

DEVELOPING VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING IN THE CONTEXT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Phung Le Khanh^{*1}, Nguyen Quang Hung²

* Corresponding author
Email: plkhanh@gmail.com

² Email: hungbk54@gmail.com

^{1,2} The Vietnam National Institute
of Educational Sciences
No.04 Trinh Hoai Duc, O Cho Dua ward,
Hanoi, Vietnam

Received: 29/12/2025

Revised: 28/4/2026

Accepted: 20/6/2026

Published: 25/7/2026

Abstract: Vocational education and training play a crucial role in supplying skilled human resources to meet the needs of economic and social development in the context of international integration, and especially the Fourth Industrial Revolution. Through in-depth document analysis combined with field survey results from 700 businesses, 50 vocational education institutions, and 7,000 workers related to the following occupational groups: 1- Information technology; electronics and telecommunications; 2- Electrical, electronics; automation; the study analyzed the current state of vocational education development over the past 10 years, the demand for trained labor by 2030, as well as the need for training and retraining in industries/occupations affected by the Fourth Industrial Revolution. The research results show that the training provided through vocational education has met businesses' requirements. However, the scale, structure, and quality of the skilled workforce still do not meet development requirements and the demand for new skills and professions emerging amid automation, electronization, digitalization, and the impact of the Fourth Industrial Revolution. Therefore, this study proposes several solutions to develop vocational education and training in the context of the Fourth Industrial Revolution.

Keywords: Vocational education and training, skills demand, labour market, Industry 4.0 skills, Vietnam.

PHÁT TRIỂN GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ TƯ

Phùng Lê Khanh^{*1}, Nguyễn Quang Hưng²

* Tác giả liên hệ
Email: plkhanh@gmail.com

² Email: hungbk54@gmail.com

^{1,2} Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
Số 04 Trịnh Hoài Đức, phường Ô Chợ Dừa,
Hà Nội, Việt Nam

Nhận bài: 29/12/2025

Chỉnh sửa xong: 28/4/2026

Chấp nhận đăng: 20/6/2026

Xuất bản: 25/7/2026

Tóm tắt: Giáo dục nghề nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc cung ứng nguồn nhân lực có kỹ năng nghề, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế, xã hội trong bối cảnh hội nhập quốc tế và đặc biệt là cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Thông qua việc phân tích tài liệu chuyên sâu kết hợp với phân tích kết quả khảo sát thực địa 700 doanh nghiệp, 50 cơ sở giáo dục nghề nghiệp và 7.000 lao động liên quan đến các nhóm nghề: 1-Công nghệ thông tin; điện tử viễn thông; 2-Điện, điện tử; tự động hóa; nghiên cứu đã phân tích thực trạng phát triển giáo dục nghề nghiệp trong 10 năm qua, nhu cầu lao động qua đào tạo nghề đến năm 2030, cũng như nhu cầu đào tạo, đào tạo lại theo ngành/ngành chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trình độ đào tạo của lao động qua giáo dục nghề nghiệp cơ bản đã đáp ứng được so với yêu cầu của doanh nghiệp. Tuy nhiên, quy mô, cơ cấu và chất lượng nhân lực có kỹ năng nghề vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển và nhu cầu về kỹ năng mới và ngành nghề mới xuất hiện trước xu hướng tự động hoá, điện tử hoá, số hoá, tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Từ đó, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm phát triển giáo dục nghề nghiệp trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Từ khóa: Giáo dục nghề nghiệp, nhu cầu kỹ năng, thị trường lao động, kỹ năng trong Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư với sự tích hợp của công nghệ số, vật lý và sinh học, đang tái cấu trúc mạnh mẽ nền kinh tế và thị trường lao động toàn cầu, làm gia tăng nhu cầu về nhân lực có kỹ năng cao và giảm dần lao động phổ thông. Trong bối cảnh đó, giáo dục nghề nghiệp giữ vai trò then chốt trong cung ứng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu mới, đòi hỏi hệ thống đào tạo phải linh hoạt, thích ứng nhanh với sự thay đổi của công nghệ và thị trường lao động. Đồng thời, cần thường xuyên cập nhật nội dung đào tạo và tăng cường đào tạo lại, nâng cao kỹ năng cho người lao động nhằm đáp ứng yêu cầu mới của nền kinh tế số. Đã có nhiều nghiên cứu đề cập đến tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đối với hệ thống giáo dục, song chủ yếu tập trung vào giáo dục đại học hoặc phân tích ở tầm vĩ mô. Tuy nhiên, các nghiên cứu chuyên sâu về giáo dục nghề nghiệp còn tương đối hạn chế, chưa đi sâu phân tích thực trạng phát triển giáo dục nghề nghiệp cũng như việc dự báo nhu cầu kỹ năng mới và ngành nghề mới sẽ xuất hiện dưới tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Bài viết này góp phần giải quyết những hạn chế của các nghiên cứu trên và đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả phát triển giáo dục nghề nghiệp trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp kết hợp giữa tổng quan, phân tích tài liệu và khảo sát thực địa. Việc rà soát các chính sách, báo cáo và công trình nghiên cứu trong nước và dữ liệu khảo sát thực địa giúp làm rõ thực trạng phát triển giáo dục nghề nghiệp trong 10 năm qua, đồng thời phân tích thị trường lao động qua giáo dục nghề nghiệp, dự báo nhu cầu lao động qua đào tạo đến năm 2030. Dữ liệu “Khảo sát nhu cầu đào tạo, đào tạo lại theo các lĩnh vực, ngành nghề chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư” (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2022) được phân tích, xử lý kết quả trên Excel, với mục đích khảo sát nhằm: xác định nhu cầu đào tạo các ngành nghề mới và các kỹ năng nghề mới ở trình độ cao đẳng và trung cấp thuộc nhóm ngành nghề Công nghệ thông tin; Điện tử viễn thông và nhóm ngành nghề Điện, điện tử; Tự động hóa. Cuộc khảo sát được thực hiện tại địa bàn 20 tỉnh, thành phố (Hà Nội, Hưng Yên, Hải Dương, Hải Phòng, Quảng Ninh, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên - Huế, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Khánh Hòa, Đắk Lắk, Lâm Đồng, Thành phố Hồ Chí Minh, Bình Dương, Bà Rịa - Vũng Tàu, Đồng Nai,

Cần Thơ. Đối tượng khảo sát gồm 700 doanh nghiệp, 50 cơ sở giáo dục nghề nghiệp và 7.000 lao động. Sự kết hợp giữa các phương pháp nghiên cứu này đảm bảo tính khoa học, khách quan và thực tiễn cho các phân tích, qua đó làm cơ sở đề xuất các giải pháp phát triển giáo dục nghề nghiệp.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Bối cảnh trong nước và quốc tế

a. Bối cảnh trong nước

Việt Nam đang trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế, đồng thời đứng trước những cơ hội lớn mà Cách mạng công nghiệp lần thứ tư mang lại. Để chủ động nắm bắt cơ hội, đưa ra các giải pháp thiết thực tận dụng tối đa các lợi thế, đồng thời giảm thiểu những tác động tiêu cực của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đối với Việt Nam, tại Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27 tháng 9 năm 2019 của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã xác định chính sách phát triển nguồn nhân lực “... Phát triển mạnh đào tạo nghề và hỗ trợ đào tạo kỹ năng cho chuyển đổi công việc. Nhà nước có chính sách hỗ trợ cho người lao động khi tham gia đào tạo lại, đào tạo nâng cao chuyên môn và kỹ năng để chuyển đổi công việc”. Quyết định 1446/QĐ-TTg ngày 30 tháng 8 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Chương trình “Đào tạo, đào tạo lại nâng cao kỹ năng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư với mục tiêu “Xây dựng mô hình đào tạo, đào tạo lại nguồn nhân lực ở các trình độ giáo dục nghề nghiệp để có kiến thức, kỹ năng phù hợp, có thể tiếp thu, làm chủ, khai thác, vận hành hiệu quả những tiến bộ công nghệ của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư; gắn kết, đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp về nhân lực.

b. Bối cảnh quốc tế

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang tạo ra những biến đổi sâu rộng trên toàn cầu, đòi hỏi các quốc gia bước vào cuộc cạnh tranh gay gắt trong việc ứng dụng công nghệ mới nhằm thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, đổi mới mô hình sản xuất và tái cấu trúc thị trường lao động. Các nước phát triển tập trung mạnh vào nghiên cứu - phát triển, đổi mới sáng tạo và đào tạo nhân lực chất lượng cao để duy trì lợi thế cạnh tranh và vai trò dẫn dắt. Đồng thời, hợp tác quốc tế, liên kết khu vực và phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trở thành điều kiện then chốt để tham gia hiệu quả vào chuỗi giá trị toàn cầu.

Quá trình quốc tế hóa sản xuất, ứng dụng khoa học công nghệ và phân công lao động đang diễn ra ngày càng sâu rộng, thúc đẩy xu hướng quốc tế hóa nguồn nhân lực. Điều này mở ra khả năng dịch chuyển lao động giữa các quốc gia, song cũng đặt ra yêu cầu người lao động phải có kỹ năng nghề cao để đáp ứng được các chuẩn mực do thị trường lao động toàn cầu quy định. Song song với đó, hội nhập quốc tế về giáo dục diễn ra mạnh mẽ trên quy mô toàn cầu, đặc biệt khi Việt Nam đã ký kết nhiều hiệp định thương mại tự do thế hệ mới tạo cơ hội tiếp cận xu thế, tri thức, chuẩn mực quốc tế cũng như các mô hình giáo dục và quản lý hiện đại, đồng thời tranh thủ được các nguồn lực bên ngoài cho phát triển giáo dục nghề nghiệp.

3.2. Thực trạng phát triển giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2015 - 2024

3.2.1. Văn bản hướng dẫn thi hành ở Trung ương

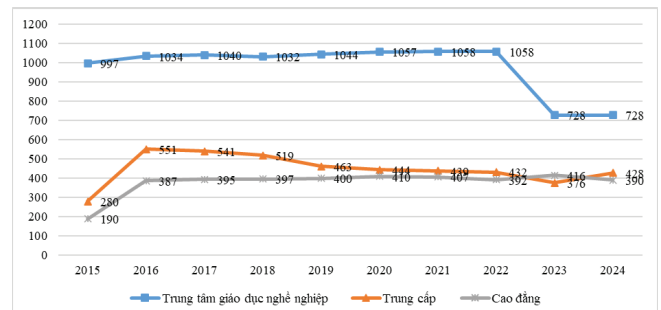
Tính đến hết tháng 12 năm 2024, có 160 văn bản được ban hành, bao gồm 04 văn bản Luật (Luật Giáo dục, Luật giáo dục nghề nghiệp, Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục Đại học), 10 Nghị định của Chính phủ, 11 Quyết định của Thủ tướng Chính phủ, 119 Thông tư và 04 Thông tư liên tịch. Bên cạnh đó, có 15 chương trình, đề án cấp quốc gia được ban hành nhằm triển khai hiệu quả Chiến lược phát triển giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến 2045.

Quyết định số 1836/QĐ-LĐTBXH ngày 27 tháng 11 năm 2017; Quyết định số 1839/QĐ-LĐTBXH ngày 28 tháng 11 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội phê duyệt ngành, nghề trọng điểm; trường được lựa chọn ngành, nghề trọng điểm giai đoạn 2016 - 2020 và định hướng đến năm 2025. Trong đó, đã lựa chọn ưu tiên tại một số ngành, nghề, cụ thể phục vụ trực tiếp của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (thuộc các lĩnh vực như Công nghệ thông tin; Vật lý; Sinh học); các ngành, nghề phục vụ lĩnh vực nông nghiệp công nghệ cao. Quyết định số 1769/QĐ-LĐTBXH ngày 25 tháng 11 năm 2019 về việc phê duyệt ngành, nghề trọng điểm trường được lựa chọn ngành, nghề trọng điểm giai đoạn 2016 - 2020 và định hướng đến năm 2030 trong đó đã lựa chọn ưu tiên tại một số ngành, nghề cụ thể phục vụ trực tiếp Cách mạng công nghiệp lần thứ tư ở cấp độ quốc tế gồm các ngành, nghề thuộc các lĩnh vực công nghệ thông tin, các ngành, nghề phục vụ nông nghiệp công nghệ cao, cơ điện tử, tự động hóa, công nghệ sinh học, lập trình máy tính.

Việc ban hành các văn bản thể hiện vai trò định hướng và cam kết mạnh mẽ của Nhà nước trong phát triển giáo dục nghề nghiệp, góp phần hoàn thiện khung pháp lý và nâng cao hiệu lực quản lý.

3.2.2. Mạng lưới

Mạng lưới cơ sở giáo dục nghề phân bố tương đối hợp lý ở các ngành kinh tế, địa phương góp phần tạo cơ hội học nghề cho tất cả mọi người, đặc biệt là người dân nông thôn, vùng khó khăn (xem Hình 1).



(Đơn vị: Cơ sở)

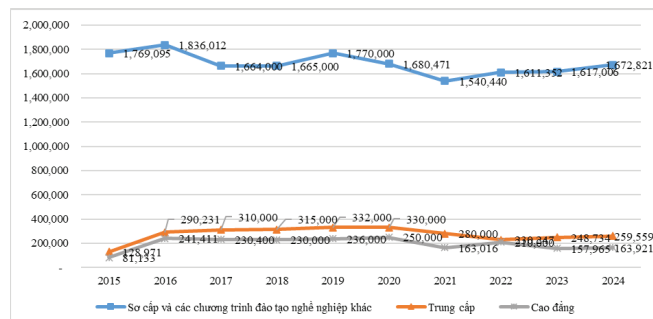
Hình 1: Cơ sở giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2015-2024 (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2023; Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp, 2024, 2025)

Hình thành và phát triển mạng lưới trường nghề chất lượng cao và các nghề trọng điểm quốc gia, khu vực, quốc tế. Có 45 trường được lựa chọn để ưu tiên đầu tư tập trung đồng bộ theo tiêu chí trường chất lượng cao bảo đảm đủ năng lực đào tạo một số nghề được các nước tiên tiến trong khu vực ASEAN hoặc quốc tế công nhận, góp phần đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục nghề nghiệp ở Việt Nam và đáp ứng yêu cầu nhân lực chất lượng cao cho phát triển kinh tế - xã hội của đất nước trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

3.2.3. Tuyển sinh và tốt nghiệp

a. Tuyển sinh

Trong 10 năm qua, tuyển sinh toàn quốc được khoảng 21,5 triệu người (trong đó, trình độ cao đẳng chiếm 9,1%; trung cấp chiếm 12,7%; sơ cấp và các chương trình đào tạo nghề nghiệp khác chiếm 78,2%). Quy mô, ngành, nghề đào tạo góp phần quan trọng trong cung ứng nhân lực, từng bước đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp và thị trường lao động. Cơ cấu tuyển sinh chủ yếu ở trình độ sơ cấp phản ánh khả năng đáp ứng nhanh nhu cầu thị trường, nhưng tỉ lệ trung cấp và cao đẳng còn thấp, đặt ra yêu cầu nâng cao chất lượng và cân đối cơ cấu đào tạo (xem Hình 2).



(Đơn vị: Người)

Hình 2: Tuyến sinh giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2015-2024 (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2023; Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp, 2024, 2025)

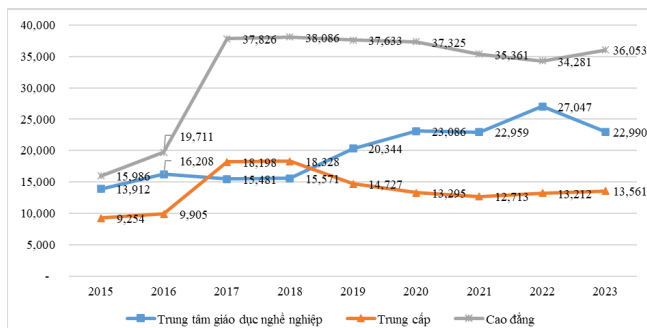
b. Tốt nghiệp

Giai đoạn 2015-2024, có 15.593.315 người tốt nghiệp (trong đó, cao đẳng là 1.451.588 người, trung cấp là 2.085.087 người, sơ cấp và các chương trình đào tạo nghề nghiệp khác là 12.056.640 người). Kỹ năng nghề của học sinh, sinh viên tốt nghiệp các cơ sở giáo dục nghề nghiệp được nâng lên, khả năng tìm và tạo việc làm tốt hơn, ở một số nghề và một số cơ sở giáo dục nghề nghiệp tỉ lệ người học tìm được việc làm đạt gần 100%. Tỉ lệ học sinh, sinh viên tốt nghiệp có việc làm tăng lên; khoảng 85% học sinh, sinh viên tốt nghiệp trình độ cao đẳng, trung cấp có việc làm ngay sau khi tốt nghiệp (trong đó, trình độ cao đẳng khoảng 87%, trung cấp khoảng 82%), nhiều học sinh đã đạt thành tích cao trong các cuộc thi tay nghề cấp Quốc gia, khu vực ASEAN và thế giới. Điều này cho thấy, giáo dục nghề nghiệp đã đạt kết quả rõ nét cả về quy mô và chất lượng đầu ra, góp phần quan trọng cung ứng nguồn nhân lực cho nền kinh tế. Hiệu quả đào tạo được cải thiện và mức độ gắn kết với thị trường lao động ngày càng chặt chẽ. Chất lượng đào tạo từng bước tiệm cận chuẩn khu vực, song cũng đặt ra yêu cầu tiếp tục nâng cao tỉ trọng và chất lượng đào tạo ở các trình độ trung cấp, cao đẳng để đáp ứng nhu cầu nhân lực kỹ năng cao.

3.2.4. Đội ngũ nhà giáo

Đội ngũ nhà giáo giáo dục nghề nghiệp tăng nhanh về số lượng, chất lượng, từng bước đạt chuẩn về trình độ đào tạo, kỹ năng nghề, năng lực sư phạm (xem Hình 3).

Việc hợp tác tổ chức đào tạo, bồi dưỡng nâng cao năng lực cho đội ngũ nhà giáo giáo dục nghề nghiệp; thí điểm áp dụng, đổi mới các mô hình đào tạo giáo dục nghề nghiệp hiệu quả trên thế giới... đã mang lại hiệu quả tích cực.



(Đơn vị: Người)

Hình 3: Nhà giáo giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2015-2023 ((Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2023; Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp, 2024, 2025)

3.2.5. Ngành/nghề đào tạo

Có 669 ngành, nghề trình độ cao đẳng và 897 ngành, nghề trình độ trung cấp, thuộc 65 nhóm ngành, nghề ở 23 lĩnh vực (từ kinh tế, xã hội; công nghệ kỹ thuật, dịch vụ, y tế, văn hóa xã hội, an ninh quốc phòng). Các ngành, nghề đào tạo đa dạng, phong phú, qua đó mở rộng cơ hội tiếp cận cho người học và đáp ứng nhu cầu đa dạng của thị trường lao động. Trong những năm gần đây, các ngành nghề mới, đào tạo xanh cũng được nhiều cơ sở giáo dục nghề nghiệp quan tâm, chuyển hướng đào tạo, phản ánh khả năng thích ứng ngày càng tốt với chuyển dịch cơ cấu kinh tế và xu hướng phát triển bền vững.

Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội đã phê duyệt ngành, nghề đào tạo các nghề trọng điểm cấp độ quốc gia, quốc tế, khu vực ASEAN và trường được lựa chọn ngành, nghề trọng điểm giai đoạn 2016 - 2020 và định hướng đến năm 2025. Theo đó, đối với các trường cao đẳng, trung cấp công lập hiện đào tạo 289 ngành, nghề trọng điểm ở các cấp độ, gồm: 62 ngành, nghề cấp độ Quốc tế; 93 ngành, nghề cấp độ Khu vực ASEAN và 134 ngành, nghề cấp độ quốc gia. Việc tập trung phát triển các ngành, nghề trọng điểm ở cấp độ quốc gia, khu vực và quốc tế thể hiện định hướng nâng cao chất lượng đào tạo, từng bước tiệm cận chuẩn khu vực và toàn cầu.

3.2.6. Gắn kết với doanh nghiệp và thị trường lao động

Việc gắn kết giữa giáo dục nghề nghiệp với doanh nghiệp, thị trường lao động và việc làm bền vững đã có nhiều chuyển biến tích cực, các doanh nghiệp đã tham gia vào quá trình đào tạo như: Xây dựng chương trình đào tạo; cử cán bộ, chuyên gia đến giảng dạy; tham gia đánh giá, tổ chức thi tốt nghiệp; tiếp nhận và hướng dẫn người học thực tập tại doanh nghiệp; gửi người lao động của doanh nghiệp đến học tập tại cơ sở giáo dục nghề nghiệp;

hỗ trợ cơ sở vật chất, thiết bị; cấp học bổng cho học sinh, sinh viên; tiếp nhận nhà giáo đến thăm quan, thực hành, thực tập; cung cấp thông tin về nhu cầu đào tạo; phản hồi về chất lượng người học đang làm việc tại doanh nghiệp; tiếp tuyển dụng người học sau tốt nghiệp.

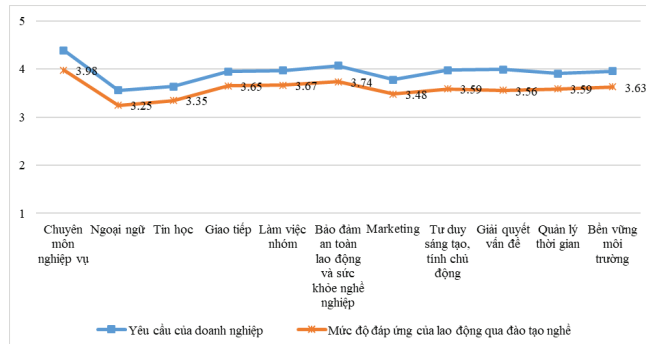
Trình độ đào tạo của lao động qua giáo dục nghề nghiệp cơ bản đã đáp ứng được so với yêu cầu của doanh nghiệp với mức độ đáp ứng đạt trên 90% ở các hạng mục năng lực được đánh giá (xem Hình 4).

Tuy nhiên, quy mô, cơ cấu và chất lượng nhân lực có kỹ năng nghề vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội trước xu hướng tự động hoá, điện tử hoá, số hoá, tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và hội nhập quốc tế.

3.3. Thị trường lao động liên quan đến giáo dục nghề nghiệp

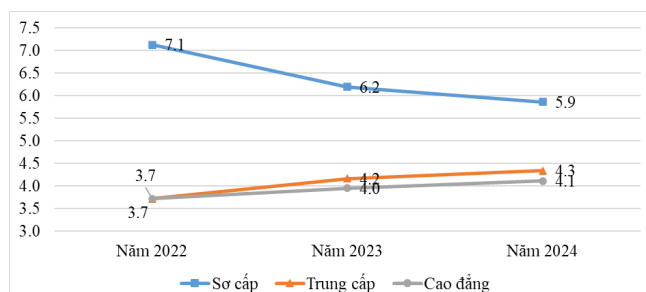
Lực lượng lao động qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (trình độ sơ cấp, trung cấp và cao đẳng) chiếm 14,3% tổng lực lượng lao động năm 2024 (xem Hình 5).

Lao động có việc qua giáo dục nghề nghiệp (trình



(Đơn vị: Điểm)

Hình 4: Yêu cầu của doanh nghiệp và mức độ đáp ứng của người lao động qua đào tạo nghề (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2023; Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp, 2024, 2025)



(Đơn vị: %)

Hình 5: Lực lượng lao động qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (Tổng cục Thống kê, 2022, 2023, 2024)

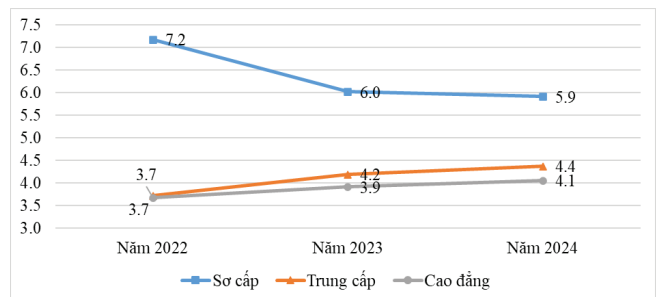
độ sơ cấp, trung cấp và cao đẳng) chiếm 14,3% tổng số lao động có việc làm năm 2024 (xem Hình 6).

Số người thất nghiệp qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (trình độ sơ cấp, trung cấp và cao đẳng) chiếm 13,3% tổng số người thất nghiệp năm 2024 (xem Hình 7).

3.3.1. Nhu cầu lao động theo cấp trình độ

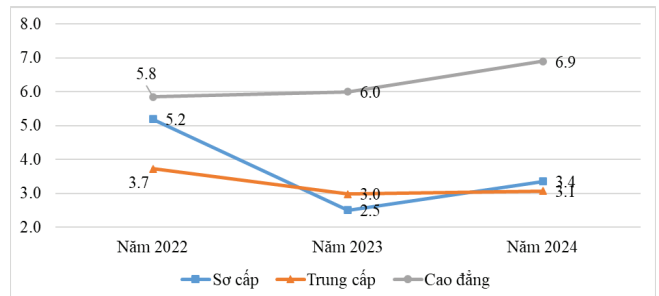
Năm 2030, số người tham gia học trình độ sơ cấp là 1,8 triệu người (chiếm 61,7%); số người tham gia học trình độ trung cấp là 0,6 triệu người (chiếm 20,9%); số người tham gia học trình độ cao đẳng là 0,5 triệu người (chiếm 17,5%) (xem Hình 8).

Trong nghiên cứu này, “Bậc cao” tương đương Cấp độ kỹ năng 3 bao gồm các nghề quản lý, chuyên



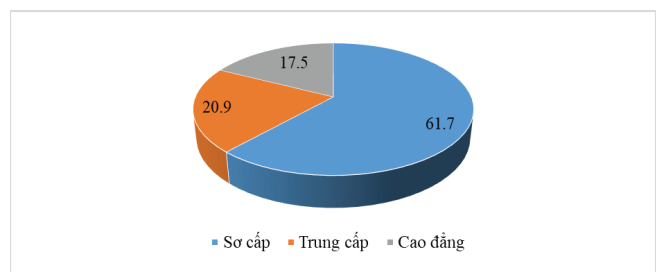
(Đơn vị: %)

Hình 6: Lao động có việc làm qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (Tổng cục Thống kê, 2022, 2023, 2024)



(Đơn vị: %)

Hình 7: Số người thất nghiệp qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (Tổng cục Thống kê, 2022, 2023, 2024)

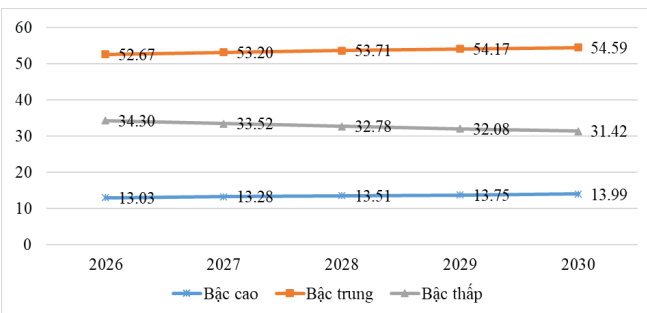


(Đơn vị: %)

Hình 8: Nhu cầu lao động qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp đến năm 2030 (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2021)

gia và kĩ thuật viên, thực hiện những nhiệm vụ phức tạp, đòi hỏi chuyên môn cao; “Bậc trung” tương đương Cấp độ kĩ năng 2 bao gồm nhân viên văn phòng, nhân viên phục vụ và công nhân vận hành,..., thực hiện những nhiệm vụ đòi hỏi biết về chuyên môn của công việc; “Bậc thấp” tương đương Cấp độ kĩ năng 1 bao gồm lao động thủ công. Tỷ trọng việc làm theo trình độ kĩ năng nghề bậc trung có nhu cầu nhiều nhất (trên 52%) và thấp nhất là trình độ bậc cao (khoảng 13%) (xem Hình 9).

Đến năm 2030, cả nước có khoảng 2,1 triệu lao

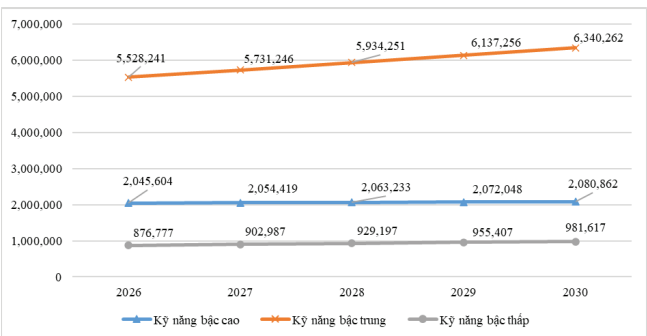


(Đơn vị: %)

Hình 9: Tỷ trọng việc làm theo trình độ kĩ năng nghề (Phùng Lê Khanh, 2023)

động có kĩ năng bậc cao đã qua đào tạo nghề; 6,3 triệu lao động có kĩ năng bậc trung và gần 1 triệu lao động có kĩ năng bậc thấp đã qua đào tạo nghề (xem Hình 10).

Đối với trình độ sơ cấp, cơ cấu lao động trong ngành vận tải, kho bãi chiếm tỉ trọng nhiều nhất (40,25%); trong khi trình độ trung cấp và cao đẳng là ngành công nghiệp chế biến, chế tạo (26,73% và 32,69%) (xem Bảng 1).



(Đơn vị: %)

Hình 10: Nhu cầu lao động theo nhóm kĩ năng của nhóm lao động qua đào tạo giáo dục nghề nghiệp (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2021)

Bảng 1. Cơ cấu lao động trong 21 ngành Kinh tế quốc dân năm 2030 (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2021)

(Đơn vị: %)

Ngành	Sơ cấp	Trung cấp	Cao đẳng
Nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản.	5,08	10,87	4,54
Khai khoáng.	1,25	0,56	0,31
Công nghiệp chế biến, chế tạo.	11,73	26,73	32,69
Sản xuất và phân phối điện, khí đốt, nước nóng, hơi nước và điều hòa không khí.	0,5	1,05	1,33
Cung cấp nước; hoạt động quản lí và xử lí rác thải, nước thải.	0,51	0,4	0,19
Xây dựng.	5,43	4,92	3,52
Bán buôn và bán lẻ; sửa chữa ô tô, mô tô, xe máy và xe có động cơ khác.	15,11	18,84	21,76
Vận tải, kho bãi.	40,25	5,64	4,73
Thông tin và truyền thông.	2,86	6,67	5,07
Dịch vụ lưu trú và ăn uống.	0,86	0,58	1,61
Hoạt động tài chính, ngân hàng và bảo hiểm.	1,47	0,72	0,93
Hoạt động kinh doanh bất động sản.	0,75	2,84	3,47
Hoạt động chuyên môn, khoa học và công nghệ.	0,75	0,61	1,93
Hoạt động hành chính và dịch vụ hỗ trợ.	1,26	1,08	1,67

Ngành	Sơ cấp	Trung cấp	Cao đẳng
Hoạt động của Đảng Cộng sản, tổ chức chính trị - xã hội; quản lí nhà nước, an ninh quốc phòng; đảm bảo xã hội bắt buộc.	5,89	5,04	1,16
Giáo dục và đào tạo.	2,39	3,66	4,37
Y tế và hoạt động trợ giúp xã hội.	0,84	5,27	7,27
Nghệ thuật, vui chơi và giải trí.	0,41	0,43	0,66
Hoạt động dịch vụ khác.	2,62	4,03	2,68
Hoạt động làm thuê các công việc trong các hộ gia đình, sản xuất sản phẩm vật chất và dịch vụ tự tiêu dùng của hộ gia đình.	0,00	0,05	0,09
Hoạt động của các tổ chức và cơ quan quốc tế.	0,04	0,00	0,01

3.3.2. Nhu cầu đào tạo, đào tạo lại

Kết quả “Khảo sát nhu cầu đào tạo, đào tạo lại theo các lĩnh vực, ngành nghề chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư” (Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp, 2022) cho thấy:

Đối với nhóm ngành nghề Công nghệ thông tin; Điện tử viễn thông và nhóm ngành nghề Điện, điện tử; Tự động hóa chịu tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, các kĩ năng mới/công nghệ mới cần được bổ sung như sau (xem Bảng 2).

Việc xác định các kĩ năng mới và công nghệ mới có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong bối cảnh Cách

mạng công nghiệp lần thứ tư. Trước hết, điều này giúp chương trình đào tạo bám sát sự phát triển của công nghệ, thu hẹp khoảng cách giữa đào tạo và nhu cầu thực tiễn của doanh nghiệp, từ đó nâng cao khả năng thích ứng và cơ hội việc làm của người học. Đồng thời, việc cập nhật các kĩ năng mới (như kĩ năng số, vận hành hệ thống thông minh, tự động hóa, tích hợp công nghệ) góp phần chuyển dịch đào tạo từ chú trọng kiến thức sang phát triển năng lực thực hành và đổi mới sáng tạo. Bên cạnh đó, đây còn là cơ sở để nâng cao chất lượng nguồn nhân lực kĩ thuật, đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số.

Bảng 2. Kĩ năng mới/công nghệ mới ở trình độ đào tạo trung cấp, cao đẳng

Kĩ năng chung cần cập nhật cho tất cả các ngành/ngề	
Kĩ năng chuyển đổi số, ứng dụng công nghệ, ngoại ngữ, tin học, chủ động, sáng tạo, giao tiếp, làm việc nhóm	
Kĩ năng khởi nghiệp, kĩ năng thích ứng, kĩ năng tổ chức và quản lí, tư duy và phân tích hệ thống	
Kĩ năng mới/công nghệ mới cập nhật theo ngành nghề.	
Tên nghề	Kĩ năng mới/công nghệ mới được cập nhật.
Điện - Điện tử	Trí tuệ nhân tạo.
	Hệ thống điện - điện tử hiện đại.
Điện dân dụng	Lắp đặt, thiết lập kết nối điều khiển các thiết bị điện bằng thiết bị không dây sử dụng mạng Internet wifi và Bluetooth.
	Điều khiển tòa nhà thông minh.
Công nghệ tự động hóa	Lắp đặt, kiểm tra và vận hành các mạch điều khiển tự động hóa thông minh có kết nối Internet theo yêu cầu kĩ thuật.
	Phát triển trí tuệ nhân tạo AI.

	Tự động hóa; robot công nghiệp.
Điện công nghiệp	Điều khiển điện thông minh.
	Điều khiển lập trình PLC; tự động hóa quá trình sản xuất.
	Hệ thống điện - điện tử hiện đại.
	Công nghệ Internet of Thing (IOT), cảm biến thông minh, thiết bị điện thông minh.
	Kĩ năng cài đặt phần mềm và vẽ trên CAdE-simu; kĩ năng sử dụng thiết bị đo điện tử hantex, cài đặt lập trình logo soft comfort v7.
	Lắp đặt cài đặt biến tần thông minh; lập trình kết nối smart home.
	PLC kết hợp tự động hóa.
	PLC nâng cao số hóa dữ liệu.
	Thiết kế vận hành điều khiển truyền thông công nghiệp.
	Tự động hóa; robot công nghiệp, điều khiển tòa nhà thông minh.
Quản trị mạng máy tính	Phát triển mạng Internet vạn vật.
	Tăng cường sử dụng truyền thông di động, thiết kế giao diện web cho điện thoại di động trong nhiều lĩnh vực ngành nghề; tăng cường khả năng số hóa trong việc kết nối Internet và big data; tăng cường khả năng bảo mật thông tin an toàn an ninh mạng.
	Thiết kế và lập trình công nghệ.
	Xử lí tín hiệu và truyền thông.
Điện tử công nghiệp	Điều khiển điện thông minh.
	Phát triển trí tuệ nhân tạo AI.
	Lắp đặt bảo trì vận hành mạng truyền thông; lắp đặt bảo trì vận hành hệ thống giám sát; lập trình cho hệ thống tự động; lập trình cho hệ thống sản xuất linh hoạt; lập trình cho hệ thống nhúng.
	Lập trình vi điều khiển; lập trình PLC; lập trình; giám sát hệ thống truyền thông công nghiệp.
	Nâng cao hệ thống ngôi nhà thông minh trong vi điều khiển, tiếp cận mô hình thực hành ảo trong nhiều mô đun .
	Công nghệ Internet of Things (IoT).
	Tự động hóa; robot công nghiệp, điều khiển tòa nhà thông minh.
Tự động hóa	Công nghệ robot.
	Đầu nối và vận hành được các bộ điều khiển với thiết bị ngoại vi.
	Kĩ thuật điều khiển, giám sát.
Robot công nghiệp	Lập trình hướng đối tượng, giao tiếp người và máy, điều khiển bằng giọng nói.
	Phát triển trí tuệ nhân tạo AI.
	Công nghệ robot.

Cơ - Điện tử	Bảo mật dữ liệu, vận hành các hệ thống nối mạng và thực hiện công việc bảo trì.
	Công nghệ Internet of Thing (IOT), IOT, cảm biến thông minh, máy học (AI).
	Phát triển trí tuệ nhân tạo AI.
	Kết nối điều khiển không dây mô phỏng hệ thống trên fluidslim, tương tác giữa người và vật.
	Kĩ thuật điều khiển, giám sát.
	Kĩ thuật robot công nghiệp.
Kĩ thuật lắp đặt và điều khiển trong công nghiệp	Biến tần thông minh.
	Hệ thống cầu trục, nâng hạ, thang máy; lập trình, giám sát hệ thống truyền thông công nghiệp.
Kĩ thuật sửa chữa và lắp ráp máy tính	Bảo dưỡng và lắp đặt công nghệ.
	Kĩ năng sử dụng thiết bị báo lỗi, sửa chữa tự động.
	Kĩ thuật điện tử máy tính.
	Mô phỏng máy tính, video tương tác.
Lập trình máy tính, công nghệ thông tin	Bảo mật dữ liệu trong hệ thống, sao lưu phục hồi dữ liệu; thiết kế và quản trị website.
	Đồ họa 3D, điện toán đám mây.
	Lập trình phân tích và xử lý số liệu.
	IOT, an ninh mạng.
	Phát triển trí tuệ nhân tạo AI; phát triển công nghệ robot và internet vạn vật; ứng dụng các phần mềm thực tế ảo.
Công nghệ thông tin (ứng dụng phần mềm)	Phát triển trí tuệ nhân tạo (AI); ứng dụng phần mềm thực tế ảo (VR) và thực tại ảo (AR.)

3.4. Một số giải pháp phát triển giáo dục nghề nghiệp trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư

3.4.1. Đổi mới chương trình, nội dung đào tạo

Việc tích hợp các kiến thức, kĩ năng mới theo nhu cầu của doanh nghiệp vào chương trình đào tạo là cần thiết để học sinh, sinh viên tốt nghiệp có thể đáp ứng được yêu cầu của doanh nghiệp. Do vậy các cơ sở giáo dục nghề nghiệp cần thường xuyên nghiên cứu, rà soát chương trình đào tạo hiện tại để chỉnh sửa, bổ sung các yêu cầu mới từ thực tiễn sản xuất - kinh doanh vào chương trình trong đó chú trọng vào các kĩ năng mới liên quan đến ứng dụng khoa học công nghệ, kĩ năng xanh, kĩ năng số...

Tổ chức nghiên cứu xu hướng thị trường lao động thường xuyên để cập nhật, chỉnh sửa chương trình

đào tạo. Nghiên cứu đề xuất các chương trình đào tạo mới phù hợp với thực tiễn phát triển của ngành.

Điều tra, khảo sát nhu cầu người học và doanh nghiệp, khảo sát mức độ đáp ứng kĩ năng của người học so với yêu cầu của doanh nghiệp, các kĩ năng mới/công nghệ mới cần bổ sung để từng bước điều chỉnh chương trình và các hoạt động đào tạo.

3.4.2. Tăng cường các điều kiện đảm bảo

Xây dựng danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu và định mức kinh tế, kĩ thuật đổi mới ngành nghề mới và những học phần cần đào tạo bổ sung những kiến thức mới; đồng thời rà soát, hoàn thiện danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu và định mức kĩ thuật đổi mới với ngành nghề đào tạo bổ sung các kĩ năng số trong chương trình đào tạo.

Bồi dưỡng, nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ cho đội ngũ nhà giáo, cử nhà giáo đi thực tế, thực hành tại doanh nghiệp để cập nhật công nghệ, kỹ năng mới liên quan đến ngành để gắn đào tạo với thực tiễn sản xuất.

Đào tạo tại nơi làm việc ngày càng phát huy hiệu quả, do đó cần xây dựng các kế hoạch hợp tác với doanh nghiệp (đặc biệt là các doanh nghiệp lớn) khi tổ chức thực hành, thực tập cho người học và nhà giáo.

Tăng cường đầu tư cơ sở vật chất và thiết bị giảng dạy hiện đại cho các cơ sở giáo dục nghề nghiệp đáp ứng yêu cầu của công nghệ mới.

3.4.3. Giải pháp gắn kết với doanh nghiệp và thị trường lao động

Xây dựng hệ thống thông tin thị trường lao động, hệ thống dự báo nhu cầu kỹ năng và nhu cầu ngành nghề mới trong tương lai ở các ngành nghề chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Thiết kế chương trình đào tạo mở, linh hoạt theo nhu cầu thị trường lao động và thường xuyên được cập nhật. Việc xây dựng các chương trình đào tạo cần có sự tham gia mạnh mẽ hơn của các doanh nghiệp để kịp thời cập nhật các tiêu chuẩn nghề và công nghệ mới. Tăng cường mời chuyên gia từ doanh nghiệp đến trường để chia sẻ thông tin và tham gia vào quá trình đào tạo.

Đẩy mạnh hợp tác với doanh nghiệp trong việc đánh giá kết quả đào tạo nhằm đảm bảo các tiêu chuẩn đầu ra của quá trình đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghệ mới của doanh nghiệp. Tăng cường hợp tác trong tổ chức đào tạo; có các cơ chế chia sẻ máy móc, thiết bị và chi phí trong đào tạo với doanh nghiệp.

Đẩy mạnh hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp trong việc xây dựng chương trình hợp tác về đào tạo, chuyển giao công nghệ, nghiên cứu khoa học, khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo trong giáo dục nghề nghiệp.

3.4.4. Giải pháp giám sát đánh giá chất lượng đào tạo

Xây dựng Kế hoạch/phương án thu thập ý kiến của Doanh nghiệp về mức độ đáp ứng của người tốt nghiệp đang làm việc tại doanh nghiệp và sự phù hợp của chương trình đào tạo của các ngành, nghề chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư với thực tiễn sản xuất, kinh doanh, dịch vụ.

Thực hiện điều tra lần vết để thu thập thông tin về việc làm, đánh giá về chất lượng đào tạo của cơ sở giáo dục nghề nghiệp và sự phù hợp của chương

trình đào tạo của các ngành, nghề chịu tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

3.4.5. Giải pháp hợp tác quốc tế trong đào tạo

Đẩy mạnh và nâng cao số lượng các chương trình đào tạo chất lượng cao, các chương trình đào tạo hợp tác quốc tế. Mở rộng hợp tác liên kết đào tạo với các quốc gia có nền giáo dục mở và tiên tiến.

Nghiên cứu, vận dụng kinh nghiệm quốc tế về đào tạo các ngành, nghề đào tạo mới, trong lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp để đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

4. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hệ thống giáo dục nghề nghiệp đã có bước phát triển rõ nét cả về thể chế, quy mô và chất lượng. Khung pháp lý từng bước được hoàn thiện. Việc ban hành đồng bộ các văn bản nêu trên thể hiện vai trò định hướng và cam kết mạnh mẽ của Nhà nước trong phát triển giáo dục nghề nghiệp, góp phần hoàn thiện khung pháp lý, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước và tạo nền tảng cho việc nâng cao chất lượng đào tạo.

Mạng lưới cơ sở giáo dục nghề nghiệp được phân bố tương đối hợp lý, hình thành các trường chất lượng cao và ngành nghề trọng điểm, góp phần nâng cao năng lực đào tạo nguồn nhân lực kỹ năng. Việc phát triển các cơ sở này góp phần thúc đẩy đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục nghề nghiệp, đồng thời đáp ứng nhu cầu về nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh hội nhập quốc tế và Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Quy mô tuyển sinh và tốt nghiệp tăng mạnh, đóng vai trò quan trọng trong cung ứng lao động cho nền kinh tế. Tuy nhiên, cơ cấu tuyển sinh hiện nay vẫn chủ yếu tập trung ở trình độ sơ cấp, phản ánh xu hướng đáp ứng nhanh nhu cầu thị trường lao động trong ngắn hạn, đồng thời đặt ra yêu cầu cần nâng cao tỉ trọng và chất lượng đào tạo ở các trình độ trung cấp và cao đẳng nhằm đáp ứng nhu cầu về nguồn nhân lực kỹ năng cao trong dài hạn. Chất lượng đào tạo có chuyển biến tích cực, thể hiện qua tỉ lệ có việc làm cao. Học sinh, sinh viên giáo dục nghề nghiệp cũng đã đạt được nhiều thành tích tại các kì thi tay nghề cấp Quốc gia, khu vực ASEAN và quốc tế.

Đội ngũ nhà giáo trong hệ thống giáo dục nghề nghiệp có sự gia tăng về số lượng và từng bước được nâng cao về chất lượng. Trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề và năng lực sư phạm của đội ngũ này ngày càng được chuẩn hóa theo quy định, từng bước

đáp ứng yêu cầu đổi mới đào tạo. Bên cạnh đó, việc tăng cường hợp tác trong đào tạo, bồi dưỡng giáo viên, cũng như thí điểm áp dụng các mô hình đào tạo tiên tiến trên thế giới đã góp phần nâng cao năng lực giảng dạy và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục nghề nghiệp trong bối cảnh hội nhập.

Danh mục ngành, nghề đào tạo ngày càng đa dạng, được điều chỉnh theo nhu cầu thị trường lao động. Sự đa dạng này góp phần mở rộng cơ hội tiếp cận cho người học, đồng thời đáp ứng nhu cầu ngày càng đa dạng của thị trường lao động. Đáng chú ý là, trong những năm gần đây, nhiều cơ sở giáo dục nghề nghiệp đã chủ động phát triển các ngành, nghề mới, đặc biệt là các ngành liên quan đến công nghệ cao và đào tạo xanh, thể hiện khả năng thích ứng với xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế và phát triển bền vững. Việc tập trung phát triển các ngành, nghề trọng điểm ở cấp độ quốc gia, khu vực và quốc tế đã góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và hội nhập. Việc xác định và cập nhật hệ thống kỹ năng mới này có ý nghĩa quan trọng trong việc định hướng đổi mới chương trình đào tạo theo hướng gắn với công nghệ hiện đại và nhu cầu thị trường lao động.

Mối liên kết giữa cơ sở giáo dục nghề nghiệp với doanh nghiệp và thị trường lao động được tăng cường, với sự tham gia ngày càng sâu của doanh nghiệp vào quá trình đào tạo. Kết quả nghiên cứu

cũng cho thấy yêu cầu kỹ năng và công nghệ mới trong giáo dục nghề nghiệp đang có sự thay đổi mạnh mẽ dưới tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

5. Kết luận

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang làm thay đổi sâu sắc phương thức sản xuất và thị trường lao động, trong đó nguồn nhân lực có kỹ năng mới là yếu tố then chốt để triển khai “sản xuất thông minh”. Nghiên cứu góp phần làm rõ vai trò trung tâm của giáo dục nghề nghiệp trong việc phát triển các kỹ năng cho lao động, đồng thời đề xuất cách tiếp cận đào tạo linh hoạt, gắn với thông tin thị trường lao động và nhu cầu doanh nghiệp. Từ góc độ chính sách, nghiên cứu hàm ý cần hoàn thiện cơ chế cập nhật chương trình đào tạo, tăng cường liên kết giữa nhà nước - nhà trường - doanh nghiệp, phát triển đào tạo lại và nâng cao kỹ năng cũng như những ngành nghề mới, kỹ năng mới. Tuy nhiên, trong thời gian tới, giáo dục nghề nghiệp cần tập trung vào dự báo nhu cầu kỹ năng, nội dung đào tạo phải luôn được cập nhật, điều chỉnh để đào tạo các kiến thức, kỹ năng phù hợp với các yêu cầu mới của ngành nghề đào tạo chịu tác động mạnh của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Chính trị. (2019). *Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27 tháng 9 năm 2019 về Một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã xác định chính sách phát triển nguồn nhân lực*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2025). *Báo cáo tổng kết thi hành Luật Giáo dục nghề nghiệp*.
- Phùng Lê Khanh. (2023). *Giải pháp về giáo dục nghề nghiệp góp phần phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao*. Đề tài cấp Bộ. Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.
- Thủ tướng Chính phủ. (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 về việc Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư*.
- Thủ tướng Chính phủ. (2021). *Quyết định số 1446/QĐ-TTg ngày 31 tháng 8 năm 2021 Phê duyệt Chương trình “Đào tạo, đào tạo lại nâng cao kỹ năng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư”*.
- Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp. (2024). *Báo cáo tổng kết năm 2023 và nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm năm 2024 lĩnh vực Giáo dục nghề nghiệp*. (Số 144/TCGDNN-VP).
- Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp. (2025). *Báo cáo đánh giá công tác chỉ đạo, điều hành thực hiện các chỉ tiêu, nhiệm vụ năm 2024 lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp*. (Số 15/TCGDNN-VP).
- Tổng cục Thống kê. (2022). *Điều tra lao động - việc làm*.
- Tổng cục Thống kê. (2023). *Điều tra lao động - việc làm*.
- Tổng cục Thống kê. (2024). *Điều tra lao động - việc làm*.
- Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp. (2021). *Dự báo nhu cầu kỹ năng*.
- Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp. (2022). *Kết quả khảo sát nhu cầu đào tạo, đào tạo lại theo các lĩnh vực, ngành nghề chịu tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư*.
- Viện Khoa học Giáo dục nghề nghiệp. (2023). *Báo cáo giáo dục nghề nghiệp Việt Nam 2022*.