

ẢNH HƯỞNG CỦA VỐN NHÂN LỰC ĐẾN VIỆC LÀM XANH: VAI TRÒ ĐIỀU TIẾT CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢN TRỊ MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Thị Lệ Quyên*

Bộ Nội vụ

Email: QuyenNTL@moha.gov.vn

Vũ Hoàng Ngân

Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: Nganvh@neu.edu.vn

Mã bài báo: JED-3104

Ngày nhận: 02/05/2026

Ngày nhận bản sửa: 06/06/2026; 27/06/2026

Ngày duyệt đăng: 27/06/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.3104

Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của vốn nhân lực đến tỷ lệ việc làm xanh tại Việt Nam với vai trò điều tiết của chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường. Sử dụng bộ dữ liệu bảng cân bằng của 63 tỉnh/thành phố giai đoạn 2022-2024 và phương pháp hồi quy dữ liệu bảng với mô hình hiệu ứng ngẫu nhiên, kết quả nghiên cứu cho thấy vốn nhân lực có ảnh hưởng tích cực đến tỷ lệ việc làm xanh tại Việt Nam. Đặc biệt, chất lượng quản trị môi trường đóng vai trò điều tiết thuận chiều, tăng cường ảnh hưởng tích cực của vốn nhân lực đến việc làm xanh. Ngược lại, chuyển đổi số có tác động điều tiết ngược chiều, phản ánh thực tế rằng trong giai đoạn 2022-2024, chuyển đổi số tại các địa phương Việt Nam chưa gắn kết chặt chẽ với mục tiêu xanh hóa sản xuất và phát triển kỹ năng xanh để tạo ra hiệu ứng cộng hưởng tích cực đối với tỷ lệ việc làm xanh. Từ đó, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý chính sách nhằm gắn kết phát triển vốn nhân lực với nâng cao chất lượng quản trị môi trường địa phương, đồng thời thúc đẩy chuyển đổi số gắn với mục tiêu chuyển đổi xanh và phát triển bền vững tại Việt Nam.

Từ khóa: Chuyển đổi số, quản trị môi trường, việc làm xanh, vốn nhân lực, REM.

Mã JEL: E02, E24.

The impact of human capital on green employment: the moderating role of digital transformation and the quality of environmental governance

Abstract:

This study examines the effect of human capital on green employment in Vietnam and investigates the moderating roles of digital transformation and environmental governance quality. Using a balanced panel dataset of 63 provinces and the Random Effects Model (REM), the findings show that human capital has a positive effect on the green employment rate in Vietnam. In addition, environmental governance quality, measured by the Provincial Green Index (PGI), plays a positive moderating role, thereby strengthening the positive effect of human capital on green employment. By contrast, the results indicate a statistically significant negative moderating effect, suggesting that during the 2022–2024 period, digital transformation at the local level in Vietnam was not sufficiently aligned with green production goals and green skill development to generate positive synergies for green employment. Based on these empirical findings, the study proposes several policy implications that aim to link human capital development with improvements in local environmental governance quality, while promoting digital transformation in alignment with the green transition and sustainable development goals in Vietnam.

Keywords: Digital transformation, environmental governance, green employment, human capital, Random Effects Model (REM).

JEL Codes: E02, E24.

1. Giới thiệu

Chuyển đổi sang nền kinh tế xanh đang trở thành xu hướng tất yếu trong bối cảnh biến đổi khí hậu và áp lực giảm phát thải carbon gia tăng trên phạm vi toàn cầu (UNEP, 2011). Tại Việt Nam, cam kết đạt phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 tại COP26 đặt ra yêu cầu tái cấu trúc nền kinh tế theo hướng xanh hơn, hiệu quả hơn và ít phát thải hơn. Trong tiến trình này, “chuyển đổi kép”, tức là kết hợp giữa chuyển đổi số và chuyển đổi xanh, được xem là động lực quan trọng cho tăng trưởng bền vững (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2024). Một biểu hiện quan trọng của xu hướng này là phát triển việc làm xanh, tức những việc làm góp phần bảo tồn, phục hồi chất lượng môi trường, đồng thời bảo đảm sinh kế và an sinh cho người lao động (ILO, 2016). Tuy nhiên, phát triển việc làm xanh vẫn còn hạn chế khi 91% doanh nghiệp cho biết không đủ nhân sự có kỹ năng xanh để đạt mục tiêu phát triển bền vững, trong khi đến năm 2030, 60% thanh niên có thể thiếu các kỹ năng cần thiết cho nền kinh tế xanh (Thủy Trương, 2025). Điều này cho thấy phát triển việc làm xanh phụ thuộc chặt chẽ vào chất lượng vốn nhân lực.

Trong bối cảnh chuyển đổi xanh, việc làm xanh thường đòi hỏi kỹ năng chuyên môn, năng lực vận hành công nghệ sạch và khả năng đáp ứng tiêu chuẩn môi trường cao hơn so với việc làm truyền thống (Consoli & cộng sự, 2016; Vona & cộng sự, 2018). Vì vậy, vốn nhân lực không chỉ giúp người lao động tham gia vào các ngành nghề xanh, mà còn thúc đẩy khả năng hấp thụ công nghệ sạch và đổi mới của doanh nghiệp, qua đó mở rộng việc làm xanh (Wang & Taghvaei, 2023). Tuy nhiên, tác động này có thể phụ thuộc vào điều kiện công nghệ và thể chế. Chuyển đổi số có thể hỗ trợ người lao động tiếp cận thông tin, học tập kỹ năng xanh, vận hành công nghệ sạch và thực hiện các nhiệm vụ mới đòi hỏi kỹ năng cao (Acemoglu & Restrepo, 2018). Trong khi đó, chất lượng quản trị môi trường tạo áp lực tuân thủ và tín hiệu chính sách, thúc đẩy doanh nghiệp đổi mới công nghệ và gia tăng nhu cầu lao động có kỹ năng xanh, phù hợp với Giả thuyết Porter (Porter & Linde, 1995).

Mặc dù, các nghiên cứu hiện có vẫn còn nhiều khoảng trống. Bằng chứng về tác động tích cực của vốn nhân lực đến việc làm xanh chủ yếu được ghi nhận tại các nền kinh tế phát triển (Consoli & cộng sự, 2016; Vona & cộng sự, 2018), trong khi bằng chứng tại các quốc gia đang phát triển, đặc biệt ở cấp địa phương, còn hạn chế (Acelandu, 2016). Vai trò của chuyển đổi số cũng chưa thống nhất. Một số nghiên cứu cho rằng số hóa tạo ra công việc xanh mới đòi hỏi kỹ năng cao (Acemoglu & Restrepo, 2018), trong khi các nghiên cứu khác nhấn mạnh tác động này phụ thuộc vào điều kiện thể chế và trình độ phát triển địa phương (Brynjolfsson & McAfee, 2014). Đặc biệt, vai trò điều tiết của quản trị môi trường trong mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh hầu như chưa được kiểm định trực tiếp, dù đã được gợi mở bởi Giả thuyết Porter và Thuyết hiện đại hóa sinh thái (Porter & Linde, 1995; Mol & Spaargaren, 2000).

Tại Việt Nam, các phân tích tích hợp về vốn nhân lực, chuyển đổi số, quản trị môi trường và việc làm xanh ở cấp tỉnh/thành phố còn rất hạn chế. Khoảng trống này đáng chú ý vì cùng một mức vốn nhân lực, các địa phương có nền tảng số và chất lượng quản trị môi trường khác nhau có thể đạt kết quả khác nhau trong xanh hóa thị trường lao động. Vì vậy, nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của vốn nhân lực đến việc làm xanh tại Việt Nam, đồng thời kiểm định vai trò điều tiết của chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường.

Nghiên cứu có hai đóng góp chính. Thứ nhất, nghiên cứu mở rộng Thuyết vốn nhân lực trong bối cảnh chuyển đổi xanh bằng cách cho thấy vốn nhân lực là nền tảng quan trọng thúc đẩy việc làm xanh. Thứ hai, nghiên cứu cũng đề xuất và kiểm định khung phân tích tích hợp, kết hợp Thuyết vốn nhân lực với Thuyết thay đổi công nghệ thiên lệch kỹ năng (SBTC) và Thuyết thể chế, qua đó lý giải vì sao cùng một mức vốn nhân lực có thể tạo ra kết quả việc làm xanh khác nhau giữa các địa phương, tùy thuộc vào bối cảnh công nghệ và thể chế của từng địa phương.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

Nghiên cứu này được xây dựng trên nền tảng kết hợp ba lý thuyết chính: Thuyết vốn nhân lực (Human Capital Theory), Thuyết SBTC và Thuyết thể chế (Institutional Theory). Trong đó, Thuyết vốn nhân lực lý giải tác động trực tiếp của vốn nhân lực đến việc làm xanh; Thuyết SBTC cung cấp cơ sở cho vai trò điều tiết của chuyển đổi số; còn Thuyết thể chế lý giải vai trò điều tiết của chất lượng quản trị môi trường.

Theo Thuyết vốn nhân lực, tri thức, kỹ năng, kinh nghiệm và năng lực của người lao động là một dạng vốn được tích lũy thông qua giáo dục, đào tạo và trải nghiệm làm việc, qua đó nâng cao năng suất, thu nhập

và khả năng thích ứng trước những thay đổi của thị trường lao động (Becker, 1964; Schultz, 1961). Trong bối cảnh chuyển đổi xanh, vốn nhân lực là điều kiện nền tảng giúp người lao động đáp ứng các yêu cầu mới về kỹ năng xanh, công nghệ sạch và tiêu chuẩn môi trường.

Trong khi đó, SBTC cho rằng tiến bộ công nghệ không tác động trung lập đến mọi nhóm lao động, mà thường làm gia tăng nhu cầu và năng suất của lao động có kỹ năng cao so với lao động kỹ năng thấp (Acemoglu, 2002; Katz & Murphy, 1992). Theo cách tiếp cận này, công nghệ và vốn nhân lực có quan hệ bổ trợ: khi công nghệ mới được ứng dụng, giá trị của lao động có kỹ năng được khuếch đại. Vì vậy, trong nghiên cứu này, chuyển đổi số được xem là một dạng thay đổi công nghệ có thể làm thay đổi cường độ tác động của vốn nhân lực đến việc làm xanh.

Cuối cùng, thuyết thể chế nhấn mạnh rằng hành vi của tổ chức và doanh nghiệp chịu sự chi phối của môi trường thể chế, bao gồm quy định pháp lý, chuẩn mực và áp lực tuân thủ (DiMaggio & Powell, 1983). Theo đó, chất lượng quản trị môi trường phản ánh năng lực thể chế ở cấp địa phương trong định hướng, giám sát và thúc đẩy hành vi xanh của doanh nghiệp. Yếu tố này có thể điều tiết mức độ chuyển hóa vốn nhân lực thành việc làm xanh.

Như vậy, việc kết hợp ba lý thuyết trên cho phép xây dựng một khung phân tích tích hợp, trong đó vốn nhân lực là động lực cốt lõi, còn chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường là hai điều kiện bối cảnh điều tiết mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh.

2.2. Vốn nhân lực và việc làm xanh

Vốn nhân lực được hiểu là tổng thể tri thức, kỹ năng, năng lực và các thuộc tính cá nhân được thể hiện trong khả năng lao động, góp phần tạo ra phúc lợi kinh tế, xã hội và cá nhân (OECD, 2001). Trong bối cảnh kinh tế hiện đại, vốn nhân lực không chỉ phản ánh trình độ học vấn mà còn bao gồm khả năng tiếp nhận công nghệ mới, giải quyết vấn đề và thích ứng với những thay đổi của thị trường lao động (Mincer, 1974). Trong khi đó, việc làm xanh là những công việc góp phần bảo vệ môi trường, tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải, phục hồi hệ sinh thái và thúc đẩy phát triển bền vững, đồng thời bảo đảm các tiêu chuẩn việc làm phù hợp cho người lao động (ILO, 2016). So với việc làm truyền thống, việc làm xanh thường đòi hỏi kỹ năng, tri thức chuyên môn, năng lực vận hành công nghệ sạch và khả năng đáp ứng các quy định môi trường cao hơn.

Từ góc độ vốn nhân lực, lao động có trình độ đào tạo cao hơn thường có khả năng tiếp thu công nghệ mới, đáp ứng yêu cầu của các ngành nghề xanh và hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới sản xuất theo hướng bền vững. Consoli & cộng sự (2016) cho rằng việc làm xanh khác biệt đáng kể so với việc làm phi xanh về yêu cầu kỹ năng và vốn nhân lực. Tương tự, Vona & cộng sự (2018) nhấn mạnh rằng các ngành và nhiệm vụ xanh thường đòi hỏi trình độ giáo dục, kỹ năng nhận thức và năng lực kỹ thuật cao hơn. Vì vậy, nguồn nhân lực chất lượng cao có thể thúc đẩy khả năng hấp thụ công nghệ sạch và mở rộng việc làm xanh. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H1: Vốn nhân lực có tác động cùng chiều đến tỷ lệ việc làm xanh tại Việt Nam.

2.3. Vai trò điều tiết của Chuyển đổi số

Chuyển đổi số là quá trình tích hợp các công nghệ kỹ thuật số tiên tiến (AI, Big Data, Cloud, IoT, nền tảng số) vào toàn bộ các hoạt động của tổ chức và xã hội, làm thay đổi căn bản cách thức vận hành và tạo ra giá trị (OECD, 2019; Vial, 2021).

Theo thuyết SBTC, công nghệ mới có xu hướng làm gia tăng năng suất và giá trị của lao động có kỹ năng cao (Acemoglu, 2002). Khi nền tảng số của địa phương phát triển, người lao động có trình độ dễ tiếp cận thông tin, học tập kỹ năng xanh, sử dụng công nghệ sạch và tham gia vào các hoạt động sản xuất bền vững. Đồng thời, doanh nghiệp tại các địa phương có mức độ chuyển đổi số cao cũng có khả năng đổi mới quy trình, giám sát tài nguyên, tối ưu hóa năng lượng và phát triển sản phẩm, dịch vụ xanh hiệu quả hơn. Công nghệ mới có thể thay thế một số công việc thủ công, nhưng cũng tạo ra các nhiệm vụ mới đòi hỏi kỹ năng cao hơn (Acemoglu & Restrepo, 2018). Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H2: Chuyển đổi số đóng vai trò điều tiết thuận chiều, làm tăng cường tác động tích cực của vốn nhân lực đến tỷ lệ việc làm xanh.

2.4. Vai trò điều tiết của Chất lượng quản trị môi trường

Chất lượng quản trị môi trường là năng lực của hệ thống thể chế trong việc xây dựng, thực thi và giám

sát các quy định, chính sách sinh thái nhằm bảo vệ môi trường và thúc đẩy phát triển bền vững (Halkos & Skouloudis, 2018). Năng lực này thể hiện qua mức độ minh bạch thông tin, tính nhất quán trong thực thi pháp luật và khả năng phát tín hiệu chính sách mạnh mẽ để định hướng hành vi vĩ mô (Porter & Linde, 1995).

Chất lượng quản trị môi trường là một yếu tố thể chế quan trọng có thể định hình quá trình phát triển việc làm xanh. Quản trị môi trường hiệu quả giúp thiết lập các quy định, tiêu chuẩn, cơ chế giám sát và áp lực tuân thủ đối với doanh nghiệp. Khi các quy định môi trường được thiết kế và thực thi hợp lý có thể thúc đẩy đổi mới sáng tạo, giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu quả và năng lực cạnh tranh thay vì chỉ làm gia tăng chi phí tuân thủ (Porter & Linde, 1995). Từ góc độ này, chất lượng quản trị môi trường có thể tạo ra áp lực và động lực để doanh nghiệp xanh hóa sản xuất, qua đó làm tăng nhu cầu sử dụng vốn nhân lực có chất lượng cao. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H3: Chất lượng quản trị môi trường đóng vai trò điều tiết thuận chiều, làm tăng cường tác động tích cực của vốn nhân lực đến tỷ lệ việc làm xanh.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng mẫu dữ liệu bảng cân bằng gồm 189 quan sát tại 63 tỉnh, thành phố của Việt Nam giai đoạn 2022-2024. Dữ liệu được tổng hợp từ bốn nguồn chính thức: (i) bộ Dữ liệu Điều tra Lao động Việc làm (LFS) của Tổng cục Thống kê - dùng để tính toán tỷ lệ việc làm xanh và tỷ lệ lao động qua đào tạo; (ii) Chỉ số Xanh cấp tỉnh (PGI) do Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam (VCCI) công bố; (iii) Chỉ số chuyển đổi số cấp tỉnh (DTI) do Bộ Thông tin và Truyền thông công bố; và (iv) Niên giám Thống kê các tỉnh/thành phố - dùng cho các biến kiểm soát.

Việc ghép nối dữ liệu giữa các nguồn được thực hiện thông qua hai khóa định danh chung là mã tỉnh/thành phố và năm. Mỗi quan sát trong bộ dữ liệu cuối cùng tương ứng với một cặp (tỉnh, năm) duy nhất, bảo đảm các biến từ những nguồn khác nhau được khớp chính xác theo cùng địa phương và cùng thời điểm. Do cả bốn nguồn dữ liệu đều công bố đầy đủ cho 63 tỉnh/thành phố trong cả ba năm 2022-2024, bộ dữ liệu thu được là bảng cân bằng hoàn toàn, không xuất hiện quan sát bị thiếu dữ liệu. Đối với một số ít trường hợp có sai khác về tên gọi hoặc cách mã hóa tỉnh giữa các nguồn, nhóm tác giả đã thực hiện chuẩn hóa thủ công theo danh mục đơn vị hành chính của Tổng cục Thống kê trước khi ghép nối, nhằm tránh sai sót trong quá trình khớp dữ liệu.

Giai đoạn 2022-2024 được lựa chọn do tính sẵn có, tương thích của dữ liệu (đặc biệt là Chỉ số Xanh cấp tỉnh mới được công bố). Đây cũng là thời điểm mang tính thời sự khi Việt Nam đẩy mạnh chiến lược “chuyển đổi kép” (số và xanh) gắn với phục hồi thị trường lao động sau đại dịch, tạo bối cảnh lý tưởng để đánh giá mối quan hệ giữa các biến số nghiên cứu ở cấp địa phương.

3.2. Đo lường các biến nghiên cứu

Tỷ lệ việc làm xanh: Nghiên cứu áp dụng khung phân loại O*NET (Hoa Kỳ) để xác định việc làm xanh dựa trên tính chất nhiệm vụ, tập trung vào hai nhóm trực tiếp là “Xanh mới nổi” (Green NE) và “Kỹ năng nâng cao xanh” (Green ES). Để phù hợp với bối cảnh trong nước, quy trình chuyển đổi mã nghề từ O*NET sang Danh mục Nghề nghiệp Việt Nam (VSCO 2020) được thực hiện theo quy trình chi tiết theo hướng dẫn của Hoàng Thị Huệ & cộng sự (2024).

Từ đó, tỷ lệ việc làm xanh của tỉnh j vào năm t được tính toán như sau:

$$GJ_{jt} = \frac{\text{Số việc làm xanh}_{jt}}{\text{Tổng số việc làm}_{jt}} \times 100 \quad (1)$$

Vốn nhân lực được đo lường bằng tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đã qua đào tạo trên địa bàn tỉnh theo đề xuất của Lê Quốc Hội & Nguyễn Thị Hoài Thu (2018). Việc sử dụng chỉ số này phản ánh trực tiếp nguồn cung kỹ năng, nền tảng tri thức và khả năng hấp thụ công nghệ mới của lực lượng lao động tại từng địa phương.

$$HC_{jt} = \frac{\text{Số lao động từ 15 tuổi trở lên đang làm việc đã qua đào tạo}_{jt}}{\text{Tổng lực lượng lao động}_{jt}} \times 100 \quad (2)$$

Chuyển đổi số được đo lường thông qua Chỉ số đánh giá chuyển đổi số cấp tỉnh (Digital Transformation Index - DTI) do Bộ Thông tin và Truyền thông công bố, bao gồm 3 trụ cột chính: chính quyền số, kinh tế

số và xã hội số. Chỉ số này đánh giá toàn diện quá trình chuyển đổi số, tập trung vào hạ tầng, nhân lực, dịch vụ công và an toàn thông tin.

Chất lượng quản trị môi trường được đo lường bằng Chỉ số Xanh cấp tỉnh (Provincial Green Index - PGI) do Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam (VCCI) công bố trên thang điểm 40. Chỉ số này bao gồm 4 chỉ số thành phần chính tổng hợp từ 44-45 chỉ tiêu đánh giá chất lượng quản trị môi trường, giảm thiểu ô nhiễm và phát triển bền vững tại địa phương, phù hợp với tiêu chuẩn thân thiện với môi trường.

Nhằm đảm bảo tính khách quan của mô hình, nghiên cứu bổ sung ba biến kiểm soát bao gồm: *Tăng trưởng kinh tế* (đo lường bằng tốc độ tăng trưởng GRDP, phản ánh quy mô và sức cầu của nền kinh tế), *Mật độ dân số* (đo bằng số người/km², kiểm soát đặc thù về sự tập trung lao động) và *Tỷ lệ giới tính* (Cấu trúc nhân khẩu học của lực lượng lao động trên địa bàn).

3.3. Phương pháp phân tích dữ liệu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp hồi quy dữ liệu bảng với 189 quan sát trong giai đoạn 2022-2024. Quy trình lựa chọn mô hình được thực hiện tuần tự qua các bước kiểm định: (1) Kiểm định F-test để lựa chọn giữa mô hình Pooled OLS và mô hình hiệu ứng cố định (FEM); (2) Kiểm định Hausman để lựa chọn giữa FEM và mô hình hiệu ứng ngẫu nhiên (REM); (3) Kiểm định Breusch-Pagan và Wooldridge để phát hiện hiện tượng phương sai sai số thay đổi và tự tương quan.

Kết quả các kiểm định thực nghiệm định hướng nghiên cứu lựa chọn Mô hình hiệu ứng cố định (FEM) kết hợp sai số chuẩn robust theo cụm tỉnh làm phương pháp ước lượng chính. Lựa chọn này giúp kiểm soát hiệu quả các đặc điểm đặc thù không quan sát được và không thay đổi theo thời gian của từng địa phương (như vị trí địa lý, thể chế cấp tỉnh), đồng thời khắc phục triệt để các vi phạm về phương sai thay đổi và tự tương quan chuỗi, đảm bảo tính hiệu quả, tin cậy của các hệ số ước lượng (Wooldridge, 2010). Nghiên cứu kiểm định tác động của vốn nhân lực đến việc làm xanh và vai trò điều tiết của chất lượng quản trị môi trường và chuyển đổi số thông qua mô hình hồi quy (1), (2) và (3) dưới đây:

$$GJ_{jt} = \beta_0 + \beta_1 * HC_{jt} + \beta_2 * DTI_{jt} + \beta_3 * PGI_{jt} + \beta_4 * X_{jt} + \mu_{jt}$$
 (1)

$$GJ_{jt} = \beta_0 + \beta_1 * HC_{jt} + \beta_2 * DTI_{jt} + \beta_3 * PGI_{jt} + \beta_4 * HC_{jt} * DTI_{jt} + \beta_5 * X_{jt} + \mu_{jt}$$
 (2)

$$GJ_{jt} = \beta_0 + \beta_1 * HC_{jt} + \beta_2 * DTI_{jt} + \beta_3 * PGI_{jt} + \beta_4 * HC_{jt} * PGI_{jt} + \beta_5 * X_{jt} + \mu_{jt}$$
 (3)

Trong đó: GJ_{jt} là tỷ lệ việc làm xanh; HC_{jt} là tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đang làm việc đã qua đào tạo, PGI_{jt} là chỉ số đo lường chất lượng quản trị môi trường và DTI_{jt} là chỉ số đo lường chuyển đổi số với j đại diện cho tỉnh và t đại diện cho năm. Bên cạnh đó, X_{jt} là các biến kiểm soát và μ_{jt} là các biến không quan sát được.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Thống kê mô tả các biến nghiên cứu

4.1.1. Thực trạng về chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường

Bảng 1 cho thấy chỉ số DTI bình quân của cả nước giai đoạn 2022-2024 là 0,65. Trong đó, Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Hồng là hai vùng có mức chuyển đổi số trung bình cao nhất, lần lượt đạt 0,69 và 0,68, trong khi Tây Nguyên có mức thấp nhất, đạt 0,61.

Bảng 1. Thực trạng về chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường tại Việt Nam

	Chuyển đổi số	Chất lượng quản trị môi trường
Cả nước	0,65	20,54
Trung du và Miền núi phía Bắc	0,64	19,61
Đồng bằng sông Hồng	0,68	21,65
Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	0,65	20,42
Tây Nguyên	0,61	19,69
Đông Nam Bộ	0,69	21,45
Đồng bằng sông Cửu Long	0,64	20,44

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

Bảng 1 cho thấy Đồng bằng sông Hồng và Đông Nam Bộ tiếp tục là hai vùng có điểm PGI trung bình cao nhất, lần lượt đạt 21,65 và 21,45 điểm. Kết quả này cho thấy các vùng có mức độ phát triển kinh tế, công nghiệp hóa và đô thị hóa cao thường có điều kiện thuận lợi hơn trong cải thiện quản trị môi trường.

4.1.2. Thực trạng về vốn nhân lực

Bảng 2 cho thấy tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đã qua đào tạo của cả nước tăng từ 23,41% năm 2022 lên 25,21% năm 2024. Đồng bằng sông Hồng là vùng có tỷ lệ lao động qua đào tạo cao nhất, đạt trung bình 33,35%, trong khi Đồng bằng sông Cửu Long và Tây Nguyên có mức thấp nhất, lần lượt là 15,36% và 18,24%. Điều này phản ánh sự chênh lệch đáng kể về chất lượng nguồn nhân lực giữa các vùng.

Bảng 2. Tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đang làm việc trong nền kinh tế đã qua đào tạo của cả nước và các vùng kinh tế trong giai đoạn 2022-2024 (Đơn vị: %)

	2022	2023	2024	Trung bình
Cả nước	23,41	24,11	25,21	24,24
Trung du và Miền núi phía Bắc	25,35	25,59	26,51	25,82
Đồng bằng sông Hồng	32,38	33,13	34,55	33,35
Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	26,78	27,57	28,57	27,64
Tây Nguyên	17,48	18,15	19,09	18,24
Đông Nam Bộ	24,16	24,85	26,11	25,04
Đồng bằng sông Cửu Long	14,29	15,37	16,42	15,36

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

4.1.3. Thực trạng về việc làm xanh

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ việc làm xanh bình quân cả nước đạt 20,15% trong giai đoạn 2022-2024, tăng từ 19,06% năm 2022 lên 20,92% năm 2023, sau đó giảm nhẹ còn 20,46% năm 2024. Xét theo vùng, Đông Nam Bộ, Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung là ba vùng có tỷ lệ việc làm xanh trung bình cao hơn mức bình quân cả nước. Ngược lại, Tây Nguyên là vùng có tỷ lệ việc làm xanh thấp nhất, chỉ đạt 8,88%. Kết quả này cho thấy việc làm xanh có xu hướng tập trung nhiều hơn ở các địa phương có cơ cấu kinh tế hiện đại, mức độ công nghiệp hóa cao và điều kiện thuận lợi hơn về vốn nhân lực, công nghệ và quản trị môi trường.

Bảng 3. Tỷ lệ việc làm xanh tại Việt Nam và các vùng kinh tế - xã hội (Đơn vị: %)

Vùng	2022	2023	2024	Trung bình
Cả nước	19,06	20,92	20,46	20,15
Trung du và Miền núi phía Bắc	15,80	17,64	17,69	17,05
Đồng bằng sông Hồng	21,40	23,29	22,17	22,29
Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	19,81	21,51	21,49	20,94
Tây Nguyên	7,98	9,16	9,51	8,88
Đông Nam Bộ	22,30	23,71	23,17	23,06
Đồng bằng sông Cửu Long	18,56	20,39	19,90	19,62

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

4.2. Ảnh hưởng của vốn nhân lực đến việc làm xanh tại Việt Nam

Kết quả tại Bảng 4 cho thấy vốn nhân lực có ảnh hưởng tích cực đến việc làm xanh tại Việt Nam. Cụ thể, khi tỷ lệ lao động qua đào tạo tăng thêm 1 điểm phần trăm, tỷ lệ việc làm xanh tại địa phương có xu hướng tăng thêm 0,186 điểm phần trăm, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi. Kết quả này ủng hộ giả thuyết H1.

4.3. Vai trò điều tiết của chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường trong mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh tại Việt Nam

**Bảng 4. Ảnh hưởng của các nhân tố đến khả năng tạo việc làm xanh
tại Việt Nam giai đoạn 2022-2024**

Biến quan sát	Tỷ lệ việc làm xanh		
	Mô hình (1)	Mô hình (2)	Mô hình (3)
Vốn nhân lực	0,186**	0,165**	0,221***
Chuyển đổi số	-0,340**	-1,616	-0,371***
Chất lượng quản trị môi trường	0,084***	0,086***	0,128
Vốn nhân lực x Chuyển đổi số		-0,051**	
Vốn nhân lực x Chất lượng quản trị môi trường			0,0019**
Tăng trưởng kinh tế	0,015**	0,013**	0,020**
Mật độ dân số	-0,0001*	-0,00008	-0,00005***
Tỷ lệ giới tính	-0,330***	-0,365***	-0,324***
Hằng số	44,68***	46,75***	44,15***
R ² (within)	0,2565	0,2589	0,2591
R ² (between)	0,2694	0,2684	0,2599
R ² (overall)	0,2786	0,2678	0,2589
Wald chi ²	67,50***	67,56***	69,18***
Số quan sát	189	189	189

*Mức ý nghĩa thống kê: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$*

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

Kết quả ước lượng cho thấy chuyển đổi số và chất lượng quản trị môi trường có vai trò điều tiết khác nhau trong mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh tại Việt Nam. Điều này hàm ý rằng vốn nhân lực tuy là yếu tố quan trọng thúc đẩy việc làm xanh, nhưng mức độ phát huy tác động của nó còn phụ thuộc vào bối cảnh công nghệ và thể chế của từng địa phương.

Trước hết, hệ số tương tác giữa vốn nhân lực và chuyển đổi số đạt -0,051 và có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Kết quả này cho thấy chuyển đổi số có vai trò điều tiết ngược chiều, tức tại các địa phương có mức độ chuyển đổi số cao hơn, tác động tích cực của vốn nhân lực đến việc làm xanh lại có xu hướng giảm. Như vậy, giả thuyết H2 không được ủng hộ.

Ngược lại, hệ số tương tác giữa vốn nhân lực và chất lượng quản trị môi trường đạt 0,0019 và có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, cho thấy chất lượng quản trị môi trường điều tiết thuận chiều mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh. Như vậy, H3 được ủng hộ. Điều này có nghĩa là tại các địa phương có quản trị môi trường tốt hơn, tác động tích cực của vốn nhân lực đến việc làm xanh được tăng cường. Khi các quy định, tiêu chuẩn và cơ chế giám sát môi trường được thực thi hiệu quả, doanh nghiệp có động lực đổi mới công nghệ, xanh hóa quy trình sản xuất và gia tăng nhu cầu đối với lao động có kỹ năng xanh.

5. Thảo luận và hàm ý chính sách

5.1. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Kết quả thực nghiệm cho thấy vốn nhân lực có ảnh hưởng tích cực đến việc làm xanh tại Việt Nam. Phát hiện này phù hợp với Thuyết vốn nhân lực (Becker, 1964; Schultz, 1961), theo đó vốn nhân lực giúp người lao động tiếp nhận công nghệ sạch, tuân thủ quy chuẩn môi trường và thực hiện các nhiệm vụ sản xuất bền vững. Kết quả này cũng nhất quán với các nghiên cứu trước, khi việc làm xanh thường đòi hỏi hàm lượng

kỹ năng và năng lực nhận thức cao hơn so với việc làm truyền thống (Consoli & cộng sự, 2016; Vona & cộng sự, 2018).

Nghiên cứu cũng cho thấy chất lượng quản trị môi trường điều tiết thuận chiều mối quan hệ giữa vốn nhân lực và việc làm xanh. Điều này hàm ý vốn nhân lực phát huy hiệu quả hơn trong bối cảnh quản trị môi trường địa phương hiệu quả, nơi các quy chuẩn môi trường tạo áp lực thúc đẩy doanh nghiệp đổi mới công nghệ, xanh hóa quy trình sản xuất và gia tăng nhu cầu lao động có kỹ năng. Phát hiện này phù hợp với Giả thuyết Porter (Porter & Linde, 1995) và Thuyết hiện đại hóa sinh thái (Mol & Spaargaren, 2000).

Ngược lại, chuyển đổi số có vai trò điều tiết ngược chiều, cho thấy trong giai đoạn 2022-2024, số hóa chưa tạo ra tác động cộng hưởng tích cực giữa vốn nhân lực và việc làm xanh. Kết quả này có thể được lý giải như sau. Thứ nhất, chỉ số DTI chủ yếu phản ánh mức độ phát triển chính quyền số, kinh tế số và xã hội số hơn là mức độ ứng dụng công nghệ sạch hay sản xuất xanh. Vì vậy, chuyển đổi số chưa tạo ra “thiên lệch xanh” đủ mạnh để khuếch đại tác động của vốn nhân lực đến việc làm xanh. Thứ hai, thị trường việc làm xanh ở Việt Nam còn nhỏ trong khi khu vực kinh tế số tăng trưởng nhanh và thu hút mạnh lao động có kỹ năng (VietnamPlus, 2024). Do đó, lao động có kỹ năng tại các địa phương số hóa cao có thể bị thu hút sang công nghệ thông tin, thương mại điện tử, tài chính số hoặc dịch vụ nền tảng, làm giảm khả năng chuyển hóa vốn nhân lực thành việc làm xanh. Thứ ba, tác động của công nghệ đối với việc làm thường có độ trễ. Theo cách tiếp cận dựa trên nhiệm vụ, tự động hóa có thể thay thế lao động trong một số nhiệm vụ hiện có, trong khi các nhiệm vụ mới chỉ làm gia tăng nhu cầu lao động khi hiệu ứng tái lập việc làm đủ mạnh (Acemoglu & Restrepo, 2019). Với giai đoạn quan sát ngắn 2022-2024, hiệu ứng tạo việc làm xanh từ chuyển đổi số có thể chưa kịp biểu hiện rõ, trong khi hiệu ứng thay thế hoặc tái phân bổ lao động sang các khu vực số hóa phi xanh đã xuất hiện sớm hơn.

5.2. Hàm ý chính sách

Thứ nhất, cần phát triển vốn nhân lực gắn với kỹ năng xanh. Chính sách nên chuyển trọng tâm từ nâng cao tỷ lệ lao động qua đào tạo đơn thuần sang tích hợp sâu các nội dung về kinh tế tuần hoàn, công nghệ sạch và tiêu chuẩn phát thải. Đồng thời cần ưu tiên hỗ trợ đào tạo lại và nâng cao kỹ năng cho lao động tại các địa phương có “vùng trũng” về chất lượng nhân lực.

Thứ hai, cần nâng cao chất lượng quản trị môi trường ở cấp địa phương. Theo đó, các cơ quan quản lý cần phát huy vai trò đòn bẩy của thể chế thông qua tăng cường minh bạch thông tin sinh thái, siết chặt hiệu quả thực thi quy định. Việc gia tăng áp lực tuân thủ chặt chẽ sẽ buộc doanh nghiệp phải đổi mới công nghệ và chủ động gia tăng nhu cầu sử dụng lao động có kỹ năng xanh.

Thứ ba, cần gắn kết chuyển đổi số với chuyển đổi xanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy chuyển đổi số không tự động thúc đẩy việc làm xanh nếu quá trình số hóa chỉ tập trung vào hành chính, hạ tầng hoặc kinh tế số nói chung. Vì vậy, cần định hướng công nghệ số vào các mục tiêu xanh cụ thể như quản lý năng lượng, kiểm soát phát thải, truy xuất dữ liệu môi trường, sản xuất sạch và kết nối cung và cầu lao động xanh.

Thứ tư, cần hoàn thiện hệ thống đo lường việc làm xanh ở Việt Nam và tích hợp chỉ tiêu vào hệ thống thống kê lao động - việc làm quốc gia. Điều này tạo cơ sở khoa học để dự báo chính xác nhu cầu nhân lực và hoạch định chiến lược chuyển đổi xanh dài hạn.

6. Kết luận

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của vốn nhân lực đến việc làm xanh tại Việt Nam dựa trên dữ liệu cấp tỉnh giai đoạn 2022-2024 và mô hình REM. Kết quả cho thấy vốn nhân lực có tác động tích cực đến việc làm xanh. Trong khi chuyển đổi số điều tiết ngược chiều, chất lượng quản trị môi trường điều tiết thuận chiều, giúp tăng cường khả năng chuyển hóa vốn nhân lực thành việc làm xanh. Mặc dù đạt được những kết quả quan trọng, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế như chuỗi dữ liệu ngắn, quy trình đo lường việc làm xanh phải dựa trên đối chiếu hệ thống nghề nghiệp quốc tế và số lượng biến kiểm soát còn hạn chế. Các nghiên cứu tiếp theo cần mở rộng giai đoạn phân tích, bổ sung các biến kiểm soát về cơ cấu ngành, đô thị hóa, FDI, trình độ công nghệ, đồng thời thử nghiệm các phương pháp đo lường việc làm xanh thay thế để kiểm định tính bền vững của mô hình.

Tài liệu tham khảo

- Aceleanu, M.I. (2016). Green jobs in a green economy: Support for a sustainable development. *Progress in Industrial Ecology, an International Journal*, 9(4), 341-355. <https://doi.org/10.1504/PIE.2015.076894>
- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7-72. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/0022051026976>
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American economic review*, 108(6), 1488-1542. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20160696>.
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of economic perspectives*, 33(2), 3-30. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.33.2.3>.
- Becker, G. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. The University of Chicago Press.
- Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2024). *Báo cáo thường niên về Chuyển đổi số doanh nghiệp: Thúc đẩy chuyển đổi số, chuyển đổi xanh*. NXB Thống kê, Hà Nội.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work progress and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & company.
- Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A. & Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital?. *Research Policy*, 45(5), 1046-1060. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.02.007>.
- DiMaggio, P.J. & Powell, W.W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160. <https://doi.org/10.2307/2095101>.
- Halkos, G. & Skouloudis, A. (2018). Corporate social responsibility and innovative capacity: Intersection in a macro-level perspective. *Journal of cleaner production*, 182, 291-300. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.022>.
- Hoàng Thị Huệ, Nguyễn Hải Anh, Nguyễn Cao Hà Trang, Nguyễn Hải Nam, Nguyễn Khánh Hằng & Nguyễn Thu Thảo (2024). Tăng trưởng kinh tế góp phần thúc đẩy khả năng tạo việc làm xanh tại Việt Nam. *Tạp Chí Kinh Tế Và Phát triển*, 329, 43-52. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1568>.
- ILO (2016). *What is a green job?*. Truy cập ngày 30 tháng 3 năm 2024, từ https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_220248/lang--en/index.htm.
- Katz, L.F. & Murphy, K.M. (1992). Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 35-78.
- Lê Quốc Hội & Nguyễn Thị Hoài Thu (2018). Tác động của di cư trong nước đến giảm nghèo thông qua chuyển dịch cơ cấu lao động và thay đổi vốn nhân lực ở Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 258, 2-11.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*, National Bureau of Economic Research. Columbia University Press, New York.
- Mol, A.P.J. & Spaargaren, G. (2000). Ecological modernisation theory in debate: A review. *Environmental Politics*, 9(1), 17-49. <https://doi.org/10.1080/09644010008414511>.
- OECD (2001). *The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital*. OECD Publishing.
- OECD (2019). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*. OECD Publishing.
- Porter, M.E. & Linde, C.V.D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
- Robins, N., Gouldson, A., Irwin, W. & Sudmant, A. (2019). *Investing in a just transition in the UK: How investors can integrate social impact and place-based financing into climate strategies*. UK: Grantham Research Institute at LSE and the Sustainability Research Institute at the University of Leeds.
- Schultz, T.W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.

-
- Thủy Trương (2025). *Doanh nghiệp toàn cầu 'khát' nhân lực xanh*. Truy cập ngày 27 tháng 05 năm 2026, từ <https://vnexpress.net/doanh-nghiep-toan-cau-khat-nhan-luc-xanh-4916365.html>
- UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 28(2), 118-144.
- VietnamPlus (2024). *Training human resources crucial for digital transformation*. Truy cập ngày 27 tháng 06 năm 2026, từ <https://en.vietnamplus.vn/training-human-resources-crucial-for-digital-transformation-post284062.vnp>
- Vona, F., Marin, G., Consoli, D. & Popp, D. (2018). Environmental regulation and green skills: an empirical exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 5(4), 713-753.
- Wang, F. & Taghvaei, V.M. (2023). Impact of technology and economic complexity on environmental pollution and economic growth in developing and developed countries: using IPAT and STIRPAT models. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(29), 73349-73360. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27569-y>.
- Wooldridge, J.M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.

***Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Lê Quyên. Email: QuyênNTL@moha.gov.vn**