
ĐỘNG LỰC NÂNG CẤP CẤU TRÚC CÔNG NGHIỆP: VAI TRÒ CỦA VỐN CON NGƯỜI, R&D VÀ SỰ PHÂN HÓA THEO NGƯỠNG THU NHẬP

Ngô Kim Phụng

Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: phuongnk@neu.edu.vn

Nguyễn Đăng Núi*

Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: nuind@neu.edu.vn

Mã bài: JED-2996

Ngày nhận: 18/03/2026

Ngày nhận bản sửa: 31/03/2026

Ngày duyệt đăng: 19/04/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.2996

Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá tác động của vốn con người và đầu tư R&D đối với sự dịch chuyển cơ cấu sản xuất sang các ngành công nghệ cao. Sử dụng dữ liệu mảng của 75 quốc gia giai đoạn 2010–2023, bài báo ứng dụng mô hình tác động cố định với sai số chuẩn vững Driscoll-Kraay và mô hình động System-GMM hai bước nhằm kiểm soát triệt để các khuyết tật và rủi ro nội sinh. Thông qua việc tích hợp biến trễ thời gian và biến tương tác để lượng hóa cơ chế thẩm thấu tri thức và sự phân hóa năng lực hấp thụ, kết quả ước lượng chỉ ra rằng vốn con người là động lực cốt lõi nhưng đòi hỏi độ trễ nhất định để phát huy hiệu quả. Tác động tại nhóm nước thu nhập cao mạnh gấp đôi so với nhóm đang phát triển, xác nhận sự tồn tại của bẫy kỹ năng. Sự tích lũy quá mức tài sản vật chất tạo ra hiệu ứng lấn át nghiêm trọng. Nghiên cứu đề xuất các quốc gia đang phát triển cần kiên định với chiến lược giáo dục dài hạn, kiến tạo hệ sinh thái R&D để hấp thụ tri thức, và chuyển dịch chiến lược dòng vốn sang các tài sản vô hình.

Từ khóa: Bẫy kỹ năng, Driscoll-Kraay, R&D, sản xuất công nghệ cao, vốn con người.

Mã JEL: C23, O14, O15, O33.

Drivers of industrial structural upgrading: The role of human capital, research & development, and income threshold heterogeneity

Abstract

This research evaluates the impact of human capital and R&D investment on the structural shift of production towards high-technology sectors. Utilizing a panel dataset of 75 countries from 2010 to 2023, the study employs a fixed-effects model with Driscoll-Kraay robust standard errors and a two-step System-GMM dynamic model to rigorously control for model defects and endogeneity risks. By incorporating time-lagged and interaction variables to quantify the knowledge assimilation mechanism and absorptive capacity heterogeneity, the results reveal that human capital is a core driver but requires a specific time lag to be fully effective. Notably, the impact in high-income countries is twice as strong as in developing countries, confirming the existence of a skill trap. The over-accumulation of physical assets creates a severe crowding-out effect. The research proposes that developing countries should persist with long-term educational strategies, cultivate an R&D ecosystem to absorb knowledge, and redirect capital flow strategies towards intangible assets.

Keywords: Driscoll-Kraay, high-tech manufacturing, human capital, R&D, skill trap.

JEL Codes: C23, O14, O15, O33.

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh toàn cầu hóa sâu rộng và sự lan tỏa mạnh mẽ của cách mạng công nghiệp lần thứ tư, quá trình dịch chuyển cơ cấu sản xuất sang các ngành công nghệ cao đã trở thành một định hướng chiến lược nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia (Lee, 2013; Schwab, 2017). Đối với các nền kinh tế đang phát triển, mở rộng tỷ trọng sản xuất công nghệ cao không chỉ giúp cải thiện vị thế trong chuỗi giá trị toàn cầu mà còn tạo động lực then chốt để vượt qua bẫy thu nhập trung bình thông qua đổi mới sáng tạo và tích lũy năng lực công nghệ nội sinh (UNIDO, 2020; Agénor & Canuto, 2015). Tại các quốc gia đang chuyển đổi, khu vực sản xuất công nghệ cao đóng vai trò hạt nhân trong tiến trình công nghiệp hóa. Tuy nhiên, để sự dịch chuyển không chỉ dừng lại ở các công đoạn gia công lắp ráp giá trị thấp, nền kinh tế đòi hỏi sự nâng cấp thực chất về cấu trúc nguồn lực (Baldwin, 2016; Humphrey & Schmitz, 2002).

Lý thuyết tăng trưởng nội sinh định vị vốn con người và R&D là hai động lực cốt lõi thúc đẩy nâng cấp công nghệ thông qua các quyết định đầu tư có chủ đích (Lucas, 1988; Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1992). Trong quá trình này, nguồn nhân lực trình độ cao đóng vai trò xúc tác quyết định: vừa kích hoạt năng lực tự đổi mới (R&D), vừa nâng cao khả năng hấp thụ và nội địa hóa công nghệ từ biên giới toàn cầu (Cohen & Levinthal, 1990; Griffith & cộng sự, 2004; Benhabib & Spiegel, 2005). Ngược lại, các mô hình vĩ mô hiện đại cảnh báo rằng nếu thiếu hụt lực lượng lao động có kỹ năng tương xứng, sự tích lũy quá mức tài sản vật chất sẽ tạo ra hiệu ứng lấn át, kìm hãm năng lực tạo lập giá trị gia tăng thâm dụng tri thức của nền kinh tế (Acemoglu & cộng sự, 2006; Agénor & Canuto, 2015).

Mặc dù vai trò của vốn con người đã được khẳng định, các nghiên cứu thực nghiệm vẫn tồn tại hai khoảng trống lớn. Thứ nhất, hơn 80% các nghiên cứu định lượng chỉ tập trung đo lường hiệu ứng tuyến tính một chiều của giáo dục, bỏ qua các giới hạn tới hạn về năng lực hấp thụ, nơi tác động của vốn con người có thể mang tính phi tuyến và bị phân hóa theo các ngưỡng thu nhập. Thứ hai, gần như thiếu vắng các nghiên cứu thực nghiệm trên quy mô dữ liệu mảng toàn cầu nhằm lượng hóa trực tiếp hiệu ứng lấn át của tích lũy tư bản vật chất đối với không gian phát triển công nghệ cao, một rủi ro cấu trúc đã được Acemoglu & cộng sự (2006) cảnh báo về mặt lý thuyết.

Nhằm lấp đầy khoảng trống này, nghiên cứu đánh giá tác động của tri thức đến tỷ trọng giá trị gia tăng của ngành công nghệ cao dựa trên dữ liệu mảng đa quốc gia. Việc áp dụng mô hình tác động cố định Driscoll-Kraay và System-GMM, cùng các biến trễ, biến tương tác, không chỉ lượng hóa hiệu ứng thâm thấu, phân hóa năng lực hấp thụ theo ngưỡng thu nhập, mà còn xử lý triệt để khuyết tật nội sinh. Kết quả thực nghiệm cung cấp cơ sở chiến lược để các nền kinh tế đang phát triển tái phân bổ nguồn lực, tối ưu hóa bộ phận công nghệ nhằm vượt qua bẫy thu nhập trung bình.

2. Tổng quan nghiên cứu

Sự dịch chuyển tỷ trọng sản xuất sang các ngành công nghệ cao ngày càng được xem là động lực then chốt thúc đẩy tăng trưởng kinh tế dài hạn, nâng cấp cấu trúc công nghiệp và gia tăng năng lực đổi mới sáng tạo trong bối cảnh toàn cầu hóa (Gil & cộng sự, 2019; Teixeira & Queirós, 2016). Đối với các quốc gia phát triển, việc duy trì tiêu chuẩn sống phụ thuộc chặt chẽ vào khả năng thúc đẩy năng suất thông qua đổi mới công nghệ và tích lũy vốn con người chất lượng cao (Vogel, 2015). Tại các quốc gia đang phát triển, tỷ trọng giá trị gia tăng của ngành công nghệ cao đã gia tăng đáng kể, phản ánh tiến trình chuyển đổi từ chiến lược thay thế nhập khẩu sang xuất khẩu (Lall, 2000; Lin, 2012). Tuy nhiên, sự dịch chuyển này không diễn ra đồng đều. Do đó, vấn đề nghiên cứu trung tâm hiện nay không chỉ dừng lại ở việc xác định vai trò riêng rẽ của các yếu tố đầu vào, mà còn tập trung vào việc làm rõ cơ chế chuyển hóa tri thức và sự phân hóa năng lực hấp thụ theo từng nấc thang phát triển (Khan, 2022).

Tác động của vốn con người lên cấu trúc ngành công nghiệp không mang tính tuyến tính và tức thời. Ciccone & Papaioannou (2009) lập luận rằng quá trình thâm thấu tri thức, kỹ năng vào thực tiễn sản xuất đòi hỏi một độ trễ thời gian nhất định, trong đó mức độ tích lũy giáo dục trong quá khứ là tiền đề cốt lõi quyết định tốc độ nâng cấp các ngành công nghiệp thâm dụng công nghệ ở giai đoạn sau. Teixeira & Queirós (2016), thông qua dữ liệu của các nước OECD, chỉ ra rằng tác động của vốn con người được khuếch đại đáng kể khi nền kinh tế đạt đến một cấu trúc công nghiệp nhất định. Khan (2022) nhấn mạnh rằng năng lực hấp thụ quốc gia bị chi phối mạnh mẽ bởi ngưỡng thu nhập, vốn con người chỉ thực sự bung tỏa hiệu quả khi nền kinh tế có một hệ sinh thái đủ mạnh đóng vai trò làm bộ phận.

Tại các thị trường mới nổi, FDI và độ mở thương mại tạo xung lực ban đầu nhưng dễ dẫn đến bẫy gia

công lắp ráp (Gereffi, 2014). Borensztein & cộng sự (1998) chứng minh FDI chỉ phát huy tác dụng lan tỏa khi vượt qua ngưỡng vốn con người tối thiểu. Nếu thiếu hệ sinh thái nhân lực chất lượng cao, việc mở cửa thương mại và FDI ồ ạt có thể gây hiệu ứng lấn át, khóa nền kinh tế vào các công đoạn giá trị thấp (Kee & Tang, 2016).

Hệ thống hóa cơ sở lý luận cho thấy tiến trình nâng cấp cấu trúc công nghiệp chịu sự chi phối của ba nền tảng: (i) lý thuyết tăng trưởng nội sinh (vốn con người và R&D là động lực nền tảng); (ii) lý thuyết năng lực hấp thụ và hấp thụ nhập (hiệu suất của vốn con người bị giới hạn bởi quy mô và hệ sinh thái); (iii) lý thuyết phân bổ nguồn lực (tích lũy tư bản vật chất quá mức gây hiệu ứng lấn át). Từ đó, nghiên cứu đề xuất ba giả thuyết:

H1: *Vốn con người có tác động tích cực đến tỷ trọng giá trị gia tăng của ngành công nghệ cao, nhưng tồn tại độ trễ thời gian.*

H2: *Tác động của vốn con người đến tiến trình nâng cấp cấu trúc công nghiệp mang tính phi tuyến, được khuếch đại mạnh mẽ hơn tại nhóm quốc gia có thu nhập cao.*

H3: *Sự gia tăng quá mức của tích lũy tài sản vật chất truyền thống tạo ra hiệu ứng lấn át, kìm hãm tiến trình dịch chuyển cơ cấu sản xuất sang các ngành thâm dụng công nghệ cao.*

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Khung lý thuyết

Kế thừa lý thuyết tăng trưởng nội sinh (Romer, 1990; Mankiw & cộng sự, 1992) và khái niệm năng lực hấp thụ công nghệ (Cohen & Levinthal, 1990), nghiên cứu thiết lập khung phân tích dựa trên hàm sản xuất tân cổ điển mở rộng. Trong bối cảnh nền kinh tế tri thức và sự tái cấu trúc chuỗi cung ứng toàn cầu, các nghiên cứu thực nghiệm của Edeh & Acedo (2021) và Teixeira & Queirós (2016) nhấn mạnh rằng nâng cấp cơ cấu công nghiệp không đơn thuần dựa vào tích lũy vốn vật chất tĩnh, mà phụ thuộc vào khả năng chuyển hóa tri thức thành giá trị gia tăng công nghệ cao. Tác động của vốn con người lên năng lực đổi mới sáng tạo tồn tại hiệu ứng phi tuyến và chịu sự chi phối mạnh mẽ bởi ngưỡng thu nhập của nền kinh tế, yếu tố cốt lõi định hình năng lực hấp thụ quốc gia (Khan, 2022). Sản lượng và giá trị gia tăng của nền kinh tế được mô hình hóa không chỉ thông qua tư bản và lao động truyền thống, mà còn chịu sự tác động trực tiếp của năng lực công nghệ, được biểu diễn qua hàm Cobb–Douglas mở rộng:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha} \quad (1)$$

Trong đó Y_{it} là sản lượng hoặc giá trị gia tăng của quốc gia i tại thời điểm t , K_{it} là vốn vật chất, L_{it} là lao động và A_{it} đại diện cho năng lực công nghệ hay mức độ phát triển tri thức của nền kinh tế.

Thay vì mô hình hóa trực tiếp mức sản lượng tổng thể Y_{it} , nghiên cứu tập trung vào khía cạnh nâng cấp cơ cấu sản xuất, được đo lường thông qua tỷ trọng giá trị gia tăng của ngành sản xuất công nghệ cao và trung bình cao trong tổng giá trị gia tăng ngành chế biến chế tạo, MHT_{it} , được xác định như sau:

$$MHT_{it} = \frac{VA_{it}^{MHT}}{VA_{it}^{Manufacturing}} \quad (2)$$

Trong đó VA_{it}^{MHT} là giá trị gia tăng của khu vực sản xuất công nghệ cao và trung bình cao, $VA_{it}^{Manufacturing}$ là tổng giá trị gia tăng của toàn bộ ngành chế biến chế tạo. Biến số MHT_{it} phản ánh trực tiếp mức độ dịch chuyển cơ cấu công nghiệp sang các phân khúc có hàm lượng tri thức cao và khả năng tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị toàn cầu.

Xét về bản chất kinh tế học, sự tăng tỷ trọng của khu vực công nghệ cao và trung bình cao trong cơ cấu công nghiệp chế biến chế tạo (MHT_{it}) là hệ quả trực tiếp của tiến bộ công nghệ thiên hướng kỹ năng (Acemoglu, 2002). Năng lực công nghệ A_{it} , được nội sinh hóa bởi nỗ lực đầu tư R&D và chất lượng vốn con người, sẽ tạo ra lợi thế năng suất vượt trội, kích hoạt quá trình tái phân bổ nguồn lực nghiêng về các ngành thâm dụng tri thức (Teixeira & Queirós, 2016). Việc chuyển hóa các yếu tố đầu vào thành giá trị gia tăng công nghệ cao không phải là một quá trình tuyến tính tức thời, mà đòi hỏi một độ trễ thời gian để tri thức thẩm thấu vào thực tiễn sản xuất, đồng thời hiệu ứng tác động biên bị phân hóa nghiêm ngặt bởi các nấc thang phát triển (Khan, 2022).

3.2. Mô hình hồi quy

Nghiên cứu thiết lập mô hình hồi quy dữ liệu mảng để đánh giá tác động của vốn con người đến sự dịch chuyển cơ cấu công nghiệp theo hướng công nghệ cao. Để xử lý vấn đề độ trễ trong việc thẩm thấu tri thức vào sản xuất thực tế, biến vốn con người được đưa vào mô hình với độ trễ 2 năm ($t-2$). Mô hình hồi quy cơ bản như sau:

$$\ln(MHT_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(HC_{i,t-2}) + \beta_2 \ln(RD_{it-2}) + \sum_{j=3}^n \beta_j \ln(X_{it}) + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Trong đó, i và t lần lượt đại diện cho quốc gia và năm; MHT là tỷ trọng giá trị gia tăng ngành công nghệ cao và trung bình cao; $HC_{i,t-2}$ là vốn con người có độ trễ 2 năm; RD là chi phí cho nghiên cứu và phát triển. X_{it} là tập hợp các biến kiểm soát; μ_i và τ_t lần lượt là hiệu ứng cố định quốc gia và thời gian; ε_{it} là sai số ngẫu nhiên.

Để kiểm định giả thuyết về sự tồn tại của bẫy kỹ năng và tính phi tuyến trong tác động của vốn con người theo nấc thang phát triển, nghiên cứu mở rộng phương trình (3), thêm biến tương tác giữa vốn con người và ngưỡng thu nhập:

$$\begin{aligned} \ln(MHT_{it}) = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(HC_{i,t-2}) + \alpha_2 [\ln(HC_{i,t-2}) \times D_i^{HI}] + \alpha_3 \ln(RD_{it-2}) \\ & + \sum_{j=4}^n \beta_j \ln(X_{it}) + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (4) \end{aligned}$$

Trong đó:

$$D_i^{HI} = 1$$

D_i^{HI} là biến giả nhận giá trị 1 nếu quốc gia thuộc nhóm thu nhập cao và 0 nếu ngược lại. Hệ số tương tác α_2 cho phép xác định liệu tác động của vốn con người có sự phân hóa đáng kể khi quốc gia vượt qua ngưỡng thu nhập nhất định hay không.

3.3. Dữ liệu và phương pháp ước lượng

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu mảng được tổng hợp từ các nguồn dữ liệu của Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên Hợp Quốc (UNIDO) và Ngân hàng Thế giới (World Bank) (xem Bảng 1).

Bảng 1. Đo lường và nguồn dữ liệu của các biến số

Tên biến*	Đo lường	Nguồn dữ liệu
Tỷ trọng công nghệ cao (MHT)	Tỷ trọng giá trị gia tăng ngành công nghệ cao và trung bình cao trên tổng giá trị sản xuất công nghiệp.	UNIDO
Vốn con người (HC)	Tỷ lệ dân số từ 25 tuổi trở lên đã hoàn thành ít nhất cấp trung học phổ thông.	World Bank
Chỉ tiêu R&D (RD)	Tỷ lệ chi tiêu cho R&D (% GDP).	World Bank
Các biến kiểm soát	Tích lũy tài sản (Capital), Thu nhập bình quân (GDP), Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI - % GDP), Độ mở thương mại (Trade - % GDP) Biến giả ngưỡng thu nhập (D^{HI}) được phân loại theo tiêu chuẩn của Ngân hàng Thế giới.	World Bank

*Chú thích: *: Các biến định lượng (mht, hc, rnd, capital, gdppc) được lấy logarit tự nhiên nhằm ổn định phương sai và ước lượng hệ số co giãn.*

Dữ liệu ban đầu trích xuất từ 82 quốc gia giai đoạn 2010–2023. Để đảm bảo độ tin cậy, các quan sát khuyết thiếu hoặc không đủ chuỗi thời gian đã bị loại bỏ (Wooldridge, 2010), đồng thời kỹ thuật xử lý giá trị ngoại lai được áp dụng nhằm giảm nhiễu (Baltagi, 2021). Bảng dữ liệu cuối cùng là mảng không cân bằng gồm 75 quốc gia với 640 quan sát, đảm bảo tính đại diện và độ tự do cho các kiểm định.

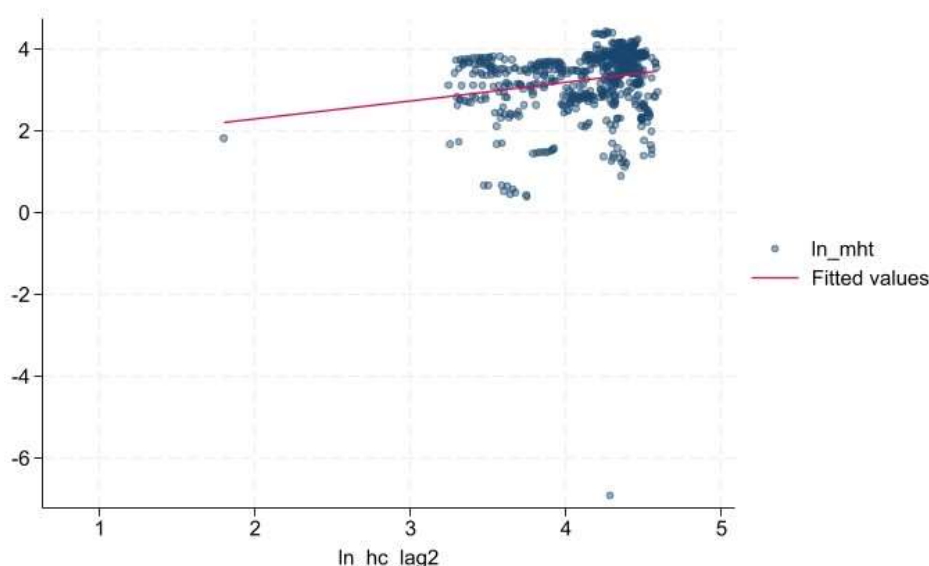
Trong phân tích hồi quy, nghiên cứu áp dụng mô hình tác động cố định (FE) nhằm kiểm soát các đặc tính không quan sát được, thay đổi theo quốc gia nhưng cố định theo thời gian, giúp triệt tiêu các yếu tố nhiễu nội

sinh tiềm tàng. Nghiên cứu sử dụng kiểm định Wooldridge để xác nhận hiện tượng tự tương quan và kiểm định Modified Wald để nhận diện phương sai sai số thay đổi nhóm. Do đặc thù dữ liệu mảng không cân bằng trong bối cảnh các quốc gia có sự phụ thuộc chéo về công nghệ, nghiên cứu ưu tiên kết quả từ mô hình tác động cố định Driscoll-Kraay (Driscoll & Kraay, 1998). Phương pháp này đảm bảo thu được các ước lượng vững và hiệu quả thông qua việc kiểm soát đồng thời hiện tượng tự tương quan, phương sai thay đổi và phụ thuộc chéo. Việc sử dụng các biến trễ $\ln(HC_{i,t-2})$ và $\ln(RD_{i,t-2})$ không chỉ giúp nhận diện cơ chế lan tỏa tri thức có độ trễ thời gian, mà còn giúp kiểm soát hiệu quả vấn đề nội sinh tiềm ẩn do quan hệ nhân quả ngược. Để làm rõ tính phi tuyến và sự phân hóa trong tác động của vốn con người theo nấc thang phát triển, nghiên cứu tích hợp biến tương tác giữa vốn con người và biến giả ngưỡng thu nhập ($high_income$).

4. Kết quả và thảo luận

Nghiên cứu xem xét mối quan hệ giữa vốn con người và tiến trình nâng cấp cấu trúc công nghiệp thông qua phân tích từ trực quan đến định lượng chuyên sâu. Hình 1 cho thấy xu hướng đồng biến rõ rệt giữa biến vốn con người với độ trễ hai kỳ và tỷ trọng giá trị gia tăng của sản xuất công nghệ cao. Các quốc gia sở hữu nền tảng tích lũy vốn con người tốt hơn trong quá khứ thường có xu hướng đạt được sự dịch chuyển cơ cấu sản xuất theo hướng thâm dụng công nghệ cao mạnh mẽ hơn ở hiện tại, gợi mở về một cơ chế lan tỏa tri thức có độ trễ thời gian.

Hình 1. Biểu đồ phân tán tương quan giữa vốn con người và giá trị gia tăng công nghệ cao

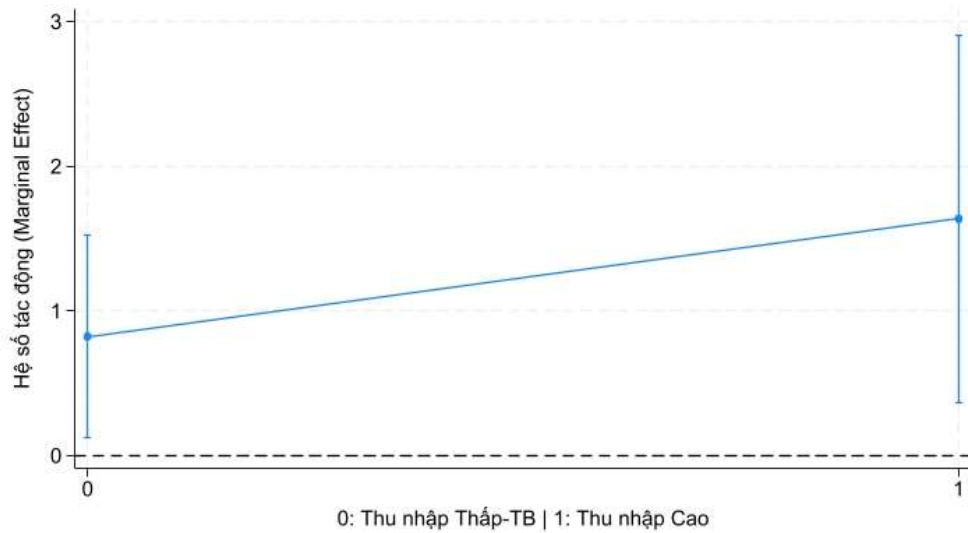


Mặc dù giá trị trung vị của toàn mẫu duy trì quỹ đạo tương đối ổn định qua các năm, biên độ phân tán của dữ liệu rất lớn. Sự xuất hiện liên tục của các giá trị ngoại lai ở cả hai cực phản ánh sự chênh lệch và đứt gãy sâu sắc về cấu trúc công nghệ cũng như năng lực sản xuất giữa các nền kinh tế (Hình 2). Sự hiện diện của tính không đồng nhất lớn theo không gian kết hợp với các biến động đặc thù theo thời gian khẳng định sự cần thiết của việc áp dụng kỹ thuật phân tích dữ liệu mảng, đặc biệt là các mô hình kiểm soát tác động cố định để triệt tiêu những đặc tính chưa quan sát được.

Trước khi ước lượng, nghiên cứu thực hiện chẩn đoán khuyết tật mô hình. Kiểm định đa cộng tuyến (VIF) cho giá trị lớn nhất là 3,44 (trung bình 1,81), loại trừ rủi ro đa cộng tuyến. Đối với dữ liệu mảng không cân bằng, kiểm định Fisher xác nhận cả biến phụ thuộc ($\ln_mht$) và biến độc lập vốn con người ($\ln_hc$) đều dừng ở chuỗi gốc $I(0)$ với mức ý nghĩa 1%, qua đó loại trừ rủi ro hồi quy giả mạo. Kiểm định Wald điều chỉnh xác nhận phương sai thay đổi nhóm ($p = 0,0000$) và Wooldridge chỉ ra tự tương quan bậc 1 ($p = 0,0000$) là cơ sở để sử dụng mô hình sai số chuẩn vững Driscoll-Kraay làm phương pháp ước lượng cơ sở, qua đó kiểm soát đồng thời các khuyết tật và hiện tượng phụ thuộc chéo tất yếu về công nghệ toàn cầu.

Kết quả hồi quy cơ sở cho thấy vốn con người có tác động tích cực và đạt ý nghĩa thống kê ở mức gần tuyệt đối 1% ($p < 0,01$). Hệ số ước lượng 0,963 khẳng định giáo dục là động lực cốt lõi thúc đẩy năng lực sản xuất công nghệ cao. Tuy nhiên, quá trình này đòi hỏi một độ trễ thời gian nhất định (thể hiện qua hệ số

Hình 2. Biến động tỷ trọng giá trị gia tăng công nghệ cao



Bảng 2. Tác động của vốn con người đến tỷ trọng giá trị gia tăng công nghệ cao

Biến độc lập	(1) FE truyền thống	(2) FE Driscoll-Kraay
Vốn con người ($\ln(HC_{i,t-2})$)	0,963*** (0,345)	0,963*** (0,190)
Chi tiêu R&D ($\ln(RD_{i,t-2})$)	0,059 (0,103)	0,059 (0,091)
Thu nhập bình quân ($\ln(GDP_{PCit})$)	-0,351 (0,265)	-0,351 (0,302)
Đầu tư trực tiếp nước ngoài ($\ln(FDI_{it})$)	0,001 (0,000)	0,001 (0,000)
Độ mở thương mại ($\ln(Trade_{it})$)	-0,092 (0,227)	-0,092 (0,096)
Tích lũy tài sản ($\ln(Capital_{it})$)	-0,258 (0,176)	-0,258* (0,118)
Hằng số (_cons)	4,170* (2,339)	4,17 (2,682)
Số quan sát (N)	640	640
Số quốc gia (Groups)	75	75
R-squared (Within)	0,026	0,026

Chủ thích: Sai số chuẩn được đặt trong ngoặc đơn. Cột (1) sử dụng sai số chuẩn thông thường, Cột (2) sử dụng sai số chuẩn vừng Driscoll-Kraay (hàm hạt nhân Bartlett, độ trễ 2). Mức ý nghĩa thống kê: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

tích cực của biến trễ 2 kỳ) để tri thức và kỹ năng thực sự được thẩm thấu, từ đó chuyển hóa thành giá trị gia tăng trong các ngành công nghiệp thâm dụng công nghệ. Đáng chú ý, biến tích lũy tài sản ($\ln(Capital_{it})$) mang dấu âm và có ý nghĩa thống kê ở mức 10% ($p = 0,051$), phản ánh nguy cơ xảy ra hiệu ứng lấn át khi nguồn lực của nền kinh tế bị phân bổ dàn trải vào tài sản vật chất cố định thay vì đầu tư chiều sâu cho trí tuệ con người. Những phát hiện này cung cấp bằng chứng thực nghiệm để chấp nhận giả thuyết H1 và H3. Tác động tích cực của vốn con người cho thấy sự tương thích cao với các luận điểm của lý thuyết tăng trưởng nội sinh (Romer, 1990; Lucas, 1988) cũng như với các phát hiện của Teixeira & Queirós (2016). Việc lượng hóa thành công độ trễ hai năm trong cơ chế thẩm thấu tri thức (Ciccone & Papaioannou, 2009) giúp khắc phục những hạn chế của các mô hình giả định tác động tức thời. Kết quả ước lượng cũng củng cố quan sát của Acemoglu & cộng sự (2006) về việc gia tăng tích lũy tài sản vật chất quá mức có thể gây ra hiệu ứng lấn át đối với các ngành thâm dụng công nghệ.

**Bảng 3. Kết quả ước lượng mô hình tác động của vốn con người
có tính đến sự khác biệt theo ngưỡng thu nhập**

Biến độc lập	Hệ số ước lượng
Vốn con người ($\ln(HC_{i,t-2})$)	0,824** (0,355)
Nhóm Thu nhập cao (D_i^{HI})	9,262 (5,929)
Thu nhập cao x Vốn con người (high_income x $\ln(HC_{i,t-2})$)	0,813** (0,386)
Các biến kiểm soát vĩ mô	Có
Tương tác của các biến kiểm soát	Có
Hằng số (_cons)	-0,242 (2,016)
Số quan sát (N)	640
Số quốc gia (Groups)	75
R-squared (Within)	0,053

*Chú thích: Sai số chuẩn được đặt trong ngoặc đơn. Mức ý nghĩa thống kê: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.*

Để làm rõ bản chất của cơ chế tác động, nghiên cứu tiến hành kiểm tra tính phi tuyến thông qua mô hình tương tác, sử dụng biến giả phân tách mẫu tại ngưỡng trung vị của thu nhập bình quân đầu người ($\ln(GDP_{pcit}) = 10,532$).

Kết quả ước lượng chỉ ra hiệu ứng khuếch đại mang tính cấu trúc trong khai thác nguồn nhân lực. Tại các quốc gia thu nhập thấp và trung bình, vốn con người đóng vai trò là động lực nền tảng với hệ số tác động là 0,824 ($p < 0,05$). Tuy nhiên, khi các nền kinh tế vượt tới ngưỡng thu nhập cao, tác động biên của vốn con người được khuếch đại thêm 0,813 đơn vị ($p < 0,05$). Sự phân hóa này cung cấp bằng chứng để chấp nhận giả thuyết H2, đồng thời làm rõ giới hạn của quá trình nâng cấp cấu trúc công nghiệp. Trái ngược với góc nhìn cho rằng các quốc gia đang phát triển có thể tự động nâng cấp chuỗi giá trị thông qua mở rộng quy mô giáo dục (Lin, 2012), kết quả của bài viết chỉ ra tác động của vốn con người mang tính phi tuyến. Sự khuếch đại hệ số tác động tại nhóm thu nhập cao nhất quán với lý thuyết về ngưỡng năng lực hấp thụ (Khan, 2022). Điều này hàm ý rằng kỹ năng vẫn tồn tại ở các nền kinh tế mới nổi, nơi nguồn nhân lực chất lượng cao khó phát huy hiệu suất trong bối cảnh thiếu hệ sinh thái đổi mới sáng tạo và hạ tầng R&D hỗ trợ.

Kết quả kiểm soát hiệu ứng thời gian cho thấy ý nghĩa thống kê của vốn con người có sự suy giảm, hoàn toàn phù hợp với bản chất dữ liệu mảng cấu trúc: vốn con người là một biến số thay đổi rất chậm chạp qua

Bảng 4. Kết quả hồi quy kiểm soát đồng thời hiệu ứng quốc gia và thời gian

Biến độc lập	Hệ số ước lượng
Vốn con người ($\ln(HC_{i,t-2})$)	0,692 (0,460)
Nhóm Thu nhập cao (D_i^{HI})	-1,518 (1,183)
Thu nhập cao x Vốn con người	0,364 (0,273)
Các biến kiểm soát vĩ mô	Có
Hằng số (_cons)	9,445 (8,134)
Tác động cố định quốc gia	Có
Tác động cố định thời gian	Có
Số quan sát (N)	640
Số quốc gia (Groups)	75
R-squared (Within)	0,053

*Chú thích: Sai số chuẩn được đặt trong ngoặc đơn. Mức ý nghĩa thống kê: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.*

thời gian. Việc đồng thời triệt tiêu cả tác động cố định quốc gia và tác động thời gian đã lọc bỏ phần lớn sự biến thiên cần thiết để nhận diện tín hiệu. Mô hình tác động cố định kết hợp biến tương tác tại Bảng 3 là quyết định phù hợp nhằm đo lường và phản ánh đúng mức độ tác động dài hạn của vốn con người. Sự phân hóa trong tác động là minh chứng cho thấy giáo dục luôn mang lại giá trị thặng dư. Để tối đa hóa tỷ suất sinh lời từ tri thức nhằm tạo ra giá trị gia tăng công nghệ cao, nền kinh tế cần một hệ sinh thái hỗ trợ về thu nhập và quy mô, đóng vai trò làm bộ phóng hấp thụ công nghệ, giúp các quốc gia tránh khỏi bẫy kỹ năng thấp.

Mặc dù các mô hình tác động cố định đã kiểm soát được các đặc tính không quan sát được, tiến trình nâng cấp cấu trúc công nghiệp có thể tiềm ẩn rủi ro nội sinh từ quan hệ nhân quả ngược. Để xử lý triệt để, nghiên cứu áp dụng phương pháp System-GMM hai bước của Blundell & Bond (1998).

Bảng 5. Kết quả ước lượng bằng phương pháp System-GMM hai bước

Biến độc lập	Hệ số ước lượng
Tỷ trọng công nghệ cao ($L.\ln_mht$)	0,093 (0,274)
Vốn con người ($\ln(HC_{i,t-2})$)	0,448 (0,414)
Nhóm Thu nhập cao (D_t^{HI})	6,124* (3,370)
Thu nhập cao x Vốn con người	-1,465* (0,781)
Chi tiêu R&D ($\ln(RD_{it-2})$)	0,638*** (0,202)
Tích lũy tài sản ($\ln(Capital_{it})$)	0,482** (0,238)
Thu nhập bình quân ($\ln(GDP_{Pcit})$)	-0,173 (0,228)
Đầu tư trực tiếp nước ngoài ($\ln(FDI_{it})$)	-0,0002 (0,0003)
Độ mở thương mại ($\ln(Trade_{it})$)	0,0002 (0,0009)
Hằng số (_cons)	1,530 (1,907)
Số quan sát (N)	640
Số quốc gia (Groups)	75
Số biến công cụ	19
Kiểm định AR(1) (p-value)	0,802
Kiểm định AR(2) (p-value)	0,213
Kiểm định Hansen J (p-value)	0,723

Chú thích: Sai số chuẩn được đặt trong ngoặc đơn. Mức ý nghĩa thống kê: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Kết quả ước lượng GMM khẳng định sự phù hợp tuyệt đối của mô hình động. Số lượng biến công cụ (19 biến) được kiểm soát chặt chẽ, nhỏ hơn số lượng nhóm (75 quốc gia), giúp tránh hiện tượng làm suy yếu các kiểm định. Kiểm định Hansen J ($p = 0,723$) và AR(2) ($p = 0,213$) đều thỏa mãn các điều kiện ràng buộc. Khi áp dụng các điều kiện ngặt nghèo về nội sinh trong khung phân tích động, biến chi tiêu R&D ($\ln(RD_{it-2})$) thể hiện tác động dương mạnh (0,638) và đạt ý nghĩa thống kê ở mức 1%, củng cố vững chắc lý thuyết tăng trưởng nội sinh. Sự biến động của hệ số vốn con người và các biến tương tác trong mô hình GMM so với mô hình tĩnh tái khẳng định tính phức tạp của bẫy kỹ năng, nơi việc giải quyết bài toán nhân lực bắt buộc phải đi song hành với việc kiến tạo hệ sinh thái R&D.

5. Kết luận và hàm ý chính sách

Nghiên cứu đánh giá tác động của vốn con người đến nâng cấp cấu trúc công nghiệp (đo bằng tỷ trọng giá trị gia tăng ngành công nghệ cao) trên dữ liệu 75 quốc gia. Bằng các phương pháp Driscoll-Kraay và System-GMM, nghiên cứu khắc phục các khuyết tật và nội sinh. Kết quả cho thấy vốn con người là động lực cốt lõi nhưng cần độ trễ thời gian. Tác động phi tuyến và mạnh gấp đôi ở nhóm thu nhập cao, xác nhận sự tồn tại của bẫy kỹ năng. Tích lũy tài sản vật chất quá mức gây hiệu ứng lấn át.

Trong bối cảnh các quốc gia đang phát triển và mới nổi nỗ lực vượt qua bẫy thu nhập trung bình để vươn

lên nấc thang cao hơn trong chuỗi giá trị toàn cầu, từ các phát hiện định lượng, nghiên cứu đề xuất ba hàm ý chính sách trọng tâm: (i) Hoạch định chính sách giáo dục gắn với tư duy độ trễ thẩm thấu. Nhà nước cần duy trì sự kiên định trong các chiến lược đầu tư cho giáo dục, tránh tư duy nhiệm kỳ hoặc cắt giảm ngân sách khi chưa thấy lợi ích ngắn hạn. Định hướng nghề nghiệp và xây dựng chuẩn đầu ra phải được dự phòng dựa trên kịch bản nhu cầu của nền kinh tế số trong 3 đến 5 năm tới, tạo ra khoảng thời gian dự phòng để tri thức được hấp thụ và chuyển hóa vào thực tiễn sản xuất; (ii) Kiến tạo hệ sinh thái đổi mới sáng tạo để phá vỡ bẫy kỹ năng. Để vốn con người phát huy hiệu suất tối đa, chính sách cần chuyển dịch từ cung cấp nhân lực sang tạo cầu về công nghệ. Tính khả thi nằm ở việc sử dụng chính sách ưu đãi thuế để bắt buộc các dự án FDI công nghệ cao phải có cam kết chuyển giao tri thức và thiết lập trung tâm R&D nội địa. Đồng thời, cần thúc đẩy tài trợ vốn môi để tạo liên kết hữu cơ giữa trường đại học – viện nghiên cứu – doanh nghiệp, qua đó hình thành không gian thực nghiệm trực tiếp cho lực lượng lao động trình độ cao; (iii) Tái cơ cấu dòng vốn để khắc phục hiệu ứng lẩn át. Các nhà hoạch định chính sách cần thiết lập các bộ lọc tín dụng và điều chỉnh rào cản kỹ thuật nhằm nắn dòng vốn đầu tư xã hội chảy khỏi các lĩnh vực thâm dụng vốn truyền thống. Nguồn lực dồi dư cần được điều hướng chiến lược vào các tài sản vô hình mang tính quyết định đến cấu trúc công nghiệp, cụ thể là hạ tầng viễn thông, hệ thống quản trị dữ liệu lớn và các quỹ hỗ trợ nâng cao kỹ năng số cho người lao động, từ đó tạo ra động lực tăng trưởng nội sinh bền vững.

Lời thừa nhận/cảm ơn:

Nghiên cứu này là sản phẩm của Đề tài: “Ảnh hưởng của yếu tố giáo dục, đào tạo đến vốn con người”, mã số: B2024.KHA.04.

Tài liệu tham khảo

- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7–72. <https://doi.org/10.1257/0022051026976>
- Acemoglu, D., Aghion, P., & Zilibotti, F. (2006). Distance to frontier, selection, and economic growth. *Journal of the European Economic Association*, 4(1), 37–74. <https://doi.org/10.1162/jeea.2006.4.1.37>
- Agénor, P. R., & Canuto, O. (2015). Middle-income growth traps. *Research in Economics*, 69(4), 641–660. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2015.04.003>
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Baldwin, R. (2016). *The great convergence: Information technology and the new globalization*. Harvard University Press.
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric analysis of panel data*. Springer Nature.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2005). Human capital and technology diffusion. In P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1, pp. 935–966). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01013-0](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01013-0)
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115–135. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(97\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(97)00033-0)
- Ciccone, A., & Papaioannou, E. (2009). Human capital, the structure of production, and growth. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), 66–82. <https://doi.org/10.1162/rest.91.1.66>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data.

- Edeh, J. N., & Acedo, F. J. (2021). External supports, innovation efforts and productivity: Estimation of a CDM model for small firms in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121189>
- Gereffi, G. (2014). Global value chains in a post-Washington Consensus world. *Review of International Political Economy*, 21(1), 9–37. <https://doi.org/10.1080/09692290.2012.756414>
- Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *The Review of Economics and Statistics*, 86(4), 883–895. <https://doi.org/10.1162/0034653043125194>
- Gil, P. M., Afonso, O., & Brito, P. (2019). Economic growth, the high-tech sector, and the high skilled: Theory and quantitative implications. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 89–105. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.07.003>
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, 36(9), 1017–1027. <https://doi.org/10.1080/0034340022000022198>
- Kee, H. L., & Tang, H. (2016). Domestic value added in exports: Theory and firm evidence from China. *American Economic Review*, 106(6), 1402–1436. <https://doi.org/10.1257/aer.20131687>
- Khan, M. S. (2022). Estimating a panel MSK dataset for comparative analyses of national absorptive capacity systems, economic growth, and development in low and middle income countries. *PLOS ONE*, 17(10), e0274402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274402>
- Lall, S. (2000). The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985–98. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337–369. <https://doi.org/10.1080/713688318>
- Lee, K. (2013). *Schumpeterian analysis of economic catch-up: Knowledge, path-creation, and the middle-income trap*. Cambridge University Press.
- Lin, J. Y. (2012). *New structural economics: A framework for rethinking development and policy*. World Bank Publications.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Currency.
- Teixeira, A. A. C., & Queirós, A. S. S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636–1648. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.006>
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2020). *Industrial development report 2020: Industrializing in the digital age*. <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/UNIDO-IDR2020-main-report-en.pdf>
- Vogel, J. (2015). The two faces of R&D and human capital: Evidence from Western European regions. *Papers in Regional Science*, 94(3), 525–552. <https://doi.org/10.1111/pirs.12084>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press.

***Tác giả liên hệ: Nguyễn Đăng Núi. Email: nuind@neu.edu.vn**