NHU CẦU THỊ TRƯỜNG LAO ĐỘNG ĐỐI VỚI NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

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

Tóm tắt: *Cách mạng công nghiệp 4.0 đang tạo ra những thay đổi sâu sắc đối với thị trường lao động, đặc biệt là các ngành kỹ thuật then chốt như Kỹ thuật điện, điện tử. Bài báo phân tích vai trò của ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, đồng thời làm rõ những yêu cầu mới của thị trường lao động đối với nguồn nhân lực ngành này. Thông qua việc xem xét xu hướng phát triển của thị trường lao động, bài viết chỉ ra các yêu cầu về kiến thức chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp, kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp của người lao động trước tác động của tự động hóa, số hóa và sản xuất thông minh. Trên cơ sở đó, bài báo nhấn mạnh sự cần thiết phải đổi mới công tác đào tạo theo hướng tiếp cận năng lực, tăng cường gắn kết giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp nhằm đáp ứng yêu cầu thực tiễn và phát triển bền vững nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong giai đoạn hiện nay.*

Từ khoá: *Kỹ thuật điện, điện tử; thị trường lao động; Cách mạng công nghiệp 4.0; đào tạo nguồn nhân lực; kỹ năng nghề nghiệp.*

LABOR MARKET DEMAND FOR ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING IN THE CONTEXT OF THE 4.0 INDUSTRIAL REVOLUTION

Abstract: *The Fourth Industrial Revolution is creating profound changes to the labor market, especially in key engineering fields such as Electrical and Electronic Engineering. This article analyzes the role of Electrical and Electronic Engineering in the context of the Fourth Industrial Revolution, while clarifying the new demands of the labor market for human resources in this field. Through examining the development trends of the labor market, the article points out the requirements for specialized knowledge, professional skills, soft skills, and professional attitudes of workers in the face of automation, digitalization, and smart manufacturing. Based on this, the article emphasizes the need to innovate training towards a competency-based approach, strengthening the connection between training institutions and businesses to meet practical requirements and ensure the sustainable development of human resources in Electrical and Electronic Engineering in the current period.*

Keywords: *Electrical and Electronic Engineering; labor market; Fourth Industrial Revolution; Human resource training; vocational skills.*

Nhận bài: 01.12.2025 Phản biện: 22.12.2025 Duyệt đăng: 27.12.2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cách mạng công nghiệp 4.0 với các đặc trưng nổi bật như tự động hóa, số hóa, trí tuệ nhân tạo và Internet vạn vật đang tác động sâu sắc đến mọi lĩnh vực kinh tế – xã hội, đặc biệt là thị trường lao động. Trong bối cảnh đó, cơ cấu ngành nghề, yêu cầu kỹ năng và tiêu chuẩn đối với người lao động có sự thay đổi mạnh mẽ.

Ngành Kỹ thuật điện, điện tử – một trong những ngành kỹ thuật nền tảng – chịu ảnh hưởng trực tiếp và rõ nét từ những biến đổi này. Việc nghiên cứu nhu cầu của thị trường lao động đối với ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 có ý nghĩa quan trọng, góp phần định hướng công tác đào tạo, phát triển nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu thực tiễn.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Vai trò của ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

Ngành Kỹ thuật điện, điện tử giữ vai trò nền tảng và xuyên suốt trong quá trình phát triển của Cách mạng công nghiệp 4.0, bởi hầu hết các hệ thống công nghệ hiện đại đều được xây dựng trên cơ sở các nguyên lý và giải pháp điện – điện tử. Từ hệ thống sản xuất công nghiệp, năng lượng, giao thông vận tải đến các lĩnh vực viễn thông, y sinh và dịch vụ thông minh, kỹ thuật điện, điện tử đều đóng vai trò trung tâm trong việc đảm bảo hoạt động ổn định, hiệu quả và an toàn của các hệ thống.

Trong bối cảnh sản xuất thông minh, các dây chuyền tự động hóa và robot công nghiệp hoạt động dựa trên hệ thống cung cấp điện ổn định, các thiết bị điện tử công suất, hệ thống điều khiển và mạng truyền thông công nghiệp. Ngành Kỹ thuật điện, điện tử không chỉ đảm nhiệm vai trò thiết kế và lắp đặt các hệ thống này mà còn chịu trách nhiệm vận hành, giám sát, bảo trì và cải tiến nhằm tối ưu hóa hiệu suất sản xuất. Điều này cho thấy vai trò của ngành không ngừng được mở rộng cả về chiều sâu kỹ thuật lẫn phạm vi ứng dụng.

Bên cạnh đó, quá trình chuyển đổi số và xây dựng nhà máy thông minh đặt ra yêu cầu tích hợp chặt chẽ giữa điện – điện tử với công nghệ thông tin, tự động hóa và trí tuệ nhân tạo. Các hệ thống

cảm biến, hệ thống nhúng, thiết bị điều khiển thông minh và nền tảng IoT đều dựa trên nền tảng kỹ thuật điện, điện tử. Do đó, ngành này trở thành cầu nối quan trọng giữa các lĩnh vực công nghệ, góp phần hình thành các giải pháp tổng thể cho sản xuất và quản lý hiện đại.

Ngoài lĩnh vực công nghiệp, ngành Kỹ thuật điện, điện tử còn giữ vai trò quan trọng trong phát triển năng lượng bền vững và bảo vệ môi trường. Các hệ thống năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió, điện sinh khối đều cần đến các giải pháp điện – điện tử để chuyển đổi, lưu trữ và phân phối năng lượng hiệu quả. Trong bối cảnh Việt Nam hướng tới phát triển kinh tế xanh và bền vững, vai trò của ngành Kỹ thuật điện, điện tử ngày càng được khẳng định.

Như vậy, trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, ngành Kỹ thuật điện, điện tử không chỉ là lĩnh vực kỹ thuật truyền thống mà đã trở thành trụ cột của quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và chuyển đổi số quốc gia. Điều này đòi hỏi công tác đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử phải được đổi mới mạnh mẽ, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của thực tiễn sản xuất và xã hội.

2.2. Yêu cầu mới đối với đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử

Cách mạng công nghiệp 4.0 đã và đang đặt ra những yêu cầu mới, toàn diện và khắt khe hơn đối với đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử. Không chỉ dừng lại ở việc trang bị kiến thức chuyên môn cơ bản, công tác đào tạo cần hướng tới phát triển năng lực nghề nghiệp toàn diện, giúp người học có khả năng thích ứng linh hoạt với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ và thị trường lao động.

Trước hết, đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử cần chuyển từ tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực. Người học không chỉ "biết" mà còn phải "làm được" và "làm tốt" trong môi trường làm việc thực tế. Điều này đòi hỏi chương trình đào tạo phải được thiết kế theo hướng tích hợp kiến thức lý thuyết với thực hành, thí nghiệm, mô phỏng và các dự án thực tế gắn với doanh nghiệp. Qua đó, sinh viên hình thành được năng lực nghề nghiệp ngay trong quá trình học tập.

Thứ hai, đào tạo cần chú trọng trang bị cho người học các năng lực số và kiến thức liên ngành. Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, ranh giới giữa các lĩnh vực kỹ thuật ngày càng mờ nhạt, đòi hỏi người lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử phải có hiểu biết nhất định về công nghệ thông tin, tự động hóa, dữ liệu và trí tuệ nhân tạo. Việc tích hợp các học phần về lập trình, điều khiển số, IoT, hệ thống nhúng và an toàn thông tin vào chương trình đào tạo là yêu cầu tất yếu.

Thứ ba, đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử cần gắn chặt với thực tiễn sản xuất và nhu cầu của thị trường lao động. Điều này thể hiện ở việc tăng cường liên kết giữa nhà trường và doanh nghiệp trong xây dựng chương trình, tổ chức thực tập, thực hành và đánh giá kết quả đào tạo. Thông qua sự tham gia của doanh nghiệp, nội dung đào tạo sẽ sát với yêu cầu thực tiễn hơn, giúp giảm khoảng cách giữa đào tạo và sử dụng lao động.

Bên cạnh đó, đào tạo cũng cần quan tâm đến việc phát triển kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp cho người học. Trong môi trường làm việc hiện đại, kỹ sư điện – điện tử không chỉ làm việc với máy móc mà còn phải phối hợp với con người trong các nhóm kỹ thuật và dự án liên ngành. Do đó, các kỹ năng như giao tiếp, làm việc nhóm, tư duy phản biện, quản lý thời gian và kỷ luật lao động cần được lồng ghép trong quá trình đào tạo.

Cuối cùng, đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử cần hướng tới hình thành năng lực học tập suốt đời cho người học. Trong bối cảnh công nghệ thay đổi nhanh chóng, kiến thức và kỹ năng có thể nhanh chóng trở nên lạc hậu nếu không được cập nhật thường xuyên. Việc trang bị cho sinh viên khả năng tự học, tự nghiên cứu và thích ứng với công nghệ mới là yếu tố quyết định để họ có thể phát triển bền vững trong nghề nghiệp.

2.3. Nhu cầu của thị trường lao động đối với nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

2.3.1. Xu hướng phát triển của thị trường lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử

Dưới tác động mạnh mẽ của Cách mạng công nghiệp 4.0, thị trường lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử đang có sự chuyển biến sâu sắc cả về cơ cấu nghề nghiệp, nội dung công việc và yêu cầu năng lực đối với người lao động. Quá trình tự động hóa, số hóa và thông minh hóa trong sản xuất đã làm thay đổi mô hình vận hành của doanh nghiệp, kéo theo sự dịch chuyển trong nhu cầu sử dụng lao động.

Một mặt, nhiều công việc mang tính lặp lại, đơn giản trong lĩnh vực điện – điện tử truyền thống có xu hướng giảm dần do được thay thế

bằng hệ thống tự động và robot công nghiệp. Mặt khác, các vị trí việc làm mới liên quan đến thiết kế, vận hành, giám sát và bảo trì hệ thống điện – điện tử thông minh ngày càng gia tăng. Điều này cho thấy thị trường lao động không giảm về số lượng mà chuyển dịch theo hướng đòi hỏi chất lượng và trình độ cao hơn.

Bên cạnh đó, quá trình hội nhập kinh tế quốc tế và sự tham gia sâu rộng của Việt Nam vào chuỗi cung ứng toàn cầu cũng tạo ra nhu cầu lớn về nguồn nhân lực kỹ thuật có khả năng làm việc trong môi trường công nghiệp hiện đại, tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế về kỹ thuật, an toàn và quản lý chất lượng. Thị trường lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử vì vậy không chỉ gắn với nhu cầu trong nước mà còn chịu tác động trực tiếp từ xu hướng phát triển của khu vực và thế giới.

2.3.2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn trong bối cảnh công nghệ mới

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, kiến thức chuyên môn của người lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử không còn giới hạn trong các nội dung truyền thống như mạch điện, máy điện hay thiết bị điện đơn lẻ. Thị trường lao động hiện nay đòi hỏi người học phải có nền tảng kiến thức liên ngành, kết hợp giữa điện – điện tử với tự động hóa, công nghệ thông tin và công nghệ số.

Cụ thể, doanh nghiệp yêu cầu lao động có hiểu biết về hệ thống điều khiển tự động, lập trình PLC, hệ thống SCADA, mạng truyền thông công nghiệp và các giải pháp IoT trong sản xuất. Ngoài ra, kiến thức về hệ thống nhúng, cảm biến, điều khiển thông minh, năng lượng tái tạo và tiết kiệm năng lượng cũng ngày càng trở nên quan trọng. Những yêu cầu này phản ánh xu hướng phát triển của nền sản xuất hiện đại, trong đó các hệ thống điện – điện tử đóng vai trò trung tâm trong việc đảm bảo hiệu quả và tính bền vững.

Không chỉ dừng lại ở kiến thức kỹ thuật, thị trường lao động còn đòi hỏi người lao động hiểu biết về các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn an toàn, quy trình vận hành và bảo trì thiết bị theo chuẩn quốc tế. Đây là những yếu tố quan trọng giúp doanh nghiệp nâng cao năng suất, giảm thiểu rủi ro và tăng khả năng cạnh tranh trong bối cảnh hội nhập.

2.3.3. Yêu cầu về kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng thực hành

Một trong những yêu cầu nổi bật của thị trường lao động đối với ngành Kỹ thuật điện, điện tử hiện nay là năng lực thực hành và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn sản xuất. Doanh nghiệp không chỉ quan tâm đến bằng cấp mà đặc biệt chú trọng đến khả năng làm việc thực tế của người lao động ngay sau khi tốt nghiệp.

Người lao động cần có kỹ năng lắp đặt, vận hành, kiểm tra và bảo trì các hệ thống điện – điện tử trong môi trường công nghiệp. Khả năng đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn, xử lý sự cố và đề xuất giải pháp kỹ thuật là những yêu cầu thiết yếu. Trong bối cảnh công nghệ thay đổi nhanh chóng, kỹ năng tự học, cập nhật kiến thức mới và thích ứng với thiết bị, công nghệ mới cũng trở thành yêu cầu quan trọng của thị trường lao động.

Ngoài ra, thị trường lao động còn đặt ra yêu cầu về kỹ năng làm việc trong môi trường số hóa, bao gồm sử dụng phần mềm kỹ thuật, khai thác dữ liệu, làm việc với các hệ thống điều khiển và giám sát từ xa. Đây là những kỹ năng gắn liền với mô hình nhà máy thông minh và sản xuất thông minh trong thời đại Cách mạng công nghiệp 4.0.

2.3.4. Yêu cầu về kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp

Bên cạnh kiến thức và kỹ năng chuyên môn, thị trường lao động ngành Kỹ thuật điện, điện tử ngày càng coi trọng các kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp của người lao động. Trong môi trường làm việc hiện đại, người lao động không chỉ làm việc độc lập mà thường xuyên phối hợp trong các nhóm kỹ thuật, dự án liên ngành và môi trường đa văn hóa.

Các kỹ năng như giao tiếp, làm việc nhóm, quản lý thời gian, kỷ luật lao động và trách nhiệm nghề nghiệp là những yếu tố quan trọng quyết định hiệu quả công việc. Doanh nghiệp cũng đánh giá cao tinh thần sáng tạo, khả năng giải quyết vấn đề và tư duy cải tiến liên tục của người lao động, đặc biệt trong bối cảnh công nghệ và quy trình sản xuất luôn thay đổi.

Thái độ học tập suốt đời, sẵn sàng tiếp nhận cái mới và chủ động nâng cao trình độ chuyên môn được xem là yếu tố then chốt giúp người lao động thích ứng với yêu cầu ngày càng cao của thị trường. Đây cũng là yêu cầu quan trọng đặt ra đối với công tác đào tạo ngành Kỹ thuật điện, điện tử trong giai đoạn hiện nay.

2.3.5. Nhu cầu tăng cường gắn kết giữa doanh nghiệp và cơ sở đào tạo

Thực tiễn thị trường lao động cho thấy, doanh nghiệp ngày càng mong muốn tham gia sâu hơn vào quá trình đào tạo nguồn nhân lực ngành Kỹ

thuật điện, điện tử. Việc gắn kết giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp không chỉ giúp nhà trường cập nhật kịp thời yêu cầu thực tiễn mà còn tạo điều kiện để sinh viên tiếp cận sớm với môi trường làm việc thực tế.

Doanh nghiệp có nhu cầu hợp tác với nhà trường trong việc xây dựng chương trình đào tạo, tổ chức thực tập, thực hành, đào tạo theo đơn đặt hàng và đánh giá năng lực sinh viên tốt nghiệp. Thông qua đó, khoảng cách giữa đào tạo và sử dụng lao động được thu hẹp, góp phần nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và hiệu quả sử dụng lao động trong xã hội.

III. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, thị trường lao động đối với ngành Kỹ thuật điện, điện tử đang có sự chuyển dịch mạnh mẽ theo hướng nâng cao chất lượng và trình độ nguồn nhân lực. Người lao động không chỉ cần kiến thức chuyên môn vững chắc mà còn phải có kỹ năng thực hành, năng lực số, kỹ năng mềm và thái độ nghề nghiệp phù hợp với môi trường sản xuất thông minh, hiện đại.

Thực tiễn đó đặt ra yêu cầu cấp thiết đối với các cơ sở đào tạo trong việc đổi mới chương trình, phương pháp và mô hình đào tạo theo hướng tiếp cận năng lực, tăng cường gắn kết với doanh nghiệp và chú trọng phát triển năng lực học tập suốt đời cho người học. Chỉ khi đào tạo gắn chặt với nhu cầu của thị trường lao động, ngành Kỹ thuật điện, điện tử mới có thể cung cấp nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ban Kinh tế Trung ương (2019), *Một số vấn đề về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư ở Việt Nam*, Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật.

Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội (2022), *Báo cáo thị trường lao động Việt Nam*.

Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum