điện đã mở ra một chương mới cho công tác huấn luyện an toàn.

Công nghệ số cho phép tạo ra các “bản sao số” (Digital Twins) của các trạm biến áp, đường dây cao thế hay hệ thống điện công nghiệp phức tạp. Trong không gian ảo này, học viên có cơ hội được “sai lầm” và quan sát hậu quả của sai lầm đó (như hiện tượng phóng điện hay cháy nổ mô phỏng) mà không phải chịu bất kỳ tổn thương thực thể nào. Sự tương tác đa giác quan trong môi trường mô phỏng giúp kích thích não bộ ghi nhớ sâu sắc các phản xạ an toàn, từ đó hình thành “văn hóa an toàn” tự thân thay vì sự chấp hành mang tính cưỡng ép. Hơn nữa, các công nghệ như: Podcast, Video tương tác và các nền tảng học tập trực tuyến còn giúp cá nhân hóa lộ trình học tập, cho phép người học tiếp cận kiến thức mọi lúc, mọi nơi, phù hợp với đặc thù của sinh viên thế hệ số.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Tầm quan trọng của việc giáo dục an toàn lao động trong đào tạo nhân lực nghề điện

Trong cấu trúc các ngành nghề kỹ thuật, nghề điện luôn được xếp vào nhóm ngành có mức độ rủi ro cao nhất. Đặc thù của năng lượng điện là trạng thái “vô hình” – con người không thể nhìn thấy, nghe thấy hay ngửi thấy dòng điện đang chạy trong vật dẫn bằng các giác quan thông thường. Chính đặc tính này khiến các mối nguy hiểm luôn tiềm ẩn và có thể bùng phát thành tai nạn chết người chỉ trong tích tắc nếu xảy ra sai sót về thao tác. Do đó, việc giáo dục ATLĐ không chỉ là một nội dung bổ trợ mà phải được xem là xương sống của toàn bộ quá trình đào tạo nhân lực ngành điện.

Thứ nhất, giáo dục an toàn là yêu cầu tiên quyết để bảo vệ tính mạng và sức khỏe người lao động. Đối với SV nghề điện, những người đang trong quá trình hình thành kỹ năng, sự thiếu hụt về kiến thức an toàn là rất đáng báo động. Một cú sốc điện, một vụ nổ hồ quang hay một tình huống ngã cao khi sửa chữa đường dây không chỉ gây thương tật vĩnh viễn mà còn có thể tước đi tính mạng của những lao động trẻ. Việc trang bị kiến thức bảo hộ, quy trình cô lập nguồn điện và kỹ năng sơ cứu không chỉ giúp họ tự bảo vệ mình mà còn bảo vệ đồng nghiệp, giảm thiểu những mất mát đau lòng cho gia đình và xã hội.

Thứ hai, an toàn lao động là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả kinh tế và sự bền vững của doanh nghiệp. Trong thực tế sản xuất, một vụ

tai nạn điện không chỉ dừng lại ở thương vong về người mà còn kéo theo những hệ lụy kinh tế khủng khiếp: hư hỏng hệ thống thiết bị đắt tiền, đình trệ dây chuyền sản xuất và các khoản chi phí bồi thường, pháp lý khổng lồ. Nhân lực được đào tạo bài bản về ATLĐ sẽ giúp doanh nghiệp vận hành hệ thống thông suốt, giảm thiểu sự cố và nâng cao uy tín thương hiệu. Một kỹ sư hay công nhân điện giỏi trước hết phải là một người biết làm việc an toàn.

Thứ ba, giáo dục an toàn góp phần hình thành “văn hóa an toàn” và đạo đức nghề nghiệp. Đào tạo ATLĐ không chỉ dừng lại ở việc dạy các quy tắc, điều luật khô khan mà quan trọng hơn là xây dựng ý thức tự giác và trách nhiệm. Khi SV hiểu rõ hậu quả của sự cẩu thả, họ sẽ hình thành phản xạ tuân thủ quy trình một cách tự nhiên. Điều này tạo nên một thế hệ nhân lực có kỷ luật cao, có đạo đức nghề nghiệp, luôn đặt sự an toàn của con người và hệ thống lên trên hết.

Cuối cùng, trong bối cảnh hội nhập quốc tế và Cách mạng công nghiệp 4.0, các tiêu chuẩn về ATLĐ ngày càng trở nên khắt khe theo các chuẩn mực toàn cầu (như ISO 45001). Nếu không được giáo dục an toàn một cách bài bản và hiện đại ngay từ khi ngồi trên ghế nhà trường, nguồn nhân lực nghề điện của chúng ta sẽ khó lòng đáp ứng được yêu cầu của các tập đoàn đa quốc gia và các dự án năng lượng lớn.

Tóm lại, giáo dục ATLĐ trong đào tạo nghề điện chính là khoản đầu tư cho sự an toàn và phát triển bền vững. Đó là bước đệm không thể thiếu để biến một người SV thành một chuyên gia kỹ thuật thực thụ, đủ bản lĩnh để làm chủ nguồn năng lượng quan trọng nhưng đầy nguy hiểm này.

2.2. Thực trạng công tác đào tạo an toàn lao động nghề điện hiện nay

Công tác giáo dục ATLĐ trong đào tạo nhân lực giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành kiến thức, kỹ năng và ý thức nghề nghiệp cho SV trước khi tham gia vào thị trường lao động. Trong bối cảnh ngành điện luôn tiềm ẩn nhiều nguy cơ tai nạn như điện giật, cháy nổ hay sự cố kỹ thuật, việc trang bị đầy đủ kiến thức về ATLĐ không chỉ là yêu cầu bắt buộc trong đào tạo mà còn là yếu tố quyết định đến chất lượng nguồn nhân lực.

Trên thực tế, các nhà trường đã chú trọng đưa nội dung ATLĐ vào chương trình đào tạo các nghề Điện – Điện tử thông qua các học phần như ATLĐ điện, điện tử và các môn chuyên ngành có

liên quan. SV được trang bị những kiến thức cơ bản về quy tắc an toàn khi làm việc với điện, cách sử dụng thiết bị bảo hộ cũng như các biện pháp phòng tránh hay sơ cứu các tai nạn về điện. Điều này góp phần giúp người học hình thành nhận thức ban đầu về tầm quan trọng của ATLĐ trong quá trình học tập và làm việc.

Tuy nhiên, nội dung đào tạo hiện nay vẫn còn mang tính lý thuyết, chưa thực sự gắn chặt với điều kiện sản xuất thực tế tại doanh nghiệp. Trong khi công nghệ ngành điện ngày càng phát triển nhanh chóng, nhiều thiết bị và quy trình mới được áp dụng thì chương trình đào tạo đôi khi chưa được cập nhật kịp thời. Điều này khiến SV gặp khó khăn khi tiếp cận môi trường làm việc thực tế, đặc biệt trong việc xử lý các tình huống nguy hiểm phát sinh.

Về phương pháp giảng dạy, phần lớn các giờ học ATLĐ vẫn được triển khai theo hình thức truyền thống, chủ yếu là giảng giải kết hợp với một số buổi thực hành tại xưởng. Mặc dù đã có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, nhưng việc ứng dụng các phương pháp hiện đại như mô phỏng tình huống hay công nghệ thực tế ảo còn hạn chế. Điều này làm giảm tính trực quan và khả năng ghi nhớ của SV đối với các kỹ năng an toàn, vốn đòi hỏi phải được trải nghiệm và luyện tập thường xuyên.

Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo nhìn chung đã đáp ứng được yêu cầu cơ bản, với các xưởng thực hành và thiết bị điện cần thiết. Tuy nhiên, một số trang thiết bị còn thiếu tính đồng bộ và chưa hiện đại, chưa mô phỏng được đầy đủ các tình huống nguy hiểm có thể xảy ra trong thực tế. Đây là một trong những nguyên nhân khiến việc rèn luyện kỹ năng an toàn của SV chưa đạt hiệu quả cao.

Đội ngũ giảng viên có trình độ chuyên môn vững vàng, song kinh nghiệm thực tế tại doanh nghiệp trong lĩnh vực ATLĐ còn chưa đồng đều. Việc cập nhật các tiêu chuẩn an toàn mới, các quy trình kỹ thuật hiện đại đôi khi còn chưa kịp thời. Bên cạnh đó, mặc dù nhà trường đã thiết lập mối liên kết với một số doanh nghiệp trong lĩnh vực điện – điện tử nhằm tạo điều kiện cho SV tham quan, thực tập và tiếp cận môi trường làm việc thực tế để SV có cơ hội quan sát trực tiếp quy trình vận hành hệ thống điện, các biện pháp đảm bảo ATLĐ cũng như cách xử lý các tình huống phát sinh nhưng chưa thực sự chặt chẽ, hoạt động thực tập của SV diễn ra trong thời gian ngắn, chưa đủ để người học rèn luyện kỹ năng một cách sâu sắc.

Một vấn đề đáng chú ý khác là ý thức của SV về ATLĐ tuy đã được nâng cao nhưng vẫn chưa thật sự vững chắc. Một bộ phận SV còn chủ quan, chưa tuân thủ nghiêm túc các quy định an toàn trong quá trình thực hành. Điều này cho thấy việc giáo dục ý thức và hình thành thói quen làm việc an toàn cần được chú trọng hơn nữa.

2.3. Một số giải pháp tăng cường giáo dục an toàn lao động trong đào tạo nhân lực nghề Điện hiện nay

Thứ nhất, xây dựng hệ sinh thái đào tạo mô phỏng đa tầng

Trong kỷ nguyên giáo dục 4.0, việc ứng dụng công nghệ không chỉ dừng lại ở các công cụ hỗ trợ giảng dạy đơn lẻ mà phải hướng tới xây dựng một hệ sinh thái đào tạo mô phỏng. Đây là giải pháp then chốt để giải quyết mâu thuẫn giữa yêu cầu thực hành kỹ năng nguy hiểm và đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người học.

Một là, ứng dụng thực tế ảo (VR) và thực tế hỗn hợp (MR) trong huấn luyện quy trình

Trọng tâm của giải pháp này là xây dựng các Phòng thí nghiệm ảo (Virtual Labs) chuyên biệt cho ngành điện. Thay vì chỉ quan sát qua màn hình 2D, SV sẽ sử dụng kính VR cao cấp để bước vào không gian 3D mô phỏng chính xác các trạm biến áp, đường dây cao thế hoặc tủ điện công nghiệp. Điểm đột phá nằm ở khả năng giả lập hậu quả. Hệ thống được lập trình để phản hồi tức thì dựa trên thao tác của SV. Ví dụ: Nếu SV quên kiểm tra bút thử điện hoặc không thực hiện tiếp địa trước khi chạm vào thiết bị, hệ thống sẽ kích hoạt hiệu ứng mô phỏng phóng điện hồ quang kèm theo âm thanh nổ và hình ảnh giả lập chấn thương. Trải nghiệm “cận kề nguy hiểm” này tạo ra tác động tâm lý mạnh mẽ, giúp hình thành phản xạ tự nhiên và ý thức tuân thủ quy trình nghiêm ngặt ngay từ khi SV còn học tập tại Nhà trường. Ngoài ra, công nghệ MR (Mixed Reality) còn cho phép giảng viên tương tác trực tiếp với SV trong môi trường ảo, giúp uốn nắn các thao tác kỹ thuật một cách chính xác nhất.

Hai là, công nghệ thực tế tăng cường (AR) trong hỗ trợ kỹ thuật hiện trường

Khác với VR, công nghệ AR đóng vai trò là “trợ lý số” trực quan trên các thiết bị thực tế. Bằng cách sử dụng kính AR hoặc máy tính bảng soi vào các bảng điện, máy biến áp thật, phần mềm sẽ hiển thị các lớp dữ liệu kỹ thuật ẩn (Data Overlay). SV có thể “nhìn thấy” sơ đồ mạch điện chạy bên trong vỏ thiết bị, các điểm có nhiệt độ cao bất thường

hoặc các vùng nguy hiểm cầm tiếp cận được đánh dấu bằng tia laser ảo. Điều này giúp xóa bỏ sự trừu tượng, giúp SV hiểu rõ mối liên hệ giữa lý thuyết sơ đồ và thực thể thiết bị, từ đó giảm thiểu tối đa các sai sót do phán đoán sai lệch.

Ba là, hệ thống bản sao số (Digital Twins) và phần mềm giả lập hệ thống bảo vệ

Các cơ sở đào tạo cần tích hợp công nghệ Digital Twins để tạo ra các bản sao kỹ thuật số của hệ thống điện thực tế. Kết hợp với các phần mềm mô phỏng chuyên sâu (như ETAP hoặc Simulators), SV có thể thực hiện các kịch bản cực đoan như: ngắt mạch, quá tải hệ thống, hoặc lỗi rơ-le bảo vệ. Việc quan sát cách hệ thống bảo vệ vận hành trong môi trường giả lập giúp SV nắm vững nguyên lý an toàn hệ thống, từ đó nâng cao năng lực chẩn đoán và xử lý sự cố mà không lo ngại gây hỏng hóc thiết bị thật đắt tiền của Nhà trường.

Tóm lại, việc đầu tư vào hệ thống công nghệ mô phỏng không chỉ là nâng cấp thiết bị, mà là tái cấu trúc phương thức tiếp nhận tri thức, biến quá trình học an toàn từ “bị động tuân thủ” thành “chủ động trải nghiệm”. Việc chuyển đổi từ mô hình đào tạo truyền thống sang hệ sinh thái mô phỏng kỹ thuật số không chỉ là một bước tiến về mặt công nghệ mà còn là một sự thay đổi căn bản về tư duy giáo dục an toàn lao động (ATLĐ).

Thứ hai, đổi mới chương trình và nội dung đào tạo theo định hướng năng lực thực tế, tập trung vào việc tái cấu trúc cách tiếp cận kiến thức an toàn

Để việc giáo dục ATLĐ không còn là những điều luật khô khan, chương trình đào tạo cần được chuyển đổi mạnh mẽ từ việc truyền thụ lý thuyết sang hình thành năng lực hành vi.

Một là, xây dựng nội dung dựa trên “Kỹ năng nhận diện mối nguy”. Thay vì chỉ dạy SV “phải làm gì”, nội dung mới sẽ tập trung vào việc “tại sao phải làm thế” thông qua kỹ thuật phân tích rủi ro. Chương trình cần tích hợp các module chuyên sâu về nhận diện các dấu hiệu bất thường của thiết bị điện, phân tích các kịch bản tai nạn có thật và đánh giá mức độ nguy hiểm tại hiện trường. SV sẽ được huấn luyện phương pháp tư duy “Dừng lại - Quan sát - Đánh giá - Hành động” trước khi chạm vào bất kỳ thiết bị nào. Điều này giúp chuyển biến ý thức từ tuân thủ thụ động sang chủ động kiểm soát rủi ro.

Hai là, áp dụng mô hình học tập hỗn hợp (Blended Learning) và Microlearning

Nội dung ATLĐ sẽ được phân tách thành các

đơn vị kiến thức nhỏ. Các quy định pháp luật, tiêu chuẩn kỹ thuật (TCVN) và lý thuyết nền tảng được số hóa thành các video tương tác, podcast hoặc infographic sinh động trên hệ thống LMS. SV tự nghiên cứu lý thuyết trực tuyến trước khi đến lớp. Thời gian trực tiếp tại phòng thực hành sẽ được dành trọn vẹn cho việc thảo luận các tình huống khó, thực hành quy trình trên các mô hình mô phỏng và rèn luyện phản xạ xử lý sự cố.

Ba là, tích hợp tiêu chuẩn an toàn công nghiệp hiện đại

Nội dung đào tạo cần được cập nhật định kỳ dựa trên các tiêu chuẩn an toàn quốc tế (như NFPA 70E) và quy trình vận hành thực tế của các doanh nghiệp lớn như EVN. Việc đưa vào chương trình các kiến thức về an toàn trong năng lượng mới (điện mặt trời, pin lưu trữ) và các thiết bị bảo hộ thông minh giúp SV không bị bỏ lỡ khi bước vào môi trường làm việc thực tế. Việc gắn kết nội dung học tập với các chứng chỉ an toàn được doanh nghiệp công nhận sẽ là động lực lớn để SV nghiêm túc trau dồi kỹ năng này.

Thứ ba, đổi mới phương pháp kiểm tra và đánh giá năng lực an toàn, tập trung vào việc chuyển đổi từ đánh giá kiến thức sang đánh giá hành vi thực tế

Để đảm bảo SV không chỉ “biết” về an toàn mà còn có khả năng “thực hiện” an toàn, việc đổi mới công tác kiểm tra, đánh giá là yêu cầu cấp thiết. Hệ thống đánh giá mới cần chuyển dịch từ các bài thi lý thuyết truyền thống sang đo lường phản xạ và kỹ năng xử lý tình huống thực tế. Đây là bước đột phá quan trọng nhất. Thay vì làm bài thi trắc nghiệm trên giấy, SV sẽ thực hiện bài sát hạch cuối khóa trong môi trường thực tế ảo (VR). Hệ thống máy tính sẽ tự động ghi lại toàn bộ quy trình thao tác của SV. Một lỗi sai về trình tự an toàn (ví dụ: chưa treo biển cảnh báo “Cấm đóng điện” đã tiến hành sửa chữa) sẽ bị trừ điểm nặng hoặc đánh trượt ngay lập tức. Phương pháp này loại bỏ yếu tố cảm tính của người chấm thi và buộc SV phải hình thành phản xạ chuẩn xác 100% trong mọi thao tác kỹ thuật điện.

Đánh giá an toàn không nên chỉ diễn ra trong kỳ thi mà cần là một quá trình liên tục. Giảng viên sử dụng các ứng dụng quản lý học tập để chấm điểm ý thức kỷ luật của SV ngay trong các giờ thực hành tại xưởng: từ việc đeo thẻ tên, mặc quần áo bảo hộ đúng quy định đến cách sắp xếp dụng cụ làm việc ngăn nắp. Biến việc tuân thủ an toàn thành một thói quen tự giác, một phần đạo đức nghề nghiệp thay vì sự đối phó tạm thời.

Thứ tư, mô hình gắn kết Nhà trường – Doanh nghiệp trong huấn luyện an toàn thực tiễn

Sự đứt gãy giữa kiến thức hàn lâm và yêu cầu thực tế tại hiện trường là nguyên nhân chính khiến SV mới ra trường dễ gặp tai nạn. Giải pháp này đề xuất một cơ chế hợp tác sâu rộng, biến doanh nghiệp thành “cánh tay nối dài” trong công tác giáo dục ATLĐ. Thay vì các trường đầu tư dàn trải, cần hình thành các trung tâm huấn luyện mô phỏng hiện đại dưới hình thức hợp tác công - tư. Nhà trường cung cấp mặt bằng và đội ngũ chuyên gia sư phạm; các doanh nghiệp ngành điện (như EVN, các tập đoàn năng lượng tái tạo) cung cấp kinh phí, thiết bị thực tế và các kịch bản sự cố “sống” từ hiện trường. Trung tâm này không chỉ phục vụ SV mà còn là nơi huấn luyện, sát hạch định kỳ cho chính nhân viên của doanh nghiệp. Sự giao thoa này giúp SV sớm tiếp cận với kỹ luật lao động và các tiêu chuẩn khắt khe của môi trường công nghiệp ngay từ khi chưa tốt nghiệp.

Thứ năm, nâng cao năng lực số và tư duy an toàn cho đội ngũ giảng viên

Trong hệ sinh thái giáo dục hiện đại, giảng viên không chỉ là người truyền đạt kiến thức mà phải trở thành người điều phối trải nghiệm. Để các giải pháp công nghệ như VR/AR hay các mô hình mô phỏng phát huy tối đa hiệu quả, việc nâng cao năng lực cho đội ngũ giảng viên là giải pháp mang tính nền tảng. Giảng viên cần được bồi dưỡng chuyên sâu để làm chủ các thiết bị công nghệ mới. Không chỉ dừng lại ở việc biết sử dụng kính VR hay phần mềm AR, giảng viên phải có khả năng thiết kế các kịch bản sự phạm trong môi trường ảo.

Để dạy an toàn một cách chuẩn mực, chính

giảng viên phải là những người sở hữu các chứng chỉ an toàn uy tín. Nhà trường cần có chính sách hỗ trợ kinh phí để giảng viên tham gia các khóa huấn luyện và thi lấy chứng chỉ của các tổ chức quốc tế (như OSHA, NEBOSH) hoặc các chứng chỉ chuyên gia an toàn điện của các tập đoàn năng lượng lớn. Việc tiếp cận với các tiêu chuẩn toàn cầu giúp giảng viên có cái nhìn rộng mở, cập nhật những xu hướng bảo hộ lao động mới nhất thế giới để truyền đạt lại cho SV.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu về việc ứng dụng công nghệ số và thực hành mô phỏng trong đào tạo ATLĐ nghề điện đã khẳng định rằng: Sự an toàn của người lao động không chỉ đến từ việc nắm vững các quy tắc lý thuyết mà quan trọng hơn là sự hình thành phản xạ và tư duy kiểm soát rủi ro trong môi trường thực tiễn. Trước những hạn chế cố hữu của phương pháp đào tạo truyền thống, nơi mà SV thiếu đi cơ hội trải nghiệm các tình huống nguy hiểm thực tế thì việc chuyển đổi sang hệ sinh thái đào tạo mô phỏng là một sự tất yếu mang tính đột phá.

Việc ứng dụng công nghệ mô phỏng không nhằm mục đích thay thế hoàn toàn thực hành trên thiết bị thật, mà đóng vai trò là “bộ đệm an toàn” tối ưu, giúp SV rèn luyện bản lĩnh và kỹ năng xử lý sự cố trong môi trường không rủi ro trước khi bước vào thị trường lao động khắc nghiệt.

Tóm lại, giáo dục ATLĐ trong kỷ nguyên số không còn là một học phần lý thuyết khô khan mà phải trở thành một trải nghiệm sống động. Đầu tư cho công nghệ và con người trong đào tạo an toàn chính là đầu tư cho sự bền vững của ngành điện lực và sự phồn vinh của quốc gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Quốc hội Việt Nam (2015), *Luật An toàn, vệ sinh lao động (Luật số 84/2015/QH13)*, Nxb Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội.

Tập đoàn Điện lực Việt Nam - EVN (2021), *Quy trình An toàn điện (Ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN)*, EVN, Hà Nội.

Nguyễn Đình Thắng (2020), *Giáo trình An toàn điện*, Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

Trần Trung & cộng sự (2023), *Chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp: Mô hình và giải pháp ứng dụng công nghệ thực tế ảo*. Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam.

NFPA 70E (2024), *Standard for Electrical Safety in the Workplace*, National Fire Protection Association (USA).