

PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO Ở VIỆT NAM: CƠ HỘI, THÁCH THỨC VỀ VIỆC LÀM

Lê Thúy Hà

Trường Đại học Lao động - Xã hội

thuyha@ulsa.edu.vn

Bùi Thị Phương Thảo

Trường Đại học Lao động - Xã hội

thaobtp@ulsa.edu.vn

Tóm tắt: Bài viết phân tích những cơ hội và thách thức về việc làm trong phát triển năng lượng tái tạo tại Việt Nam, từ đó đề xuất các định hướng và giải pháp phát triển nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu của ngành. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp tổng hợp, phân tích và so sánh dữ liệu thứ cấp để làm rõ vấn đề nghiên cứu. Kết quả phân tích cho thấy phát triển năng lượng tái tạo mở ra nhiều cơ hội việc làm nhưng cũng đặt ra không ít thách thức như thiếu hụt nguồn nhân lực, chất lượng nhân lực chưa đáp ứng yêu cầu, rào cản việc làm đối với lao động nữ và nguy cơ mất việc trong ngành năng lượng hóa thạch. Về mặt thực tiễn, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp khả thi và phù hợp, gồm đẩy mạnh các nghiên cứu chuyên sâu về tác động của phát triển năng lượng đến việc làm, xây dựng chính sách tạo việc làm, nâng cao chất lượng đào tạo và xóa bỏ các rào cản đối với lao động nữ, qua đó góp phần thực hiện mục tiêu quốc gia về phát triển năng lượng tái tạo.

Từ khóa: Năng lượng tái tạo, việc làm, Việt Nam

RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN VIETNAM: EMPLOYMENT OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Abstract: This article aims to analyze the opportunities and challenges regarding employment in Vietnam's renewable energy development, thereby proposing strategic orientations for human resource solutions to meet the industry's evolving demands. The study employs methods of synthesis, analysis, and comparison of secondary data to clarify the research objectives. Analytical results indicate that while renewable energy development opens up numerous job opportunities, it also presents significant challenges, including labor supply shortages, a gap between workforce quality and industry requirements, barriers to female employment, and the risk of job losses in the fossil fuel sector. From a practical perspective, the research provides feasible and appropriate solutions, such as conducting in-depth studies on the impact of energy development on employment, formulating job creation policies, enhancing training quality, and eliminating gender barriers to successfully achieve national goals for renewable energy development.

Keywords: Renewable energy; jobs; Vietnam

Mã bài báo: JHS - 342

Ngày nhận bài sửa: 09/06/2026

Ngày nhận bài: 09/03/2026

Ngày duyệt đăng: 20/6/2026

Ngày nhận phản biện: 13/04/2026

Đặt vấn đề

Trong bối cảnh toàn cầu đang đối diện với thách thức biến đổi khí hậu và nhu cầu cấp thiết về chuyển đổi năng lượng, phát triển năng lượng tái tạo trở thành xu hướng tất yếu nhằm đảm bảo an ninh năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính và hướng tới phát triển bền vững. Việt Nam với cam kết đạt phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 và định hướng rõ ràng trong phát triển năng lượng tái tạo, cần chuẩn bị nguồn nhân lực đảm bảo đáp ứng đủ cả về số lượng và chất lượng. Do đó việc phân tích cơ hội và thách thức về lao động - việc làm trong phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam là thực sự cần thiết, làm cơ sở để đề xuất các giải pháp nhằm giúp Việt Nam đạt được mục tiêu trong phát triển năng lượng tái tạo.

1. Tổng quan nghiên cứu

Trong những năm gần đây, chủ đề năng lượng tái tạo gắn với thị trường lao động đã thu hút sự quan tâm của nhiều tổ chức quốc tế, nhà nghiên cứu và cơ quan hoạch định chính sách.

Trong báo cáo đánh giá thường niên 2024 do Cơ quan Năng lượng Tái tạo Quốc tế (IRENA) hợp tác với Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO) về năng lượng tái tạo và việc làm cho thấy, việc chuyển đổi năng lượng tái tạo tạo ra hàng triệu việc làm mới tuy nhiên cũng đối mặt với những thách thức về nguồn nhân lực. Đánh giá được rút ra từ nghiên cứu sự phát triển năng lượng tái tạo và nhu cầu việc làm trong ngành của nhiều quốc gia phát triển mạnh về năng lượng tái tạo trên thế giới. Báo cáo cũng chỉ ra thực trạng thiếu hụt nguồn nhân lực trong lĩnh vực này và đưa ra những khuyến nghị chính sách giúp tạo ra việc làm bền vững trong lĩnh vực này như: thống nhất và phối hợp chặt chẽ giữa các chính sách về giáo dục kỹ năng với năng lượng và việc làm; xây dựng bộ dữ liệu đầy đủ để đưa ra các quyết định chính sách và đầu tư; phát triển kỹ năng theo hướng tiếp cận toàn diện và tích hợp học tập suốt đời. Báo cáo cũng đã có một vài ước tính về việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo của Việt Nam nhưng chỉ với ngành quang điện mặt trời và điện gió, chưa có những phân tích về việc làm ở Việt Nam trong lĩnh vực này. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Koos Neefjes & Nielsen (2021) về triển vọng chuyển dịch năng lượng đảm bảo công bằng xã hội tại Việt Nam: 2021 và tương lai đã phân tích nguy cơ biến đổi khí hậu ở Việt Nam, mục tiêu giảm phát thải ngành năng lượng, các định hướng và chính sách trong chuyển dịch năng lượng để đưa ra dự báo nhiều vấn đề trong đó có cơ hội việc làm. Báo cáo cho thấy cơ hội việc làm sẽ tăng lên, có thể đến 30% nếu năng lượng biến đổi (VRE) có tỷ trọng lớn hơn và thay thế nhiên

liệu hóa thạch. Việc làm trong chuỗi VRE được coi là tương đối sạch, đòi hỏi trình độ kỹ năng cao và mang lại nhiều cơ hội tham gia cho phụ nữ. Nghiên cứu cũng đưa ra những khuyến nghị để chuyển dịch năng lượng đảm bảo công bằng xã hội tại Việt Nam. Tuy nhiên, nghiên cứu hướng tới vấn đề đảm bảo công bằng xã hội khi chuyển đổi năng lượng chứ không phải tập trung vào năng lượng tái tạo và việc làm trong năng lượng tái tạo nên chưa có những đánh giá chuyên sâu về vấn đề này.

Ở góc độ quốc gia, nhiều bài viết trong nước đã phân tích tiềm năng phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam và tác động đến nhu cầu nhân lực, việc làm. Cụ thể:

Minh và cộng sự (2022) đã phân tích mục tiêu quốc gia về phát triển năng lượng nhanh và bền vững, đánh giá hệ thống năng lượng Việt Nam trong đó có năng lượng tái tạo, chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam theo hướng phát triển năng lượng tái tạo. Bài viết đề cập đến phát triển nguồn nhân lực phục vụ chuyển dịch năng lượng ngày càng tăng nhưng khả năng đáp ứng còn hạn chế, nhu cầu nhân lực tăng 30% nhưng quy mô đào tạo chỉ tăng khoảng 10% mỗi năm, bài viết còn cho thấy hạn chế trong việc nghiên cứu về năng lượng tái tạo cả về cơ sở hạ tầng, sáng chế công nghệ, ứng dụng mới cũng như sự tham gia nghiên cứu sâu của các viện nghiên cứu, doanh nghiệp chưa nhiều. Bài viết cung cấp góc nhìn về nhân lực cho lĩnh vực năng lượng tái tạo ở khía cạnh nghiên cứu và đào tạo. Hiền (2025) nhấn mạnh sự thiếu hụt nhân lực chất lượng cao là “nút thắt” lớn của ngành. Theo phân tích trong bài viết, để đạt mục tiêu xây dựng hệ thống năng lượng với tổng công suất 150.000 MW năng lượng tái tạo trong thập kỷ tới Việt Nam cần hàng chục ngàn nhân sự kỹ thuật để thiết kế, vận hành, bảo trì, giám sát lưới, dự báo sản lượng và đảm bảo an toàn. Việt Nam cần một chiến lược đào tạo nhân lực quy mô lớn và bài bản nhưng với khoảng trống về nguồn nhân lực đang đặt ra nhiều thách thức đối với quá trình hiện thực hóa mục tiêu này.

Hà (2025) cho thấy một góc nhìn khác khi Việt Nam chuyển dịch năng lượng. Sự chuyển dịch trong lĩnh vực năng lượng sẽ kéo theo sự thay đổi về cơ cấu lao động, nhiều khu vực lao động có nguy cơ bị mất việc làm nhưng cũng mở ra cơ hội cho lao động có tay nghề cao trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Việc làm trong lĩnh vực than sẽ bị mất việc và gặp những rào cản về kỹ năng khi chuyển sang dự án năng lượng tái tạo. Bài viết chỉ ra với quy hoạch năm 2045 cả nước có trên 75% năng lượng tái tạo đòi hỏi 25% nhân lực có tay nghề cao, đặc biệt là trong năng lượng gió và mặt trời và hiện tại các dự án đang triển khai gặp khó khăn lớn trong việc

tuyển dụng nhân lực. Đồng quan điểm Việt Nam sẽ gặp thách thức về vấn đề nhân lực khi chuyển đổi năng lượng, bài viết Nga (2025) lại chỉ ra những thách thức về nhân lực và cơ hội việc làm trong ngành điện. Bài viết chỉ ra hướng đào tạo để đáp ứng được nhu cầu nhân lực trong giai đoạn mới, thời kỳ phát triển của năng lượng tái tạo.

Một hướng nghiên cứu mới cũng được quan tâm là vấn đề bình đẳng giới trong ngành năng lượng tái tạo. Báo cáo của Tổ chức Tài chính Quốc tế (IFC) và các nghiên cứu liên quan chỉ ra rằng tỷ lệ phụ nữ tham gia vào các vị trí kỹ thuật và lãnh đạo còn thấp, dù tiềm năng rất lớn. Thoa (2023), chỉ ra rằng tương lai của năng lượng là nữ giới. Chuyển dịch năng lượng toàn cầu không chỉ là cơ hội để thay đổi lĩnh vực năng lượng mà còn mở rộng cơ hội kinh tế cho phụ nữ. Các báo cáo, nghiên cứu, bài viết cũng đã chỉ ra những chính sách giúp phụ nữ tham gia ngày càng nhiều hơn và sâu hơn vào lĩnh vực này.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về năng lượng tái tạo và việc làm, nhưng các bài viết thường tập trung vào các lĩnh vực cụ thể, đặc biệt là các lĩnh vực thế mạnh của Việt Nam về năng lượng tái tạo như sản xuất điện từ năng lượng mặt trời, năng lượng gió trong khi đó năng lượng tái tạo vẫn còn ở nhiều dạng khác và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Thiếu các bài nghiên cứu tổng hợp, chuyên sâu, sử dụng kết hợp nhiều dữ liệu về năng lượng tái tạo và việc làm trong bối cảnh cụ thể ở Việt Nam, thiếu hệ thống hóa các cơ sở lý luận để phân tích cơ hội - thách thức về việc làm trong bối cảnh Việt Nam đang hướng tới chuyển dịch năng lượng bền vững thông qua phát triển năng lượng tái tạo, đặc biệt gắn với mục tiêu chuyển dịch năng lượng công bằng và phát thải ròng bằng “0”. Vì vậy, nghiên cứu này đã đóng góp vào các thảo luận về chuyển dịch năng lượng và thị trường lao động theo ba khía cạnh. Thứ nhất, đưa ra cơ sở lý luận và xây dựng khung phân tích cơ hội và thách thức về việc làm của phát triển năng lượng tái tạo trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng. Thứ hai, tổng hợp các dữ liệu thực tế để phân tích cơ hội và thách thức về việc làm khi phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam. Thứ ba, đưa ra những khuyến nghị để đảm bảo chuyển dịch năng lượng công bằng và đáp ứng mục tiêu phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nguồn dữ liệu: Nghiên cứu sử dụng nguồn dữ liệu thứ cấp được thu thập từ các báo cáo của tổ chức quốc tế, cơ quan quản lý nhà nước và các công trình nghiên cứu khoa học có liên quan. Cụ thể, dữ liệu

được khai thác từ các báo cáo của IRENA (2024) như dữ liệu về việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo chung, việc làm trong từng lĩnh vực năng lượng tái tạo cụ thể, dữ liệu từ việc làm năng lượng tái tạo ở từng quốc gia, các mô hình phát triển năng lượng tái tạo ở các nước, những phân tích đánh giá của IRENA về việc làm và rào cản việc làm trong phát triển năng lượng tái tạo...; Nghiên cứu của Koos Neefjes & Nielsen (2021) như dữ liệu về ước tính việc làm được tạo ra từ gió và mặt trời theo kịch bản cơ sở trong dự thảo PDP8; dự báo nhu cầu việc làm ngành điện năng lượng mặt trời, điện gió và than, những đánh giá, chính sách mà nghiên cứu đề xuất. Dữ liệu phân tích, đánh giá từ các bài viết trong nước liên quan đến năng lượng tái tạo và việc làm. Dữ liệu của EVN (2025), Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021), cùng các bài viết trên tạp chí khoa học và các nghiên cứu trước về nhu cầu điện, khả năng đáp ứng, quy hoạch phát triển điện, năng lượng tái tạo, mục tiêu quốc gia về năng lượng tái tạo, chính sách phát triển năng lượng tái tạo và khả năng đáp ứng... Các nguồn dữ liệu này cung cấp thông tin về xu hướng phát triển năng lượng tái tạo, mục tiêu quốc gia về phát triển năng lượng tái tạo, nhu cầu và cơ cấu lao động, làm cơ sở cho các phân tích trong nghiên cứu. Với nguồn dữ liệu thứ cấp đó, tác giả sử dụng các phương pháp nghiên cứu:

Phương pháp tổng hợp: Tác giả sử dụng các nghiên cứu của các tổ chức quốc tế như IRENA, ILO, IEA để làm rõ cơ sở lý luận về năng lượng tái tạo, việc làm. Sử dụng các phân tích của EVN, Bộ Kế hoạch và Đầu tư và các bài nghiên cứu để làm rõ xu hướng và tiềm năng phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam. Tác giả cũng tổng hợp các số liệu một cách khoa học, logic để làm rõ vấn đề nghiên cứu.

Phương pháp phân tích: Trên cơ sở các thông tin, dữ liệu từ các nguồn tài liệu thu thập được, tác giả tiến hành sắp xếp và phân tích các dữ liệu theo từng nội dung cụ thể và làm rõ vấn đề nghiên cứu, sau đó tổng kết những phân tích đó, rút ra những kết luận để làm rõ mối quan hệ giữa phát triển năng lượng tái tạo và các cơ hội, thách thức về việc làm trong bối cảnh Việt Nam.

Phương pháp so sánh - đối chiếu: Nghiên cứu áp dụng phương pháp so sánh - đối chiếu nhằm nhận diện sự khác biệt giữa cung và cầu lao động trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, cũng như giữa lao động trong ngành năng lượng tái tạo và ngành năng lượng truyền thống. Đồng thời, nghiên cứu đối chiếu kinh nghiệm quốc tế với bối cảnh Việt Nam để làm rõ các khoảng cách và những vấn đề đặt ra trong quá trình chuyển dịch năng lượng.

3. Cơ sở lý thuyết và định hướng phân tích vấn đề

3.1. Khái niệm năng lượng tái tạo, việc làm

Năng lượng tái tạo

Báo cáo năm 2002 của cơ quan năng lượng quốc tế (IEA) đã đưa ra định nghĩa về nguồn năng lượng tái tạo là những nguồn có nguồn gốc tự nhiên và được bổ sung với tốc độ nhanh hơn tốc độ tiêu thụ.

Định nghĩa của IEA về năng lượng tái tạo bao gồm các nguồn sau: “điện và nhiệt có nguồn gốc từ mặt trời, gió, đại dương, thủy điện, sinh khối, tài nguyên địa nhiệt, nhiên liệu sinh học và hydro có nguồn gốc từ các nguồn tài nguyên tái tạo.

Cơ quan Năng lượng tái tạo Quốc tế (IRENA) có định nghĩa theo luật định, được 108 thành viên (107 quốc gia và liên minh châu Âu) phê chuẩn tính đến tháng 2/2023: năng lượng tái tạo bao gồm tất cả các dạng năng lượng được sản xuất từ nguồn tái tạo theo cách bền vững, bao gồm năng lượng sinh học, năng lượng địa nhiệt, thủy điện, năng lượng đại dương, năng lượng mặt trời và năng lượng gió.

Như vậy năng lượng tái tạo bao gồm:

Năng lượng mặt trời là dạng năng lượng thu được từ bức xạ của Mặt Trời. Đây là nguồn năng lượng tái tạo, vô tận và thân thiện với môi trường, có thể được khai thác dưới nhiều hình thức khác nhau như: quang điện (chuyển trực tiếp ánh sáng mặt trời thành điện năng thông qua các tấm pin mặt trời); nhiệt mặt trời (sử dụng nhiệt lượng của ánh sáng mặt trời để đun nước, sưởi ấm, hoặc tạo hơi nước chạy tua-bin phát điện); nhiệt điện tập trung: dùng hệ thống gương hoặc thấu kính tập trung ánh sáng mặt trời vào một điểm để tạo nhiệt độ cao, sản xuất điện.

Năng lượng gió là dạng năng lượng thu được từ sự chuyển động của các luồng không khí trong khí quyển (gió) và được khai thác để tạo ra cơ năng hoặc điện năng. Đây là một trong những nguồn năng lượng tái tạo quan trọng, sạch và đang phát triển mạnh trên thế giới. Các hình thức khai thác năng lượng gió: Tuabin gió phát điện (gió làm quay cánh quạt tuabin, từ đó quay máy phát điện để tạo ra điện năng); Ứng dụng truyền thống: dùng sức gió để chạy cối xay, bơm nước, hoặc thuyền buồm.

Năng lượng địa nhiệt là dạng năng lượng sinh ra từ nhiệt lượng tồn tại bên trong lòng Trái Đất. Nguồn nhiệt này chủ yếu xuất phát từ sự phân rã của các nguyên tố phóng xạ trong vỏ và lớp manti Trái Đất, cũng như từ nhiệt còn sót lại của quá trình hình thành Trái Đất. Các cách khai thác năng lượng địa nhiệt: sản xuất điện (khoan sâu xuống các tầng đất nóng để lấy hơi nước hoặc nước nóng, làm quay tua-bin phát điện);

sưởi ấm và ứng dụng trực tiếp (dùng nguồn nước nóng tự nhiên để sưởi ấm nhà cửa, trồng trọt trong nhà kính, nuôi thủy sản, sấy nông sản...); hệ thống bơm nhiệt địa nhiệt (geothermal heat pumps): khai thác sự ổn định nhiệt độ của đất ở độ sâu nông để điều hòa không khí cho các tòa nhà.

Thủy điện là nguồn năng lượng được tạo ra bằng cách khai thác sức mạnh của dòng chảy hoặc sự chênh lệch mực nước để quay tua-bin, từ đó vận hành máy phát điện sản xuất ra điện năng. Đây là một trong những dạng năng lượng tái tạo lâu đời và phổ biến nhất trên thế giới. Các dạng công trình thủy điện thường gặp: Thủy điện hồ chứa (reservoir hydropower): xây dựng đập để trữ nước, điều tiết dòng chảy và phát điện ổn định; Thủy điện chạy sông (run-of-river): khai thác trực tiếp dòng chảy tự nhiên, ít hoặc không cần hồ chứa; Thủy điện tích năng (pumped storage): bơm nước lên hồ chứa trên cao vào lúc dư thừa điện, xả nước phát điện khi nhu cầu tăng.

Năng lượng đại dương là dạng năng lượng tái tạo được khai thác từ các hiện tượng tự nhiên của biển và đại dương, bao gồm: Năng lượng thủy triều (Tidal energy): tận dụng sự chênh lệch mực nước giữa thủy triều lên và xuống để phát điện; Năng lượng sóng (Wave energy): khai thác động năng từ chuyển động của sóng biển; Năng lượng dòng chảy biển (Ocean current energy): dùng dòng chảy ổn định dưới biển để quay tuabin; Nhiệt năng đại dương (Ocean Thermal Energy Conversion – OTEC): khai thác sự chênh lệch nhiệt độ giữa lớp nước mặt ấm và lớp nước sâu lạnh để tạo ra điện năng; Năng lượng muối - chênh lệch độ mặn (Salinity gradient energy): tận dụng sự khác biệt về nồng độ muối giữa nước ngọt và nước biển.

Năng lượng sinh học (Bioenergy) là dạng năng lượng tái tạo được tạo ra từ các nguồn sinh khối (biomass) có nguồn gốc sinh vật như: gỗ, phụ phẩm nông nghiệp, chất thải hữu cơ, hoặc các loại cây trồng năng lượng. Sinh khối có thể được chuyển đổi thành nhiệt năng, điện năng hoặc nhiên liệu sinh học (như ethanol, biodiesel, biogas). Các dạng khai thác năng lượng sinh học phổ biến: Đốt trực tiếp sinh khối: gỗ, rơm rạ, phụ phẩm nông nghiệp để tạo nhiệt hoặc phát điện; Khí sinh học (biogas): thu được từ quá trình phân hủy kỵ khí chất hữu cơ; Nhiên liệu sinh học lỏng: ethanol (từ mía, ngô), biodiesel (từ dầu thực vật, mỡ động vật) dùng cho giao thông vận tải; Chuyển hóa nâng cao: như khí hóa (gasification) hay nhiệt phân (pyrolysis) để tạo nhiên liệu thế hệ mới.

Việc làm

Tại Hội nghị Thống kê lao động quốc tế (ICLS) tổ chức lần thứ 19 năm 2013 đã có thay đổi trong định nghĩa về việc làm. Nghị quyết về thống kê việc làm, tuyển dụng và sử dụng lao động chưa hiệu quả đã nêu

rõ việc làm bao gồm công việc được thực hiện cho người khác để đổi lấy tiền công hoặc lợi nhuận. Như vậy, khái niệm việc làm được thu hẹp lại, chỉ tính đến những công việc được thực hiện để nhận tiền lương hoặc lợi nhuận.

Hình 1. Các hình thức lao động và Hệ thống tài khoản quốc gia 2008

Mục đích sử dụng sản phẩm sản xuất	Cho mục đích tự tiêu dùng cuối cùng		Cho người khác/ đơn vị khác sử dụng					
Hình thức lao động	Lao động sản xuất tự tiêu dùng		Việc làm (Lao động để nhận tiền lương, tiền công hoặc lợi nhuận)	Lao động thực tập không hưởng lương	Hoạt động lao động khác Trong các đơn vị kinh tế thị trường và phi thị trường	Lao động tình nguyện		
						Trong các hộ gia đình sản xuất hàng hóa/ dịch vụ		
	Dịch vụ	Hàng hóa					Hàng hóa	Dịch vụ
	Quan hệ với hệ thống tài khoản quốc gia 2008 (SNA 2008)					Các hoạt động nằm trong ranh giới sản xuất của SNA		
Các hoạt động nằm trong ranh giới sản xuất tổng quát của SNA								

Nguồn: Resolution to amend the 19th ICLS resolution concerning statistics of work, employment and labour underutilization, 2023.

Định nghĩa việc làm ở Việt Nam được quy định tại Điều 9, Bộ luật Lao động 2019 và Điều 2, Luật Việc làm 2025. Theo đó việc làm được hiểu là hoạt động lao động tạo ra thu nhập mà luật pháp không cấm. Như vậy trong định nghĩa này, việc làm phải đảm bảo được 3 yếu tố:

Thứ nhất, về tính chất là hoạt động lao động: đây là quá trình con người sử dụng sức lao động tác động vào tư liệu sản xuất nhằm tạo ra sản phẩm hoặc dịch vụ. Hoạt động lao động trong việc làm phải mang tính hệ thống, diễn ra thường xuyên và gắn với tính nghề nghiệp. Do đó, người có việc làm thường là những người thực hiện hoạt động lao động trong một lĩnh vực nghề nghiệp nhất định, với thời gian tương đối ổn định.

Thứ hai, về việc tạo ra thu nhập: việc làm phải mang lại thu nhập trực tiếp trên cơ sở khả năng lao động của cá nhân. Khoản thu nhập này phản ánh lợi ích kinh tế mà người lao động thu được từ việc sử dụng sức lao động hoặc từ tài sản mà họ sở hữu.

Thứ ba, về tính hợp pháp: hoạt động lao động tạo ra thu nhập chỉ được coi là việc làm khi không bị pháp luật cấm. Trường hợp hoạt động tạo thu nhập nhưng trái quy định của pháp luật thì không được thừa nhận là việc làm. Phạm vi hợp pháp của việc làm có thể thay đổi tùy thuộc vào điều kiện kinh tế, văn hóa, xã hội và phong tục, tập quán của từng quốc gia, qua đó thể hiện đặc trưng pháp lý của khái niệm việc làm.

Như vậy, chúng ta thấy có sự thống nhất trong cách hiểu về việc làm giữa quy định quốc tế và Việt Nam. Đây

là cơ sở quan trọng để phân tích nội dung nghiên cứu từ số liệu thống kê của Việt Nam và các tổ chức quốc tế.

3.2. Khung lý thuyết và mô hình phân tích của vấn đề nghiên cứu

Để luận giải cho những đánh giá liên quan đến cơ hội và thách thức về việc làm khi Việt Nam phát triển năng lượng tái tạo, nhóm tác giả đã dựa trên lý thuyết về cung cầu lao động. Theo lý thuyết cung - cầu lao động, việc làm trong một ngành kinh tế được xác định bởi sự tương tác giữa cung lao động của người lao động và cầu lao động của doanh nghiệp. Trong đó, cầu lao động mang tính chất cầu dẫn xuất, tức là nhu cầu tuyển dụng lao động không phát sinh tự thân, mà bắt nguồn từ nhu cầu sản xuất hàng hóa và dịch vụ của doanh nghiệp. Khi một ngành kinh tế phát triển, thể hiện qua sự gia tăng về sản lượng, doanh thu, giá trị gia tăng, đầu tư hoặc nhu cầu thị trường đối với sản phẩm của ngành, các doanh nghiệp trong ngành có xu hướng mở rộng quy mô sản xuất - kinh doanh. Quá trình mở rộng này làm tăng nhu cầu sử dụng các yếu tố đầu vào, trong đó có lao động, từ đó làm dịch chuyển đường cầu lao động của ngành sang phải và tạo thêm việc làm. Nói cách khác, sự phát triển của ngành kinh tế sẽ làm gia tăng cầu lao động trong ngành đó, với điều kiện công nghệ sản xuất và năng suất lao động không thay thế hoàn toàn nhu cầu sử dụng lao động. Quan điểm này phù hợp với lý thuyết kinh tế học lao động cho rằng cầu lao động phụ thuộc vào giá trị sản phẩm cận biên của lao động và nhu cầu đối với

sản phẩm cuối cùng mà lao động góp phần tạo ra. Do đó, tăng trưởng ngành là một trong những cơ sở quan trọng để giải thích sự gia tăng việc làm theo ngành, đặc biệt trong các ngành có khả năng hấp thụ lao động cao (Borjas, 2020; Cahuc et al., 2014; Ehrenberg & Smith, 2018). Cách tiếp cận này cũng tương thích với phương pháp dự báo việc làm theo ngành của Cục Thống kê Lao động Hoa Kỳ, trong đó nhu cầu cuối cùng và sản lượng ngành được xem là các yếu tố nền tảng để dự báo việc làm theo ngành và nghề (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2025). Lý thuyết cung - cầu lao động giải thích cho việc phát triển ngành năng lượng tái tạo sẽ tạo ra nhiều việc làm hơn và với sự khác biệt về công nghệ so với các năng lượng hóa thạch ngành năng lượng tái tạo đang tạo ra các thay đổi về yêu cầu lao động cũng như cơ hội việc làm cho người lao động.

Dựa trên cơ sở lý thuyết về cung - cầu lao động, nhóm tác giả đã xây dựng mô hình phân tích dựa trên phát triển năng lượng tái tạo là nhân tố trung tâm tác động đến thị trường lao động và việc làm thông qua quá trình chuyển dịch cơ cấu năng lượng, đổi mới công nghệ và mở rộng đầu tư vào các ngành năng lượng sạch. Trong mô hình này, phát triển năng lượng tái tạo được thể hiện thông qua các yếu tố như: mở rộng quy mô đầu tư vào năng lượng tái tạo, gia tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo trong cơ cấu năng lượng quốc gia, phát triển công nghệ năng lượng sạch, thu hút vốn đầu tư trong và ngoài nước và thúc đẩy chuyển đổi năng lượng theo hướng phát thải thấp và quá trình phát triển năng lượng tái tạo tác động đến thị trường lao động thông qua ba cơ chế chính.

Thứ nhất, phát triển năng lượng tái tạo làm gia tăng nhu cầu lao động trong các lĩnh vực nghiên cứu, sản xuất thiết bị, xây dựng, lắp đặt, vận hành và bảo trì các hệ thống năng lượng tái tạo. Điều này thúc đẩy hình

thành các việc làm xanh và mở rộng cơ hội việc làm trong nền kinh tế.

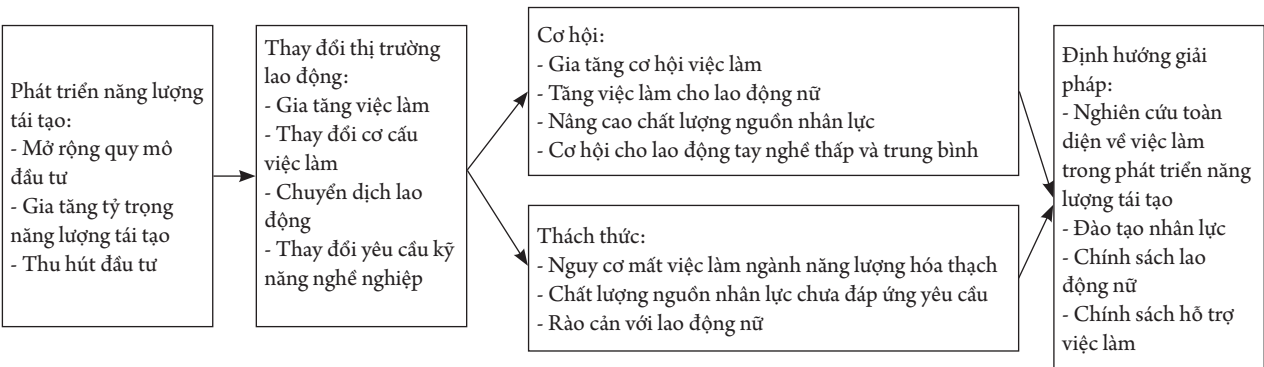
Thứ hai, phát triển năng lượng tái tạo làm thay đổi cơ cấu nghề nghiệp và yêu cầu kỹ năng lao động. Quá trình ứng dụng công nghệ mới trong lĩnh vực năng lượng tái tạo làm gia tăng nhu cầu đối với lao động có trình độ kỹ thuật, khả năng vận hành công nghệ hiện đại và kỹ năng số. Đồng thời, sự phát triển nhanh của ngành năng lượng tái tạo cũng tạo ra tình trạng mất cân đối cung - cầu lao động khi hệ thống đào tạo chưa đáp ứng kịp nhu cầu thực tế của thị trường.

Thứ ba, quá trình chuyển dịch từ năng lượng hóa thạch sang năng lượng tái tạo làm suy giảm nhu cầu lao động trong các ngành khai thác than, dầu khí và nhiệt điện than. Điều này tạo ra nguy cơ mất việc làm đối với một bộ phận lao động trong các ngành năng lượng truyền thống và đặt ra yêu cầu chuyển đổi nghề nghiệp nhằm bảo đảm chuyển dịch năng lượng theo hướng công bằng và bền vững.

Bên cạnh các tác động về số lượng và cơ cấu việc làm, phát triển năng lượng tái tạo còn ảnh hưởng đến chất lượng việc làm và cơ hội tiếp cận việc làm của các nhóm lao động khác nhau, đặc biệt là lao động nữ và lao động có trình độ kỹ năng trung bình hoặc thấp. Vì vậy, mức độ tác động của phát triển năng lượng tái tạo đến việc làm còn phụ thuộc vào các yếu tố như chính sách phát triển nguồn nhân lực, chất lượng hệ thống đào tạo nghề, khả năng chuyển đổi việc làm, mức độ thu hút đầu tư và các chính sách hỗ trợ chuyển dịch công bằng.

Tên cơ sở đó, nghiên cứu phân tích các cơ hội và thách thức về việc làm trong quá trình phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam, từ đó đề xuất các giải pháp nhằm phát triển nguồn nhân lực, tạo việc làm bền vững và bảo đảm chuyển dịch năng lượng theo hướng công bằng, hiệu quả và bền vững.

Hình 2. Mô hình phân tích để làm rõ phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam: Cơ hội, thách thức về việc làm



(Ghi chú: Mô hình được xây dựng nhằm định hướng phân tích và thảo luận hàm ý giải pháp, không nhằm kiểm định quan hệ nhân quả trong nghiên cứu này)

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp

4. Cơ hội và thách thức về việc làm khi thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam

4.1. Cơ hội

Với định hướng cụ thể, rõ ràng trong phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam đang mở ra nhiều cơ hội về việc làm. Cụ thể:

Phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam sẽ tạo ra nhiều việc làm bền vững cho người lao động thông qua việc mở rộng và thu hút các công ty tham gia vào lĩnh vực này. Việc làm cho người lao động sẽ tập trung vào các nhóm ngành nghề chủ chốt như nghiên cứu và phát triển công nghệ năng lượng tái tạo; thiết kế, thi công hệ thống điện mặt trời; lắp đặt, bảo trì, sửa chữa; nghiên cứu và phát triển công nghệ pin mặt trời, biến tần; quản lý các dự án, quản trị kinh doanh trong ngành năng lượng tái tạo; chuyên viên tài chính, đầu tư các dự án năng lượng mặt trời; vận hành và tối ưu hóa hệ thống lưu trữ điện... Trong bài viết của Hiền (2025) về nút thắt lớn trong ngành năng lượng tái tạo cho thấy trong bối cảnh chuyển dịch xanh là xu thế toàn cầu, Việt Nam đang đặt ra mục tiêu xây dựng hệ thống năng lượng với tổng công suất lên tới 150.000 MW năng lượng tái tạo trong thập kỷ tới, với quy mô 150.000 MW, tương đương khoảng 1.500 dự án hoặc tổ hợp quy mô 100 MW, Việt Nam cần hàng chục ngàn nhân sự kỹ thuật để thiết kế, vận hành, bảo trì, giám sát lưới, dự báo sản lượng và đảm bảo an toàn. Trong nghiên cứu của Koos Neefjes & Nielsen (2021) về “Triển vọng dịch chuyển năng lượng đảm bảo

công bằng xã hội tại Việt Nam: 2021 và tương lai” cho thấy theo một nghiên cứu đồng lợi ích về kỹ năng và cơ hội việc làm của người lao động trong tương lai trong quá trình chuyển dịch năng lượng của Việt Nam, phát triển ngành điện sẽ tạo ra 1,61-1,93 triệu việc làm/năm trong các kịch bản chuyển dịch năng lượng khác nhau. Cơ hội việc làm theo các mục tiêu của quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 (PDP7) - sửa đổi với tỷ trọng của năng lượng tái tạo từ 6% lên 10,7% và tạo ra khoảng 315.000 việc làm/năm từ sản xuất điện mặt trời, gió và sinh khối trong giai đoạn 2030. Với quy mô phát triển năng lượng tái tạo như dự kiến trong dự thảo Quy hoạch điện VIII, bằng cách áp dụng số liệu (cũ hơn) của Hoa Kỳ vào dự thảo Quy hoạch điện VIII, ước tính tổng số việc làm từ năng lượng mặt trời vào năm 2030 có thể dao động trong khoảng 5.406 - 27.587 việc làm từ xây dựng, lắp đặt và sản xuất (CIM) và từ 2.237-18.640 việc làm trong lĩnh vực vận hành và bảo trì bảo dưỡng (O&M), như tóm tắt trong hình 3. Những con số này thấp hơn đối với năng lượng gió, dao động trong khoảng 1.801-7.924 việc làm từ CIM và từ 2.521-7.204 việc làm từ O&M. Ngoài ra, Việt Nam cũng hướng tới phát triển nhiên liệu sinh học với định hướng, ngày 26/2/2026, Thủ tướng Chính phủ đã ký ban hành Chỉ thị số 07/CT-TTg nhằm thúc đẩy mạnh mẽ việc sản xuất, phối trộn và sử dụng nhiên liệu sinh học điều này cũng mở thêm cơ hội việc làm trong lĩnh vực nhiên liệu sinh học.

Hình 3. Ước tính việc làm được tạo ra từ gió và năng lượng mặt trời theo kịch bản cơ sở trong Dự thảo PDP8

	Công suất lắp đặt (GW)	Tổng việc làm năm 2030				Công suất lắp đặt (GW)	Tổng việc làm năm 2045			
		CIM		O&M			CIM		O&M	
		Thấp	Cao	Thấp	Cao		Thấp	Cao	Thấp	Cao
Năng lượng gió	18.01	1,801	7,924	2,521	7,204	60.61	6,061	26,668	8,458	24,244
Năng lượng mặt trời	18.64	5,406	27,587	2,237	18,640	55.09	15,976	81,533	6,611	55,090

Ghi chú: CIM: Xây dựng, Lắp đặt và Sản xuất ; O&M: Vận hành và Bảo trì

Nguồn: Triển vọng dịch chuyển năng lượng đảm bảo công bằng xã hội tại Việt Nam: 2021 và tương lai, 2023.

Quá trình phát triển năng lượng tái tạo thông qua xây dựng các nhà máy điện bằng năng lượng mặt trời, gió, sinh khối không chỉ gia tăng số lượng việc làm mà còn tạo ra cấu trúc việc làm đa tầng, vừa mở rộng cơ hội cho lao động kỹ năng trung bình và thấp trong các hoạt động thi công, lắp đặt và vận hành, vừa làm gia tăng nhu cầu đối với lao động kỹ năng cao trong các lĩnh vực công nghệ, quản lý và đổi mới sáng tạo. Theo báo cáo IRENA 2024, tác động của quá trình chuyển đổi năng

lượng đến việc làm khác nhau tùy theo trình độ kỹ năng và giới tính. Báo cáo cho biết nhu cầu ngày càng tăng đối với lao động có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực năng lượng tái tạo trải rộng trên nhiều vị trí, một số vị trí chuyên môn hơn những vị trí khác, chẳng hạn như thợ lắp đặt tấm pin mặt trời, kỹ thuật viên tua-bin gió, thợ điện, thợ sửa ống nước, thợ hàn và vận hành thủy điện. Báo cáo cũng đưa ra dữ liệu về yêu cầu kỹ năng đối với người lao động trong nhà máy điện mặt trời tập

trung (CSP) có tới 79% là yêu cầu trình độ trung bình và thấp. Trong hội thảo “Chuyển dịch năng lượng công bằng - Cơ hội cho thị trường lao động Việt Nam? Góc nhìn của Đức và Việt Nam về nhu cầu lao động và kỹ năng” tổ chức ngày 20/9/2023, tại Hà Nội, cho biết các nghiên cứu hiện nay cũng chỉ ra rằng, đối với năng

lượng gió và mặt trời, khoảng 25% số việc làm tạo ra là dành cho lao động tay nghề cao. Trong ngành năng lượng tái tạo, việc làm cho lao động chất lượng cao tập trung vào các vị trí như kỹ sư năng lượng, chuyên gia tự động hóa, quản lý vận hành hệ thống điện, chuyên gia lưu trữ năng lượng và quản lý lưới điện thông minh...

Hình 4. Kỹ năng cần thiết dọc theo chuỗi giá trị cho phát triển nhà máy CSP TES 100MW + 10 giờ



Ghi chú: STEM: Khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học

CSP: Năng lượng mặt trời tập trung

EPC: Thiết kế kỹ thuật, mua sắm, xây dựng

Nguồn: Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2024. IRENA, 2024 Energy Annual Review 2024. IRENA, 2024.

Với sự chuyển dịch sang năng lượng tái tạo, đây là cơ hội để Việt Nam phát triển và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Với sự đầu tư của các tập đoàn lớn đến từ các quốc gia dẫn đầu về phát triển năng lượng tái tạo, đây là cơ hội để nhân lực Việt Nam tiếp cận được với công nghệ mới, được đào tạo với các chuyên gia nước ngoài, nâng cao kỹ năng nghề nghiệp hướng tới chủ động về kiến thức và kỹ năng trong làm chủ công nghệ về năng lượng tái tạo và đáp ứng được yêu cầu nhân lực cho ngành này trong tương lai. Số liệu thống kê cho thấy việc phát triển năng lượng tái tạo đã giúp Việt Nam thu hút được sự quan tâm của các nhà đầu tư trong nước và nước ngoài. Theo số liệu của Mekong Infrastructure Tracker trong năm 2022, khoảng 60% dự án năng lượng tái tạo trong nước được phát triển hoàn toàn bởi các công ty Việt Nam, 27% còn lại được phát triển bởi một công ty Việt Nam hợp tác với đối tác quốc tế và chỉ 12% (tương đương khoảng 10 dự án) được phát triển mà không có đối tác Việt Nam. Trong năm 2016, Việt Nam chỉ ghi nhận khoảng 1500 dự án vào lĩnh vực năng lượng tái tạo nhưng đến năm 2020 đã tăng thêm 1.000 dự án. Lượng vốn FDI đầu tư vào Việt Nam ở lĩnh vực năng lượng tái tạo trong giai đoạn 2015 - 2022, đạt 106,8 tỷ USD (EVN, 2025). Năm 2021, Việt Nam xếp hạng thứ 31 trong danh sách các quốc gia có độ thu hút cao về các cơ hội đầu tư và triển khai trong lĩnh vực năng lượng tái tạo

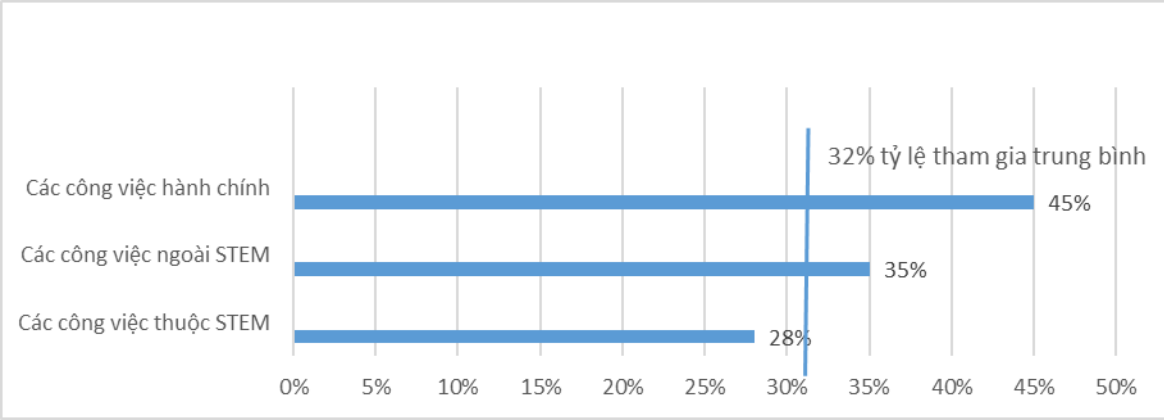
(EY. 2019). Lĩnh vực năng lượng tái tạo của Việt Nam cũng nhận được sự quan tâm của các nhà đầu tư lớn trong và ngoài nước như tập đoàn SK (Hàn Quốc), Sembcorp Industries (Singapore), Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) và Enterprise Energy (Đan Mạch, Anh), Sungrow Renewables (Trung Quốc)... Đây là những nhà đầu tư lớn, thuộc vào những quốc gia hàng đầu trong việc phát triển năng lượng tái tạo (Anh, 2025).

Ngoài ra, ngành năng lượng tái tạo đang tạo ra nhiều cơ hội việc làm đối với lao động nữ. Trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, lao động nữ có thể tham gia ở nhiều khâu khác nhau của chuỗi giá trị, đặc biệt trong ngành điện mặt trời và các hệ thống năng lượng phân tán. Các vị trí việc làm phù hợp bao gồm tư vấn khách hàng, quản lý dự án, vận hành hệ thống, kiểm soát chất lượng, nghiên cứu - phát triển công nghệ, dịch vụ cộng đồng, tài chính xanh và cả các công việc kỹ thuật như lắp đặt, giám sát và bảo trì hệ thống điện mặt trời. So với ngành năng lượng hóa thạch truyền thống vốn phụ thuộc nhiều vào lao động thể lực và có mức độ rủi ro nghề nghiệp cao, ngành năng lượng tái tạo được đánh giá có điều kiện thuận lợi hơn cho sự tham gia của phụ nữ nhờ tính đa dạng của công việc và mức độ ứng dụng công nghệ ngày càng cao. Tại diễn đàn năng lượng sạch châu Á năm 2023 các diễn giả đã chia sẻ quan điểm cho rằng sự chuyển dịch năng lượng toàn cầu không chỉ là

cơ hội để thay đổi lĩnh vực năng lượng mà còn giúp mở rộng thêm các cơ hội kinh tế cho phụ nữ. Việc có thêm phụ nữ nắm giữ các vị trí lãnh đạo cũng như đảm nhiệm vai trò kỹ thuật trong ngành năng lượng được nhìn nhận là vấn đề thiết yếu để đáp ứng nguồn lực cần thiết cho khoảng 14 triệu việc làm mới sẽ phát sinh cùng với sự phát triển của lĩnh vực năng lượng sạch vào năm 2030, theo tính toán của Ngân hàng Thế giới (Thoa, 2023). Cơ hội việc làm cho lao động nữ cũng được nhắc đến trong báo cáo của IRENA 2024, báo cáo cho biết công nghệ điện không nổi trội tạo ra cơ hội cho phụ nữ ở nhiều vị trí khác nhau, từ vị trí kỹ thuật đến dịch vụ

khách hàng và tham gia cộng đồng. Các chương trình đào tạo đã cho thấy khả năng vượt trội của phụ nữ trong các vai trò kỹ thuật, từ đó góp phần thúc đẩy đổi mới và sự chấp nhận của cộng đồng. Trong cuộc khảo sát về bình đẳng giới trong lĩnh vực năng lượng tái tạo do IRENA tổ chức, kết quả khảo sát cho thấy tỷ lệ lao động nữ trong lĩnh vực năng lượng tái tạo trên thế giới trung bình hiện đạt khoảng 32%, cao hơn đáng kể so với tỷ lệ nữ giới trong ngành dầu khí truyền thống toàn cầu 22% (IRENA, 2019). Như vậy, có thể thấy Việt Nam phát triển ngành năng lượng tái tạo cũng sẽ mở ra nhiều cơ hội việc làm hơn cho lao động nữ.

Hình 5. Tỷ lệ nữ giới tham gia vào ngành năng lượng tái tạo trên thế giới



Nguồn: *Renewable Energy: A Gender Perspective*, IRENA, 2019.

4.2. Thách thức

Song song với những cơ hội về việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo là những thách thức mà Việt Nam phải đối mặt khi phát triển năng lượng tái tạo. Cụ thể:

Việt Nam đang đối mặt với sự thiếu hụt và mất cân đối về nguồn nhân lực phục vụ cho mục tiêu phát triển năng lượng tái tạo. Với sự phát triển nhanh trong lĩnh vực năng lượng tái tạo ở Việt Nam, thực tế cho thấy năng lực đào tạo chưa đáp ứng được tốc độ phát triển của ngành. Ngoài ra, có tình trạng nơi thừa nơi thiếu nhân lực trong các dự án năng lượng tái tạo. Tại hội thảo “Chuyển đổi xanh và phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong các ngành sản xuất và năng lượng tái tạo tại Việt Nam” do Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam (VCCI) phối hợp với Liên đoàn Công nghiệp Đan Mạch (DI) tổ chức ngày 16/9, ông Lasse Pedersen Hjortshøj, Tham tán Thương mại, Đại sứ quán Đan Mạch tại Việt Nam, đánh giá Việt Nam có tiềm năng lớn về năng lượng tái tạo, thu hút sự quan tâm của nhiều doanh nghiệp quốc tế, trong đó có các tập đoàn hàng đầu Đan Mạch. Tuy nhiên, thách

thức lớn đặt ra là thiếu hụt nhân lực có kỹ năng. Nhu cầu về lao động chất lượng cao tại Việt Nam đang tăng nhanh hơn khả năng cung ứng (Huy, 2025). Chuyên gia năng lượng Hà Đăng Sơn cho biết, các dự án năng lượng tái tạo, như điện gió và điện mặt trời, thường hoàn thành trong thời gian ngắn (6-9 tháng), đòi hỏi huy động nhân lực lớn trong giai đoạn xây dựng. Tuy nhiên, sau khi hoàn thành, số lượng nhân sự cần thiết để giám sát và vận hành nhà máy lại giảm đáng kể. Điều này dẫn đến bài toán cân đối nhân lực: nơi cần thì thiếu, nơi thừa thì không sử dụng hiệu quả (Nga, 2025). Nhu cầu nhân lực ngày càng tăng (ước tính đến 30%), nhưng tính đến năm 2022 thì số các cơ sở đào tạo tại Việt Nam tham gia vào nhóm ngành năng lượng và năng lượng tái tạo tại Việt Nam còn hạn chế. Trong khi đó, các cơ sở giáo dục đang đào tạo nhân lực phục vụ sản xuất lắp đặt (CIM) và vận hành & bảo dưỡng (O&M) cho lĩnh vực năng lượng lại không tăng quy mô nhiều (chỉ khoảng 10% mỗi năm) (Minh và cộng sự, 2022).

Chất lượng nguồn nhân lực Việt Nam trong lĩnh vực năng lượng tái tạo chưa đáp ứng được yêu cầu của thị trường cũng như mục tiêu phát triển ngành năng lượng

tái tạo trong tương lai của Việt Nam. Việc phát triển nhanh ngành năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió ở Việt Nam tạo ra nhu cầu lớn về nhân lực trong khi thực tế đào tạo chưa đáp ứng được cả về số lượng và chất lượng đã tạo ra khoảng trống rất lớn trong lĩnh vực này. Trong bối cảnh chuyển dịch xanh là xu thế toàn cầu, Việt Nam đang đặt ra mục tiêu xây dựng hệ thống năng lượng với tổng công suất lên tới 150.000 MW năng lượng tái tạo trong thập kỷ tới. Vấn đề đặt ra là với quy mô 150.000 MW, tương đương khoảng 1.500 dự án hoặc tổ hợp quy mô 100 MW, Việt Nam cần hàng chục ngàn nhân sự kỹ thuật để thiết kế, vận hành, bảo trì, giám sát lưới, dự báo sản lượng và đảm bảo an toàn. Ông Nguyễn Anh Tuấn, Tổng Giám đốc Công ty Cổ phần TTP Phú Yên chia sẻ, cứ một dự án điện gió hoặc điện mặt trời 100 MW cần ít nhất 10 - 30 người vận hành và bảo trì trực tiếp, chưa kể khối gián tiếp như thiết kế, lập kế hoạch, quản lý hợp đồng nhưng hiện nay chúng ta đang thiếu người được đào tạo bài bản (Hiền, 2025). Theo ước tính của Bộ Công thương và IRENA (2024), Việt Nam mới có khoảng 30.000-35.000 lao động trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, trong đó chỉ khoảng 10-15% có đào tạo chuyên sâu. Hiện tại, nhiều dự án năng lượng tái tạo trong nước đang phải “tự đào tạo” đội ngũ tại chỗ, chủ yếu bằng kinh nghiệm thực tế. Nhiều trường đại học mới chỉ bắt đầu xây dựng chuyên ngành hoặc module về năng lượng tái tạo, trong khi các mảng then chốt như: Thiết kế và vận hành gió ngoài khơi (offshore wind); Tích trữ năng lượng (pin lithium-ion, thủy điện trữ năng); Quản lý lưới điện thông minh (smart grid, SCADA, IoT); Dự báo sản lượng tái tạo theo mô hình khí tượng... thì gần như chưa có chương trình đào tạo chính quy (Hiền, 2025).

Nữ giới vẫn gặp nhiều rào cản trong việc tiếp cận cơ hội việc làm trong ngành năng lượng tái tạo. Mặc dù lĩnh vực này mở ra nhiều cơ hội việc làm cho phụ nữ hơn so với ngành năng lượng hóa thạch, tỷ lệ nữ giới tham gia vẫn còn hạn chế. Điều này xuất phát từ nhiều nguyên nhân, bao gồm định kiến giới trong tuyển dụng của ngành năng lượng, khi các vị trí kỹ thuật thường được ưu tiên dành cho nam giới; đồng thời, nữ giới còn chịu tác động của những rào cản mang tính xã hội như gánh nặng trách nhiệm gia đình, tâm lý lo ngại của người sử dụng lao động về chế độ thai sản và tỷ lệ nữ theo học các ngành khoa học, công nghệ, kỹ thuật còn thấp... Trong báo cáo “Lợi thế Xanh: Vai trò của nữ giới trong lực lượng lao động và lãnh đạo - Nền tảng cho doanh nghiệp phát triển bền vững tại Việt Nam” được tổ chức ngày 18/6/2025 cho thấy phụ nữ đang là lực lượng lao động thiết yếu nhưng chưa được trao quyền

đầy đủ trong ba lĩnh vực then chốt của nền kinh tế xanh gồm năng lượng mặt trời, tái chế nhựa và sản xuất lúa gạo. Trong báo cáo, kết quả khảo sát doanh nghiệp về sự tham gia của phụ nữ trong lĩnh vực năng lượng mặt trời của tổ chức tài chính quốc tế (IFC) cho thấy chỉ có 13% tỷ lệ phụ nữ trong hội đồng quản trị doanh nghiệp, 10% tỷ lệ phụ nữ trong ban lãnh đạo cấp cao, 25% tỷ lệ phụ nữ trong lực lượng lao động chính thức, 5% phụ nữ làm việc trong các ngành STEM kỹ năng cao, 6% phụ nữ đảm nhận vai trò kỹ thuật có trình độ trung bình. Trong khi đó, Việt Nam có tỷ lệ nữ sinh theo học STEM (khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học) khá cao (37%), vượt mức trung bình toàn cầu (30%). Báo cáo chỉ ra nhiều rào cản lớn đang cản bước phụ nữ tham gia sâu và nắm giữ vai trò lãnh đạo trong ba lĩnh vực trên. Trước hết, định kiến giới vẫn phổ biến trong tuyển dụng, khi các công việc kỹ thuật thường được mặc định là phù hợp với nam giới hơn. Thêm vào đó, lo ngại về thời gian nghỉ thai sản và trách nhiệm chăm sóc gia đình khiến nhiều doanh nghiệp chưa thực sự sẵn sàng tạo điều kiện cho phụ nữ phát triển nghề nghiệp. Bà Sunita Dubey - chuyên gia về chính sách năng lượng và khoa học môi trường, đại diện của GEAPP tại Việt Nam chia sẻ góc nhìn trước vấn đề phụ nữ Việt Nam trong lĩnh vực năng lượng tái tạo “tại ngành năng lượng tái tạo của Việt Nam, dù đã phát triển vượt bậc trong những năm gần đây với sản lượng điện mặt trời tăng 11%, phụ nữ Việt vẫn chỉ chiếm 6% trong đội ngũ kỹ thuật về năng lượng tái tạo và 18% trong số thành viên hội đồng quản trị doanh nghiệp. Sự chênh lệch này đáng lưu tâm khi trên thực tế, số lượng sinh viên tốt nghiệp các chuyên ngành STEM (ngành đào tạo về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học) tại Việt Nam có tới 40% là nữ, cao hơn mức trung bình trên thế giới” (Sunita Dubey - Chuyên gia GEAPP, 2023).

Nguy cơ mất việc làm của lao động trong ngành năng lượng hóa thạch là một thách thức đặt ra khi Việt Nam hướng tới phát triển năng lượng tái tạo. Với mục tiêu hướng tới phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050; tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng sơ cấp 15-20% năm 2030 và 65-70% năm 2045, trong tương lai Việt Nam sẽ có sự cắt giảm mạnh về việc làm trong lĩnh vực năng lượng hóa thạch dẫn đến lao động trong ngành đối mặt với nguy cơ mất việc làm. Theo số liệu của Viện tương lai bền vững (Úc), hiện nay số lao động Việt Nam tham gia các hoạt động từ khai thác nhiên liệu hóa thạch đến vận hành nhà máy điện than đạt gần 100 nghìn người. Trong đó, có khoảng 78 nghìn lao động hoạt động khai thác than và ước tính có khoảng 9 nghìn lao động được tuyển dụng làm việc tại

các nhà máy điện than (Hà, 2023). Theo số liệu ước tính được đưa ra bởi bà Jay Rutovitz, Giám đốc nghiên cứu - Viện Tương lai bền vững, Đại học Công nghệ Sydney trong hội thảo “Chuyển dịch năng lượng công bằng - Cơ hội cho thị trường lao động Việt Nam? Góc nhìn của Đức và Việt Nam về nhu cầu lao động và kỹ năng” tại Việt Nam, gần 100.000 người làm việc trong lĩnh vực khai thác nhiên liệu hóa thạch hoặc các nhà máy điện than sẽ có thể bị ảnh hưởng bởi chuyển dịch năng lượng. Trong đó, khu vực khai thác than có khoảng 78.000 lao động, giảm khoảng 3% mỗi năm; khu vực khai thác dầu khí có khoảng 8.000 lao động, và khoảng 9.000 lao động trong các nhà máy điện than trên tổng số 146.000 lao động trong ngành điện nói chung. Như vậy, ngoài việc thách thức về nguồn cung nhân lực cho phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam còn phải giải quyết bài toán về tạo công ăn việc làm, chuyển đổi việc làm cho lao động làm việc trong lĩnh vực năng lượng hóa thạch.

5. Một số đề xuất về việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo ở Việt Nam

Quyết định số 215/QĐ-TTg ngày 1/3/2024 phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Chiến lược nhấn mạnh việc ưu tiên phát triển năng lượng tái tạo, năng lượng sạch, hướng đến mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính và đạt được phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, đặt mục tiêu tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo lên 15-20% vào năm 2030 và 65-70% vào năm 2045 trong tổng năng lượng sơ cấp.

Quyết định 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đặt ra mục tiêu: Phát triển mạnh các nguồn năng lượng tái tạo phục vụ sản xuất điện, đạt tỷ lệ khoảng 30,9-39,2% vào năm 2030, hướng tới mục tiêu tỷ lệ năng lượng tái tạo 47% với điều kiện các cam kết theo Tuyên bố chính trị thiết lập Quan hệ đối tác chuyển đổi năng lượng công bằng (JETP) với Việt Nam được các đối tác quốc tế thực hiện đầy đủ, thực chất. Định hướng đến năm 2050 tỷ lệ năng lượng tái tạo lên đến 67,5-71,5%. Kiểm soát mức phát thải khí nhà kính từ sản xuất điện đạt khoảng 204-254 triệu tấn năm 2030 và còn khoảng 27-31 triệu tấn vào năm 2050. Hướng tới đạt mức phát thải đỉnh không quá 170 triệu tấn vào năm 2030 với điều kiện các cam kết theo JETP được các đối tác quốc tế thực hiện đầy đủ, thực chất. Xây dựng hệ thống lưới điện thông minh, đủ khả năng tích hợp, vận hành an toàn hiệu quả nguồn năng lượng tái tạo quy mô lớn.

Để thực hiện được mục tiêu đó, Việt Nam cần chuẩn bị nguồn nhân lực đảm bảo cả về số lượng và chất lượng. Trước thực tế về phân tích về cơ hội và thách thức trong vấn đề lao động - việc làm của Việt Nam trong lĩnh vực năng lượng tái tạo hiện nay, để tận dụng được cơ hội cũng như giải quyết được các thách thức, cần phải hướng tới các giải pháp sau:

Thực hiện các nghiên cứu phân tích chuyên sâu về nhu cầu và hiện trạng nhân lực trong lĩnh vực năng lượng tái tạo gắn với mục tiêu phát triển năng lượng tái tạo của đất nước. Trước hết, cần tiến hành khảo sát, thống kê và phân loại nhân lực hiện có theo các tiêu chí như trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp, khả năng ứng dụng công nghệ và mức độ đáp ứng yêu cầu công việc thực tế. Đồng thời, cần dự báo xu hướng phát triển năng lượng tái tạo trong tương lai để xác định rõ số lượng, chất lượng cũng như cơ cấu nhân lực cần thiết cho từng giai đoạn, từng loại hình năng lượng như điện gió, điện mặt trời, sinh khối hay thủy điện nhỏ. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở quan trọng để xây dựng các chương trình đào tạo, bồi dưỡng và chuyển đổi nghề nghiệp phù hợp, bảo đảm sự phát triển đồng bộ giữa mục tiêu quốc gia về năng lượng tái tạo và năng lực của nguồn nhân lực trong nước.

Đưa ra được các giải pháp cụ thể để đáp ứng nhu cầu nhân lực trong lĩnh vực năng lượng tái tạo gắn với mục tiêu quốc gia về năng lượng tái tạo. Trước hết, cần xây dựng và mở rộng các chương trình đào tạo chính quy về năng lượng tái tạo tại các trường đại học, cao đẳng và cơ sở dạy nghề, tập trung vào những chuyên ngành đang thiếu hụt như kỹ thuật điện gió, điện mặt trời, quản lý hệ thống năng lượng thông minh hay công nghệ lưu trữ năng lượng. Song song với đó, cần tăng cường các chương trình đào tạo ngắn hạn, bồi dưỡng kỹ năng cho lực lượng lao động hiện tại nhằm giúp họ nhanh chóng thích ứng với yêu cầu mới của ngành. Một giải pháp quan trọng khác là đẩy mạnh hợp tác quốc tế trong đào tạo và nghiên cứu, thông qua việc mời chuyên gia nước ngoài, trao đổi sinh viên - giảng viên, cũng như triển khai các dự án thực tập thực tế tại những nhà máy, công trình năng lượng tái tạo. Ngoài ra, Nhà nước và doanh nghiệp cần phối hợp xây dựng cơ chế khuyến khích, chẳng hạn như học bổng, hỗ trợ tài chính hoặc cam kết tuyển dụng, để thu hút người học và người lao động tham gia vào lĩnh vực này. Việc kết hợp đồng bộ những giải pháp trên sẽ góp phần hình thành đội ngũ nhân lực vừa đủ về số lượng, vừa đảm bảo chất lượng, từ đó đáp ứng hiệu quả mục tiêu phát triển năng lượng tái tạo của quốc gia.

Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Trước hết, cần đổi mới nội dung và phương pháp đào tạo theo hướng gắn lý thuyết với thực tiễn, cập nhật nhanh chóng các tiến bộ khoa học - công nghệ trong năng lượng tái tạo như điện gió ngoài khơi, công nghệ pin mặt trời thế hệ mới, hệ thống lưu trữ năng lượng hay lưới điện thông minh. Việc xây dựng các chương trình đào tạo theo chuẩn quốc tế, kết hợp đào tạo trong nước với hợp tác nước ngoài, sẽ giúp lao động trong ngành có khả năng tiếp cận tri thức tiên tiến, đồng thời đáp ứng yêu cầu hội nhập. Bên cạnh đào tạo chuyên môn, cần chú trọng phát triển kỹ năng mềm và năng lực hỗ trợ cho người lao động, bao gồm tư duy sáng tạo, khả năng quản lý dự án, ngoại ngữ và công nghệ số. Doanh nghiệp trong lĩnh vực năng lượng tái tạo cũng cần chủ động phối hợp với cơ sở đào tạo để tổ chức các khóa thực tập, đào tạo tại chỗ, từ đó giúp người lao động làm quen sớm với môi trường công việc thực tế. Ngoài ra, cần có chính sách đãi ngộ hợp lý để thu hút và giữ chân nhân lực chất lượng cao, đồng thời tạo động lực cho họ liên tục nâng cao trình độ. Khi chất lượng nhân lực được nâng lên, năng lực cạnh tranh của ngành năng lượng tái tạo sẽ được cải thiện, góp phần trực tiếp vào việc đạt được các mục tiêu chiến lược về phát triển năng lượng sạch và bền vững của quốc gia.

Ban hành các chính sách hỗ trợ việc làm trong các lĩnh vực năng lượng bị thu hẹp. Khi các ngành năng lượng truyền thống như than đá, dầu mỏ hay khí tự nhiên dần mất vai trò chủ đạo, một bộ phận lớn người lao động sẽ đối mặt với nguy cơ thất nghiệp hoặc thiếu việc làm. Nếu không có biện pháp hỗ trợ kịp thời, điều này có thể gây ra những tác động tiêu cực đến an sinh xã hội và cản trở tiến trình chuyển đổi năng lượng. Do đó, Nhà nước cần ban hành các chính sách nhằm tạo điều kiện cho lao động trong các ngành năng lượng bị thu hẹp có cơ hội tìm kiếm và duy trì việc làm mới. Các chính sách hỗ trợ có thể bao gồm: chương trình đào tạo lại và chuyển đổi nghề cho lao động, giúp họ nhanh chóng thích ứng với các vị trí việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo hoặc các ngành công nghiệp xanh khác; cơ chế hỗ trợ tài chính tạm thời như trợ cấp thất nghiệp, bảo hiểm xã hội hoặc quỹ hỗ trợ việc làm để giảm bớt khó khăn trước mắt cho người lao động; và chính sách ưu đãi cho doanh nghiệp trong việc tiếp nhận, tuyển dụng lại lao động từ các ngành truyền thống. Đồng thời, cần khuyến khích sự tham gia của doanh nghiệp năng lượng tái tạo trong việc đào tạo và tạo việc làm mới, gắn trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp với tiến trình chuyển đổi năng lượng. Thông qua các biện pháp này, quá trình chuyển dịch sang nền kinh tế năng lượng tái tạo sẽ diễn ra hài

hòa, giảm thiểu tác động xã hội tiêu cực và bảo đảm tính công bằng cho mọi nhóm lao động.

Tạo cơ hội tiếp cận việc làm công bằng trong lĩnh vực năng lượng tái tạo đối với lao động nữ. Trên thực tế, phụ nữ thường gặp nhiều rào cản khi tham gia vào các ngành công nghiệp kỹ thuật cao, trong đó có năng lượng, do định kiến giới, sự thiếu hụt kỹ năng chuyên môn hoặc hạn chế trong tiếp cận các cơ hội đào tạo. Nếu không có chính sách phù hợp, quá trình phát triển năng lượng tái tạo có thể vô tình tạo ra sự bất bình đẳng giới mới, làm lãng phí tiềm năng của một lực lượng lao động lớn. Do đó, việc bảo đảm quyền tiếp cận công bằng cho phụ nữ trong lĩnh vực này không chỉ góp phần thực hiện mục tiêu bình đẳng giới, mà còn giúp gia tăng chất lượng và tính đa dạng của nguồn nhân lực. Các giải pháp cụ thể có thể bao gồm: thiết kế các chương trình đào tạo nghề và phát triển kỹ năng riêng cho nữ giới, đặc biệt trong các lĩnh vực kỹ thuật như lắp đặt, vận hành và bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo; khuyến khích các doanh nghiệp xây dựng chính sách tuyển dụng và thăng tiến bình đẳng, tạo môi trường làm việc thân thiện, an toàn cho phụ nữ; cũng như ban hành các chính sách hỗ trợ như ưu tiên vay vốn, học bổng, hoặc trợ cấp khi tham gia đào tạo. Ngoài ra, cần thúc đẩy truyền thông để thay đổi nhận thức xã hội, khẳng định vai trò quan trọng của phụ nữ trong ngành năng lượng. Khi lao động nữ được trao cơ hội bình đẳng, lĩnh vực năng lượng tái tạo sẽ không chỉ phát triển nhanh hơn nhờ tận dụng tối đa nguồn lực xã hội, mà còn trở thành một ngành gắn liền với sự công bằng và phát triển bền vững.

Kết luận

Phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam vừa tạo ra động lực mạnh mẽ cho tăng trưởng kinh tế xanh, vừa đặt ra những yêu cầu mới đối với thị trường lao động và việc làm. Cơ hội về việc làm, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, mở rộng cơ hội việc làm cho lao động nữ và nhiều lao động ở trình độ khác nhau. Tuy nhiên, những thách thức như thiếu hụt nhân lực có kỹ năng, nguy cơ bất bình đẳng việc làm và tác động đến nhóm lao động trong các ngành truyền thống cũng cần được nhận diện rõ ràng. Để tận dụng hiệu quả các cơ hội và vượt qua thách thức, Việt Nam cần đồng bộ nhiều giải pháp: xây dựng chiến lược phát triển nhân lực năng lượng tái tạo; tăng cường đào tạo, bồi dưỡng kỹ năng; ban hành chính sách hỗ trợ lao động bị ảnh hưởng; và tạo môi trường việc làm công bằng, bền vững cho mọi nhóm đối tượng, đặc biệt là lao động nữ. Thực hiện tốt những định hướng này sẽ giúp Việt Nam không chỉ phát triển mạnh mẽ ngành năng lượng tái tạo, mà còn đảm bảo quá trình chuyển dịch năng lượng diễn ra công bằng, hiệu quả và vì sự phát triển bền vững của đất nước.

- Anh, C. (2025). *Điểm tên các ông lớn nước ngoài đang tích cực đầu tư vào lĩnh vực năng lượng tái tạo của Việt Nam*. <https://kinhtemoitruong.vn/diem-ten-cac-ong-lon-nuoc-ngoai-dang-tich-cuc-dau-tu-vao-linh-vuc-nang-luong-tai-cao-viet-nam-96689.html>.
- Borjas, G. J. (2020). *Labor Economics* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Cahuc, P., Carcillo, S., & Zylberberg, A. (2014). *Labor Economics* (2nd ed.). MIT Press.
- Ehrenberg, R. G., & Smith, R. S. (2018). *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy* (13th ed.). Routledge.
- Hà, H. (2023). *Chuyển dịch năng lượng nhiều lao động có nguy cơ bị mất việc làm*. <https://vovgiaothong.vn/newsaudio/chuyen-dich-nang-luong-nhieu-lao-dong-co-nguy-co-mat-viec-lam-d35426.html>
- Hiền, Đ. (2025). *Nút thắt lớn của ngành năng lượng tái tạo là nhân lực chất lượng cao*. <https://thoibaonganhang.vn/nut-that-lon-cua-nganh-nang-luong-tai-cao-la-nhan-luc-chat-luong-cao-166747.html>
- Huy, M. (2025). *Lấp “khoảng trống” nhân lực kỹ năng phát triển xanh, năng lượng tái tạo*. <https://vneconomy.vn/lap-khoang-trong-nhan-luc-ky-nang-phat-trien-xanh-nang-luong-tai-cao.htm>
- International Labour Organization. (n.d.). *Work Statistics - 19th ICLS (WORK database)*. <https://ilostat.ilo.org/methods/concepts-and-definitions/description-work-statistics-icls19/>
- International Renewable Energy Agency. (2024). *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*. <https://www.irena.org/Publications/2024/Oct/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2024>
- International Renewable Energy Agency. (2019). *Renewable energy: A gender perspective*. <https://www.irena.org/Publications/2019/Jan/Renewable-Energy-A-Gender-Perspective>
- Koos Neefjes & Nhiên, N. T. T. (2021). *Triển vọng chuyển dịch năng lượng đảm bảo công bằng xã hội tại Việt Nam: 2021 và tương lai*. <https://collections.fes.de/publikationen/ident/fes/18265>
- McGraw-Hill Education. Ehrenberg, R. G., & Smith, R. S. (2018). *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy* (13th ed.).
- Minh, N. Đ., Hoàng, T. H., Chế, Đ. H. (2022). *Phát triển nguồn nhân lực cho chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam*. <https://tapchicongthuong.vn/phat-trien-nguon-nhan-luc-cho-chuyen-dich-nang-luong-tai-viet-nam-98325.htm>
- Nga, Đ. (2025). *Thách thức trong quy hoạch nguồn nhân lực cho năng lượng tương lai*. <https://congthuong.vn/thach-thuc-trong-quy-hoach-nguon-nhan-luc-cho-nang-luong-tai-cao-412826.html>
- Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. (2019). *Bộ luật Lao động số 45/2019/QH14*. Ban hành ngày 20 tháng 11 năm 2019.
- Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. (2025). *Luật Việc làm số 74/2025/QH15*. Ban hành ngày 16 tháng 06 năm 2025.
- Sunita Dubey. (2023). *Việt Nam cần phụ nữ trong lĩnh vực năng lượng tái tạo hơn bao giờ hết*. <https://cafebiz.vn/chuyen-gia-quoc-te-viet-nam-can-phu-nu-trong-linh-vuc-nang-luong-tai-cao-hon-bao-gio-het>
- Tập đoàn điện lực Việt Nam. (2025). *Năng lượng tái tạo: chìa khóa để Việt Nam thu hút FDI xanh*. <https://evn.com.vn/d/vi-VN/news/Nang-luong-tai-cao-Chia-khoa-de-Viet-Nam-hut-FDI-xanh-60-17-501110>
- Thoa, K. (2023). *Tại sao tương lai của năng lượng là nữ giới*. <https://tuoitre.vn/tai-sao-tuong-lai-cua-nang-luong-la-nu-gioi-20231028111015907.htm>
- Thảo, T. (2023). *Cơ hội nào cho lao động Việt Nam trong quá trình chuyển dịch năng lượng*. <https://mekongasean.vn/co-hoi-nao-cho-lao-dong-viet-nam-trong-qua-trinh-chuyen-dich-nang-luong-17232.html>
- Vy, H. (2025). *Sản lượng điện toàn hệ thống đạt trên 155 tỷ kWh, nhiệt điện than vẫn chiếm ưu thế*. <https://vneconomy.vn/san-luong-dien-toan-he-thong-dat-tren-155-ty-kwh-nhiệt-dien-than-van-chiem-uu-the.htm>