



Tác động của thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài lên chất lượng môi trường ở các quốc gia Châu Á

The impact of foreign direct investment on environmental quality: Empirical evidence in Asia

Phan Minh Hậu¹, Nguyễn Thị Ngọc Lê^{2*}

¹ Phân hiệu Trường Đại học Giao thông Vận tải tại Thành phố Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Giao thông vận tải Thành Phố Hồ Chí Minh

Từ khóa:

TÓM TẮT

Phát triển kinh tế
xanh
FDI
Thể chế

Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá tác động của đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) đến chất lượng môi trường tại các quốc gia Châu Á. Sử dụng số liệu của 25 quốc gia trong giai đoạn 2005-2021 cùng phương pháp ước tính bình quân tối thiểu tổng quát khả thi (FGLS). Nghiên cứu đánh giá toàn diện ảnh hưởng của FDI đến chất lượng môi trường dựa trên ba yếu tố: thể chế, kinh tế và xã hội. Kết quả kiểm định chỉ ra rằng FDI có những ảnh hưởng tiềm ẩn đáng kể đến chất lượng môi trường, tùy thuộc vào bối cảnh và điều kiện cụ thể. Đồng thời, kết quả của nghiên cứu đề xuất những chính sách hữu ích nhằm đẩy mạnh hiệu quả hoạt động công quyền trong cân bằng phát triển kinh tế và môi trường, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thu hút và tận dụng FDI, tăng cường hoạt động pháp quyền, khuyến khích nhu cầu tiêu thụ năng lượng tái tạo và đẩy mạnh phát triển kinh tế xanh.

Keywords:

ABSTRACT

Green economic
development
FDI
Institutions

This study aims to assess the impact of foreign direct investment (FDI) on environmental quality in Asian countries. Using data from 25 countries in the period 2005-2021 and the method of estimating the Feasible Generalized Least Squares (FGLS). The study comprehensively assesses the impact of FDI on environmental quality based on three factors: institutional, economic and social. The inspection results indicate that FDI has significant potential effects on environmental quality, depending on the specific context and conditions. At the same time, the results of the study propose useful policies to promote the efficiency of public administration in balancing economic and environmental development, emphasizing the importance of attracting and leveraging FDI, strengthen rule of law activities, encourage the demand for renewable energy consumption and promote green economic development.

* Nguyễn Thị Ngọc Lê. Trường Đại học Giao thông vận tải Thành Phố Hồ Chí Minh

Email: lentn@ut.edu.vn

<https://www.doi.org/10.55228/JTST150408>

Ngày nhận bài: 01/6/2026; Ngày nhận bài sửa: 12/7/2026; Ngày chấp nhận đăng: 15/7/2026

pISSN: 1859-4263.

1. Giới thiệu

Nền kinh tế thế giới đang ở giai đoạn cạnh tranh khốc liệt với nhiều chính sách công nghiệp mạnh mẽ của các quốc gia nhằm kích thích sản xuất, phát triển hạ tầng và nâng cao đời sống xã hội. Tuy nhiên, đi kèm với nền kinh tế hiện đại là mối nguy hại rất lớn đối với môi trường. Điều này gây quan ngại rất lớn đến môi trường khi phát thải CO₂ được xem là nguyên nhân hàng đầu có tác động đáng kể đến biến đổi khí hậu, gây ra hiệu ứng nhà kính trên toàn cầu [1], [2]; theo Hội đồng liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) [3], hơn 79% lượng khí thải nhà kính được cho là do phát thải CO₂, chính vì điều đó phát thải CO₂ trở thành chỉ số được các nhà hoạch định chính sách quan tâm và xem là chỉ số quan trọng trong các vấn đề về môi trường. Đây là vấn đề gây quan ngại lớn trong nền kinh tế tuyến tính nhiều quốc gia hiện nay vẫn đang theo đuổi [4].

Đầu tư trực tiếp nước ngoài được mở rộng đã ảnh hưởng sâu sắc đến sự chuyển đổi và phát triển nền kinh tế tại các quốc gia nhận đầu tư [5], [6]. FDI trở thành hoạt động kinh tế được nhiều nước săn đón tích cực vì đây là nguồn thu hút vốn và công nghệ xuyên biên giới vô cùng hiệu quả [7], [8]. Điều này cho phép các nước phát triển chuyên môn hóa vào công đoạn sản xuất sạch và ít phát thải hơn [9] thông qua dịch chuyển hoạt động sản xuất kém thân thiện với môi trường ra khỏi biên giới, trong khi nhiều quốc gia có thể thu hút ồ ạt các nhà máy sản xuất nhờ các tiêu chuẩn môi trường lỏng lẻo của họ [10], [11], dấy lên mối quan ngại về giả thuyết “Nơi ẩn giấu ô nhiễm” (Pollution Haven Hypothesis – PHH) tại các quốc gia nhận đầu tư FDI. Một số học giả cho rằng FDI đang tàn phá môi trường trầm trọng bởi nhiều quốc gia nới lỏng các quy định trong kiểm soát phát thải như một chiến lược để tăng thu hút FDI [12]. Tác động ngược lại cũng được tìm thấy khi thông qua FDI các công nghệ được chuyển giao với quy trình sạch hơn, giảm tiêu thụ năng lượng và hạn chế phát thải CO₂ từ đó tác động tiêu cực đến môi trường dần được kiểm soát [13]. FDI giúp cho các quốc gia đạt được sự xanh hóa hoạt động sản xuất thông qua chia sẻ và đổi mới công nghệ [14]. Nhiều quốc gia đang đẩy mạnh khuyến khích các doanh nghiệp FDI đầu tư, chuyển giao và đào tạo công nghệ với kỹ năng lao động tốt hơn, tiêu chuẩn về sản xuất,

chất lượng môi trường cao hơn [15] khi nền kinh tế toàn cầu cố gắng đạt được sự bền vững về môi trường bằng cách tái chế nguyên liệu, đưa ra các chính sách hạn chế tổn thất đa dạng sinh học cũng như giảm nhu cầu năng lượng và tài nguyên nhằm giảm lượng phát thải CO₂ xuống mức tối ưu [16], [17].

RQ1: Liệu có sự đánh đổi giữa tận dụng FDI và chất lượng môi trường?

Để một quốc gia có thể thành công cân bằng phát triển kinh tế và đảm bảo các tiêu chuẩn về môi trường là một nhiệm vụ đầy thách thức, nhằm giải quyết vấn đề trên thì thúc đẩy sử dụng năng lượng tái tạo (REC) là điều vô cùng cần thiết khi nguồn năng lượng này ngày càng có hiệu quả về mặt chi phí và tác động đáng kể đến giảm phát thải CO₂ [18]. Quá trình này đòi hỏi các chính sách quyết liệt của chính phủ về chuyển đổi hình thức thu hút FDI, thúc đẩy doanh nghiệp xanh hóa hoạt động sản xuất, khuyến khích tiêu dùng hướng đến tái sử dụng vật chất và giảm phát thải CO₂ [19]. Để đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường trong các cam kết quốc tế, chính phủ nhiều quốc gia đã thúc đẩy thu hút chuyển giao công nghệ sạch thông qua FDI nhằm hạn chế phát thải CO₂, từ đây chất lượng môi trường sẽ được nâng cao và vượt qua các rào cản khi xuất khẩu hàng hóa đi toàn cầu [20].

Nghiên cứu tác động của FDI đến chất lượng môi trường cung cấp những hiểu biết sâu sắc có giá trị về các chính sách nhằm thu hút và thúc đẩy đầu tư sinh thái [21], từ đó cải thiện hiệu quả hoạt động chính phủ trong phát triển chất lượng môi trường. Sự nóng lên toàn cầu và ô nhiễm môi trường đã nhấn mạnh tầm quan trọng trong các chính sách thu hút FDI hướng đến bảo vệ môi trường [22]. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định xu hướng và mức độ ảnh hưởng đến chất lượng môi trường khi FDI, thể chế, phát triển kinh tế xanh và tiêu thụ năng lượng tái tạo thay đổi. Điều này cung cấp bằng chứng thực nghiệm về mối quan hệ giữa các khái niệm nghiên cứu, đồng thời đề xuất các hướng phát triển chiến lược nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế và xã hội gắn liền với chất lượng môi trường.

2. Khung khái niệm và phát triển giả thuyết

Thúc đẩy tăng trưởng mạnh mẽ nền kinh tế là mục tiêu phát triển hàng đầu của mỗi quốc gia [23]. Giai đoạn 1970–1980 với lý thuyết Guồng Quay Sản Xuất (Treadmill of Production), vấn đề suy thoái trầm trọng môi trường được quan tâm khi phát triển kinh tế ngày càng được đẩy mạnh [24]. Từ những năm 90, các nghiên cứu về mối liên hệ của đầu tư phát triển kinh tế và môi trường đã bắt đầu gây ra sự chú ý với sự tập trung gay gắt vào vấn đề carbon [25], [26].

Mối liên hệ giữa kinh tế và môi trường được các nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm như một chủ đề mang tính chiến lược toàn cầu [27]. Nghiên cứu sử dụng phát thải CO₂ làm biến phụ thuộc đại diện cho chất lượng môi trường và FDI, thể chế, năng lượng tái tạo và phát triển kinh tế xanh là biến độc lập xem xét tác động đến phát thải CO₂ [2]. Nghiên cứu sử dụng các yếu tố này trong phân tích bởi chúng đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá các tiêu chí về chất lượng môi trường [18], [28]. Thúc đẩy đảm bảo chất lượng môi trường đi đôi với sự cải cách thể chế không những kiểm soát tốt hoạt động sản xuất, thúc đẩy giảm phát thải CO₂ mà còn hướng đến các chính sách phát triển kinh tế bền vững [29]. Phát triển kinh tế xanh là yếu tố đề xuất hiệu quả trong các nghiên cứu về mối liên hệ kinh tế và môi trường bởi chi phí đầu tư cho việc thúc đẩy chất lượng môi trường có sự khác nhau tùy vào bối cảnh của mỗi quốc gia [30], [31].

2.1 Đầu tư trực tiếp nước ngoài và chất lượng môi trường

Đầu tư trực tiếp nước ngoài được tiếp cận trên 2 phương diện. Thứ nhất, mang lại nhiều rủi ro cho nước nhận đầu tư. FDI đã trở thành hoạt động kinh tế được nhiều nước săn đón tích cực vì đây là nguồn thu hút vốn và công nghệ xuyên biên giới vô cùng hiệu quả, đặc biệt là các nền kinh tế thuộc châu Á, nơi có nhiều quốc gia đang phát triển. Bao gồm các hành động rời rạc trong khâu sản xuất từ ý tưởng, thành phẩm và đến tay người tiêu dùng cuối cùng sẽ xuất khẩu ra khỏi biên giới của một công ty hay quốc gia. Điều này cho phép các nước phát triển chuyên môn hóa vào công đoạn sản xuất sạch và ít phát thải hơn thông qua hình thức thuê ngoài các hoạt động sản xuất kém thân thiện với môi trường, trong khi các nước đang phát triển có thể thu hút ồ ạt các nhà máy sản xuất nhờ các tiêu chuẩn về môi trường

lỏng lẻo của họ đẩy lên mối quan ngại về giả thuyết “Nơi ẩn giấu ô nhiễm” (Pollution Haven Hypothesis – PHH) tại các quốc gia nhận đầu tư FDI [32]. Trên phương diện thứ hai, FDI lan tỏa tác động tích cực đối với hoạt động kinh doanh hướng đến thúc đẩy chất lượng môi trường. Hoạt động kinh tế này giúp chia sẻ sang nước nhận đầu tư các công nghệ giảm phát thải CO₂, sử dụng năng lượng hiệu quả và quản lý ô nhiễm [33]. Thu hút đầu tư bền vững môi trường tác động đáng kể đến các nhà kinh doanh bằng cách thúc đẩy đổi mới và tiếp thu công nghệ, khiến họ trở nên cạnh tranh hơn trong sản phẩm và dịch vụ họ cung cấp [31], [34]. Nhiều quốc gia sẽ có các quy định đảm bảo về môi trường như áp thuế hoặc hỗ trợ chi phí giảm ô nhiễm hay bất kỳ hình thức đầu tư nào, qua đó buộc các ngành công nghiệp bị ô nhiễm phải áp dụng và nâng cấp công nghệ truyền thống để đáp ứng khả năng cạnh tranh bền vững của các thị trường trên toàn cầu [35]. Mặt khác, các quy định nghiêm ngặt về môi trường khuyến khích các nhà sản xuất trong nước đổi mới và thúc đẩy khởi nghiệp phát triển các công nghệ thân thiện với môi trường, cuối cùng là giảm phát thải CO₂ và tăng chất lượng môi trường [36]. Các bằng chứng lý thuyết và thực nghiệm cho thấy, mặc dù FDI có thể mang lại lợi ích về chuyển giao công nghệ và đổi mới sáng tạo, nhưng trong bối cảnh các quốc gia đang phát triển với tiêu chuẩn môi trường còn chưa đồng đều, FDI nhiều khả năng làm gia tăng áp lực lên môi trường. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H1: FDI có tác động trực tiếp tiêu cực đến chất lượng môi trường.

2.2. Thể chế và chất lượng môi trường

Thể chế (INS) có tầm quan trọng trong đảm bảo sự phát triển của một quốc gia, thể chế tốt sẽ tạo ra môi trường sản xuất và phát triển kinh tế song song với cân bằng chất lượng môi trường. Phân tích các yếu tố quản trị, đặc biệt là hiệu quả của chính phủ trong công tác kiểm soát khai thác năng lượng nhằm hạn chế sử dụng kém hiệu quả và tăng phát thải CO₂ để bảo vệ chất lượng môi trường trong lâu dài [37], [38]. Tuy nhiên, tùy vào hiệu quả chính phủ của mỗi quốc gia thì kết quả nhận lại trong vấn đề này là khác nhau. Đối với các quốc gia có hiệu quả chính phủ cao thì kết quả cho việc chuyển đổi hình thức sản xuất hướng đến giảm phát thải CO₂ là hiệu quả. Hiệu quả chính phủ tốt sẽ thúc đẩy

việc kiểm soát tiêu thụ năng lượng và hạn chế phát thải CO₂ ở các nền kinh tế [39]. Ngược lại, nhiều quốc gia có xu hướng hạ thấp các tiêu chuẩn môi trường để thu hút FDI, thúc đẩy phát triển kinh tế, tăng giao thương quốc tế và giảm chi phí trong sản xuất thay vì đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường trong các cam kết quốc tế [10], [11]. Mặc dù thể chế hiệu quả được kỳ vọng sẽ cải thiện chất lượng môi trường, nhiều quốc gia châu Á vẫn ưu tiên mục tiêu tăng trưởng kinh tế và thu hút đầu tư thông qua việc nới lỏng các tiêu chuẩn môi trường. Trong bối cảnh đó, chất lượng thể chế chưa đủ mạnh để kiểm soát các hoạt động gây ô nhiễm và thậm chí có thể tạo điều kiện cho sự gia tăng phát thải CO₂. Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H2: Thể chế có tác động trực tiếp tiêu cực đến chất lượng môi trường.

2.3 Tiêu thụ năng lượng tái tạo và chất lượng môi trường

Nhiều nghiên cứu đi trước đã đưa ra các bằng chứng thực nghiệm rằng REC thân thiện với môi trường, hạn chế đáng kể đến phát thải CO₂ [40], [17], đây là nguồn cung cấp năng lượng hiệu quả trong cải thiện chất lượng môi trường. Pata và Caglar [41] và Bhuiyan et al. [42] đã phát hiện ra rằng REC làm giảm phát thải CO₂. Hasanov et al. [43] cũng cho ra kết quả nghiên cứu tương tự. Một số nghiên cứu đã đưa ra những đánh giá ngược chiều như Bölük và Mert [44] cho rằng REC có thể làm tăng lượng khí thải CO₂, nhưng đánh giá mức tăng này chỉ bằng một nửa mức ô nhiễm do nhiên liệu hóa thạch gây ra. Tuy nhiên, Zoundi [45] đã đưa ra bằng chứng trong nghiên cứu của mình khi đánh giá REC có tác động đáng kể đến hạn chế phát thải CO₂, được xem là giải pháp thay thế tối ưu cho nguồn năng lượng truyền thống trong dài hạn. Bên cạnh đó, Waheed et al. [46] cũng chứng minh mối quan hệ tiêu cực đáng kể của REC và phát thải CO₂ thông qua các hoạt động thúc đẩy sử dụng REC. Hơn nữa, thúc đẩy tiêu thụ năng lượng tái tạo có thể thúc đẩy hình thành nhu cầu tiêu dùng xanh trong nhận thức của người dân của nhiều quốc gia thông qua các sản phẩm được sản xuất thân thiện hơn với môi trường [47], [48]. Từ đó, giả thuyết nghiên cứu sau được đề xuất:

H3: Tiêu thụ năng lượng tái tạo có tác động trực tiếp tích cực đến chất lượng môi trường.

2.4 Phát triển kinh tế xanh và chất lượng môi trường

Toàn cầu hóa đã khiến thế giới phải đối mặt với những lo ngại nghiêm trọng về môi trường như biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên và mất đa dạng sinh học [49]. Khi này khái niệm phát triển kinh tế xanh nhằm mục đích tạo ra sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và tính bền vững của môi trường đã thu hút được sự quan tâm đặc biệt đối với các nhà hoạch định chính sách [50]. Khi khám phá các yếu tố ảnh hưởng đến cường độ phát thải CO₂, Kazemzadeh et al. [51] đã sử dụng cả phân tích điều kiện cần thiết (NCA) và phân tích so sánh định tính tập mờ (fsQCA) nhấn mạnh tầm quan trọng của tăng trưởng kinh tế theo hướng bền vững về môi trường trong việc quyết định mức phát thải CO₂, phát hiện này thúc giục các nhà hoạch định chính sách ưu tiên phát triển kinh tế hướng đến môi trường. Magazzino và Mele [52] nhấn mạnh vai trò của phát triển xanh trong kinh tế trong giải thích cho chi phí cho các nguồn năng lượng thay thế, với mức độ ô nhiễm từ phát thải ít hơn. Phát triển kinh tế xanh thúc đẩy hiệu quả công nghiệp hóa đồng thời khuyến khích nghiên cứu và phát triển các công nghệ sạch với phát thải CO₂ ít hơn, điều này tác động đáng kể đến tăng trưởng kinh tế với chất lượng môi trường tốt hơn.

H4: Phát triển kinh tế xanh có tác động trực tiếp tích cực đến chất lượng môi trường.

3. Phương pháp luận

3.1. Thiết kế và dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng thiết kế định lượng thông qua dữ liệu bảng của 25 quốc gia khu vực Châu Á (Bảng 1) trong giai đoạn 2005–2021, được thu thập từ Ngân hàng Thế giới (World Bank) và Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) dựa trên dữ liệu sẵn có. Phương pháp FGLS được sử dụng giúp xác định xu hướng và mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố nghiên cứu. Việc lựa chọn quốc gia và thời gian nghiên cứu được dựa trên tính khả dụng của dữ liệu.

Bảng 1. Bảng thống kê 25 quốc gia đang phát triển ở châu Á

1. Armenia	10. Indonesia	20. Sri Lanka
2. Azerbaijan	11. Kazakhstan	21. Tajikistan
3. Bangladesh	12. Kyrgyz Republic	22. Thailand
4. Bhutan	13. Lao PDR	23. Tonga
5. Brunei Darussalam	14. Malaysia	24. Uzbekistan
6. Cambodia	15. Mongolia	25. Viet Nam

7. Fiji	16. Myanmar
8. Georgia	17. Pakistan
9. India	18. Philippines

3.2 Thống kê mô tả

Các giá trị của các biến quan sát có sự chênh lệch lớn về giá trị, không đồng nhất về đơn vị tính, do đó, nghiên cứu thực hiện lấy giá trị log cho các biến quan sát chính của mô hình bao gồm lnCO2, lnREC, lnFDI. Các biến số quan sát được mô tả tóm tắt và trình bày như Bảng 2.

Bảng 2. Mô tả số liệu thống kê của các biến trong mô hình nghiên cứu.

Biến	Số quan sát	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
lnCO2	425	9,887	2,389	4,676	14,714
lnFDI	425	20,621	2,281	12,417	24,887
INS	425	-0,252	0,613	-1,627	1,406
lnREC	425	2,593	1,693	-2,302	4,521
GGDP	425	10577,73	12450,34	1928,121	71153,09

Dựa trên các tài liệu về các mô hình ước lượng phát triển kinh tế và môi trường, nghiên cứu xây dựng mô hình nghiên cứu lấy chất lượng môi trường được đo lường bằng phát thải CO2. Nghiên cứu tiến hành kiểm định Hausman [53]. Các thông số kỹ thuật cơ bản là hiệu ứng cố định (FEM), hiệu ứng ngẫu nhiên (REM) được sử dụng để có sự so sánh và chọn mô hình phù hợp nhất cho phân tích, như được đưa ra trong các công thức sau:

$$CO2 = f(FDI, REC, INS, GGDP)$$

Triển khai mô hình hồi quy có dạng như sau:

$$CO2 = \beta_0 + \beta_1.FDI + \beta_2.REC + \beta_3.INS + \beta_4.GGDP + \epsilon$$

Trong đó:

i, t biểu thị quốc gia i vào năm t.

β là hệ số hồi quy và ϵ là sai số.

Phát thải CO2 (CO2) được biểu thị bằng lượng khí CO2 được phát ra từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch và trực tiếp từ các quy trình công nghiệp. Phát triển kinh tế xanh được thể hiện là tổng sản phẩm quốc nội xanh (GGDP) là Tổng sản phẩm quốc nội xanh là một chỉ số

tăng trưởng kinh tế trong đó các yếu tố về tác động môi trường của sự phát triển đó đo lường tổng giá trị hàng hóa và dịch vụ được sản xuất trong một quốc gia [54]. Tiêu thụ năng lượng tái tạo (REC) là tỷ lệ năng lượng tái tạo được sử dụng trong tổng mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng được tính bằng %.

Thế chế (INS) được đo bằng hiệu quả của chính phủ tại quốc gia đó, nằm trong khoảng từ -2,5 đến 2,5 với mức độ hiệu quả dao động từ kém đến tốt, được thu thập từ Chỉ số quản trị toàn cầu [55]. FDI là tỷ trọng của FDI trên GDP (% GDP), được tính bằng tỷ lệ dòng vốn đầu tư ròng trên GDP.

4. Kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phân tích tương quan cho từng biến. Hệ số phóng đại phương sai (VIF) của hầu hết các biến được trình bày trong Bảng 3. Các yếu tố dự đoán không biểu hiện bất kỳ vấn đề nào liên quan đến đa cộng tuyến [56], điều này cho phép suy ra rằng các biến độc lập trong mô hình không có hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng.

Bảng 3. Kiểm định đa cộng tuyến

Biến	VIF	1/VIF
lnFDI	2,66	0,376
INS	1,86	0,536
lnREC	1,63	0,612
GGDP	1,01	0,987
Mean VIF	1,79	

Kết quả kiểm định Hausman nghiêng về mô hình FEM. Mô hình FEM được sử dụng cho phần ước tính còn lại và tiến hành kiểm định Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier và Wooldridge để phát hiện hiện tượng tự tương quan. Nghiên cứu tiếp tục sử dụng phương pháp FGLS để giải quyết các khuyết tật trong mô hình. Kết quả được trình bày và phân tích trong Bảng 4. Cụ thể như sau:

Kết quả nghiên cứu cho thấy, FDI tăng 1% sẽ làm phát thải CO₂ tăng 0,514%; do đó, giả thuyết H1 được hỗ trợ đầy đủ bởi dữ liệu. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Kostakis et al. [57] và Solarin et al. [12]. Điều này cho thấy kết quả nghiên cứu phù hợp với giả thuyết “Nơi ẩn giấu ô nhiễm” tại châu Á. Kết quả phản ánh rằng sự mở cửa trong thu hút FDI của một quốc gia sẽ làm gia tăng phát thải CO₂, khi các hoạt động kinh tế kém thân thiện với môi trường được dịch chuyển đến các quốc gia nhận đầu tư do hàng loạt quy định lỏng lẻo trong kiểm soát chất lượng môi trường.

Cùng với đó, nghiên cứu phát hiện rằng INS có tác động tích cực đến mối quan hệ giữa FDI và chất lượng môi trường, với mức tăng 1% làm phát thải CO₂ tăng 0,523%; vì vậy, giả thuyết H2 được hỗ trợ đầy đủ bởi

dữ liệu. Điều này khẳng định khó khăn mà các quốc gia châu Á phải đối mặt giữa việc tận dụng FDI để phát triển kinh tế và sự đánh đổi các tiêu chuẩn môi trường. Các nhà đầu tư nước ngoài có thể lợi dụng những quy định và tiêu chuẩn môi trường chưa cao của nước sở tại để triển khai các dự án gây ảnh hưởng xấu đến môi trường. Dòng vốn này tạo điều kiện cho các doanh nghiệp đa quốc gia di dời nhà máy sang các nước châu Á nhằm giảm chi phí xử lý ô nhiễm và thuế xả thải, cuối cùng gây ra tình trạng suy thoái môi trường ngày càng nghiêm trọng tại các quốc gia này.

Tiêu thụ năng lượng tái tạo nhận được sự quan tâm lớn từ nhiều nhà hoạch định chính sách vì REC được kỳ vọng sẽ góp phần đáng kể vào việc giảm phát thải CO₂ và trở thành nguồn năng lượng thay thế phù hợp cho nhiên liệu hóa thạch trong dài hạn. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi REC tăng 1% thì phát thải CO₂ giảm 0,270%; vì vậy, giả thuyết H3 được hỗ trợ đầy đủ bởi dữ liệu.

FDI giúp các doanh nghiệp trong nước dễ dàng tiếp cận với công nghệ sản xuất sạch và hiện đại trên thế giới. Nhờ đó, các doanh nghiệp có thể tận dụng nguồn công nghệ này để phát triển và cải tiến hoạt động sản xuất, từng bước hiện đại hóa quy trình công nghiệp, đồng thời nâng cao các tiêu chuẩn và quy định về môi trường trong nước. Hoạt động này cũng góp phần đáng kể vào mục tiêu phát triển kinh tế xanh. Do đó, giả thuyết H4 được hỗ trợ đầy đủ bởi dữ liệu. Việc đẩy mạnh GGDP sẽ đóng góp lâu dài vào mục tiêu cân bằng giữa phát triển kinh tế và chất lượng môi trường nếu các quốc gia tận dụng hiệu quả những lợi ích mà FDI mang lại.

Bảng 4. Ước lượng mô hình bằng OLS, FEM và FGLS

Biến	OLS			FEM			FGLS		
	F test	Coeff	Pro	F test	Coeff	Pro	F test	Coeff	Pro
lnCO ₂	0,00*			0,00*			0,00 *		
lnFDI		0,093	0,049 *		0,093	0,000 *		0,514	0,000 *
INS		0,331	0,002 *		0,135	0,027 *		0,523	0,000 *

Biến	F test	OLS		F test	FEM		F test	FGLS	
		Coeff	Pro		Coeff	Pro		Coeff	Pro
lnREC		-0,194	0,000 *		-0,649	0,011 *		-0,270	0,000 *
GGDP		-0,000	0,000 *		0,000	0,032 *		-0,000	0,000 *
Cons		-8,408	0,000 *		8,963	0,000 *		0,756	0,000 *
R2	0,8071	0,4245							
R2 adjusted	0,8053								

* biểu thị sự bác bỏ giả thuyết ở mức 0,05, ** biểu thị sự bác bỏ giả thuyết ở mức 0,10

5. Đóng góp về mặt lý luận

Nền kinh tế thế giới phát triển mạnh mẽ gây ra nhiều biến động đối với môi trường. Trong bối cảnh này, khái niệm phát triển bền vững về môi trường đã thu hút sự chú ý trước tiên từ nhiều quốc gia phát triển và xu hướng này đang dần lan tỏa sang các quốc gia trên toàn cầu. Trong những thập kỷ gần đây, các nước châu Á đã thể hiện sự quan tâm đến vấn đề này trong các chính sách thu hút đầu tư của họ; tuy nhiên, các nghiên cứu thực nghiệm được thực hiện tại các quốc gia này vẫn còn hạn chế.

FDI vẫn là nguồn thu hút đầu tư hiệu quả và được ưu tiên hàng đầu trong các chính sách thu hút vốn của chính phủ nhiều quốc gia châu Á. Nguồn vốn FDI được dự báo sẽ mang lại nhiều lợi ích đáng kể, tạo cơ hội phát triển kinh tế theo hướng tiếp cận các tiêu chuẩn xanh nhằm nâng cao chất lượng môi trường tại các nước nhận đầu tư, nhưng cũng đặt ra nhiều thách thức trong việc thực hiện các cam kết và chia sẻ công nghệ [58]. Bằng cách cung cấp bằng chứng về mối liên hệ giữa FDI và chất lượng môi trường, nghiên cứu này củng cố sự hiểu biết lý thuyết về cách thức tận dụng FDI như một công cụ thúc đẩy phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường.

FDI có thể tạo ra cơ hội lớn trong việc cung cấp nguồn vốn hiệu quả cho đầu tư sản xuất. Đồng thời, việc chính phủ áp dụng các tiêu chuẩn môi trường cao hơn trong thu hút FDI sẽ giúp nền kinh tế nội địa tiếp cận

công nghệ và quy trình sản xuất sạch hơn [14]. Kết quả nghiên cứu cho thấy mối quan hệ giữa FDI và phát thải CO₂ có tác động dương và có ý nghĩa thống kê do sự lỏng lẻo của chính sách thể chế và nhu cầu phát triển kinh tế bất chấp những ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Điều này làm suy giảm khả năng cạnh tranh của hàng hóa xuất khẩu từ các quốc gia châu Á khi phải đối mặt với các rào cản liên quan đến tiêu chuẩn môi trường trong quá trình sản xuất.

Trong bối cảnh này, REC và GGDP được chú ý vì có thể góp phần làm giảm việc khai thác và sử dụng tài nguyên thô, đồng thời hạn chế phát thải CO₂ khi nhu cầu sản xuất tăng cao. Phát triển kinh tế xanh thúc đẩy thu hút đầu tư công nghệ và đẩy nhanh quá trình sáng tạo tri thức; do đó, tác động lan tỏa liên quan đến các sáng chế cải thiện chất lượng môi trường có thể làm tăng hiệu quả thông qua FDI [52].

6. Kết luận

Trong khi FDI có tác động đáng kể đến phát triển kinh tế, đóng góp trực tiếp vào hoạt động sản xuất và tạo việc làm cho lực lượng lao động dư thừa tại nhiều quốc gia, việc đưa FDI vào các chương trình nghị sự liên quan đến chất lượng môi trường chỉ mới được quan tâm rõ ràng trong thời gian gần đây. Kết quả phân tích của nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng đối với các nhà hoạch định chính sách trong quá trình lựa chọn chiến lược khai thác FDI một cách phù hợp và thận trọng

nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế gắn với tính bền vững về môi trường.

FDI góp phần thúc đẩy sự phát triển của các quốc gia nhận đầu tư; do đó, các quốc gia cần chủ động tận dụng hiệu quả nguồn vốn này, đồng thời cân nhắc đầy đủ những tác động có thể phát sinh đối với môi trường. Thông qua việc xây dựng khuôn khổ thể chế vững mạnh, các quốc gia có thể tăng cường thực thi pháp luật, thúc đẩy nền sản xuất có khả năng cạnh tranh và đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường khắt khe, nâng cao hiệu quả hoạt động của chính phủ và tạo nền tảng vững chắc cho phát triển bền vững.

Bên cạnh đó, việc nâng cao nhận thức về tiêu dùng năng lượng tái tạo sẽ góp phần hỗ trợ mạnh mẽ những nỗ lực của chính phủ trong phát triển kinh tế và xã hội gắn với cải thiện chất lượng môi trường. Đồng thời, đầu tư và phát triển kinh tế xanh cũng tạo điều kiện cho doanh nghiệp tiếp cận và ứng dụng công nghệ nhằm thúc đẩy đổi mới, mở rộng quy mô sản xuất sạch và giảm phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất. Nghiên cứu này vẫn tồn tại một số hạn chế nhất định liên quan đến quy mô và thành phần mẫu nghiên cứu, cũng như phương pháp đo lường các biến trong mô hình.

Đóng góp của các tác giả trong bài báo

Phan Minh Hâu: lên ý tưởng, thu thập tài liệu, tổng quan lý thuyết, phương pháp nghiên cứu, chỉnh sửa nội dung, phản hồi ý kiến phản biện, viết bản thảo gốc.
Nguyễn Thị Ngọc Lệ: thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu, thảo luận, viết bản thảo gốc.

Tuyên bố không xung đột lợi ích và cam kết bản quyền

Các tác giả tuyên bố về sự không xuất hiện những xung đột tiềm ẩn từ nghiên cứu này, và cam kết bài báo chưa từng được công bố trước đây.

Chia sẻ dữ liệu theo yêu cầu

Dữ liệu sẽ được cung cấp theo yêu cầu.

1st Phan Minh Hâu. *University of Transport and Communications - Campus in Ho Chi Minh City*

2nd Nguyen Thi Ngoc Le. *University of Transport Ho Chi Minh City*

*Corresponding author: lentn@ut.edu.vn

Tài liệu tham khảo

- [1] Y. Cai, T. Chang, and R. Inglesi-Lotz, "Asymmetric persistence in convergence for carbon dioxide emissions based on quantile unit root test with Fourier function," *Energy*, vol. 161, pp. 470–481, 2018.
- [2] E. S. Obobisa, H. Chen, and I. A. Mensah, "The impact of green technological innovation and institutional quality on CO₂ emissions in African countries," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 180, Art. no. 121670, 2022.
- [3] Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability—Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. R. Barros et al., Eds. Cambridge, U.K., and New York, NY, USA: Cambridge Univ. Press, 2014, doi: 10.1017/CBO9781107415386.
- [4] S. Rashid and S. H. Malik, "Transition from a linear to a circular economy," in *Renewable Energy in Circular Economy*, S. A. Bandh, F. A. Malla, and A. T. Hoang, Eds. Cham, Switzerland: Springer, 2023, pp. 1–20, doi: 10.1007/978-3-031-42220-1_1.
- [5] B. Nxazonke and R. B. van Wyk, "The role of foreign direct investment (FDI) on domestic entrepreneurship in South Africa," *Dev. South. Afr.*, vol. 37, no. 4, pp. 587–600, 2020.
- [6] H. Wang, L. J. Zheng, J. Z. Zhang, A. Behl, V. Arya, and M. K. Rafsanjani, "The dark side of foreign firm presence: How does the knowledge spillover from foreign direct investment influence the new venture performance," *J. Innov. Knowl.*, vol. 8, no. 3, Art. no. 100399, 2023.
- [7] M. S. Shaari, M. A. Esquivias, A. R. Ridzuan, N. F. Zainal, and L. Sugiharti, "The impacts of corruption and environmental degradation on foreign direct investment: New evidence from the ASEAN+3 countries," *Cogent Econ. Finance*, vol. 10, no. 1, Art. no. 2124734, 2022.
- [8] I. Chawla and N. Kumar, "FDI, international trade and global value chains (GVCs): India's GVC participation, position and value capture," *Asia Glob. Econ.*, vol. 3, no. 2, Art. no. 100071, 2023.
- [9] M. A. Cole, "Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages," *Ecol. Econ.*, vol. 48, no. 1, pp. 71–81, 2004.

- [10] R. Abman and C. Lundberg, "Does free trade increase deforestation? The effects of regional trade agreements," *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, vol. 7, no. 1, pp. 35–72, 2020.
- [11] G. P. Peters and E. G. Hertwich, "CO2 embodied in international trade with implications for global climate policy," *Environ. Sci. Technol.*, vol. 42, no. 5, pp. 1401–1407, 2008.
- [12] S. A. Solarin, U. Al-Mulali, I. Musah, and I. Ozturk, "Investigating the pollution haven hypothesis in Ghana: An empirical investigation," *Energy*, vol. 124, pp. 706–719, 2017, doi: 10.1016/j.energy.2017.02.089.
- [13] D. Balsalobre-Lorente, K. K. Gokmenoglu, N. Taspinar, and J. M. Cantos-Cantos, "An approach to the pollution haven and pollution halo hypotheses in MINT countries," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 26, pp. 23010–23026, 2019.
- [14] X. Pan, M. Li, M. Wang, J. Chu, and H. Bo, "The effects of outward foreign direct investment and reverse technology spillover on China's carbon productivity," *Energy Policy*, vol. 145, Art. no. 111730, 2020.
- [15] S. Xu and Z. Li, "The impact of innovation activities, foreign direct investment on improved green productivity: Evidence from developing countries," *Front. Environ. Sci.*, vol. 9, Art. no. 635261, 2021.
- [16] S. T. Hassan, B. Batool, B. Zhu, and I. Khan, "Environmental complexity of globalization, education, and income inequalities: New insights of energy poverty," *J. Clean. Prod.*, vol. 340, Art. no. 130735, 2022.
- [17] I. Khan, A. Zakari, V. Dagar, and S. Singh, "World energy trilemma and transformative energy developments as determinants of economic growth amid environmental sustainability," *Energy Econ.*, vol. 108, Art. no. 105884, 2022.
- [18] P. Balachandra, H. S. K. Nathan, and B. S. Reddy, "Commercialization of sustainable energy technologies," *Renew. Energy*, vol. 35, no. 8, pp. 1842–1851, 2010.
- [19] M. A. Camilleri, "European environment policy for the circular economy: Implications for business and industry stakeholders," *Sustain. Dev.*, vol. 28, no. 6, pp. 1804–1812, 2020.
- [20] S. Wei, W. Jiandong, and H. Saleem, "The impact of renewable energy transition, green growth, green trade and green innovation on environmental quality: Evidence from top 10 green future countries," *Front. Environ. Sci.*, vol. 10, Art. no. 1076859, 2023.
- [21] A. M. Erdogan, "Foreign direct investment and environmental regulations: A survey," *J. Econ. Surv.*, vol. 28, no. 5, pp. 943–955, 2014.
- [22] K. K. Jaiswal et al., "Renewable and sustainable clean energy development and impact on social, economic, and environmental health," *Energy Nexus*, vol. 7, Art. no. 100118, 2022.
- [23] M. J. Sajid and E. D. S. Gonzalez, "The role of labor and capital in sectoral CO2 emissions and linkages: The case of China, India and the USA," *Ecol. Indic.*, vol. 131, Art. no. 108241, 2021.
- [24] A. Schnaiberg, D. N. Pellow, and A. Weinberg, "The treadmill of production and the environmental state," in *The Environmental State Under Pressure*, vol. 10, A. P. J. Mol and F. H. Buttel, Eds. Oxford, U.K.: Elsevier, 2002, pp. 15–32, doi: 10.1016/S0196-1152(02)80004-7.
- [25] B. Chaytor and J. Cameron, *Taxes for Environmental Purposes: The Scope for Border Tax Adjustment Under WTO Rules*. Gland, Switzerland: World Wide Fund for Nature, 1995, 17 pp.
- [26] P. Demaret and R. Stewardson, "Border tax adjustment under GATT and EC law and general implications for environmental taxes," *J. World Trade*, vol. 28, p. 5, 1994.
- [27] S. Seuring and M. Müller, "From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management," *J. Clean. Prod.*, vol. 16, no. 15, pp. 1699–1710, 2008.
- [28] A. M. Omer, "Energy, environment and sustainable development," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 12, no. 9, pp. 2265–2300, 2008.
- [29] A. Singh, "Policy environment and regulatory reforms for private and foreign investment in developing countries: A case of the Indian power sector," p. 64, 2007.
- [30] P. Pradhan, L. Costa, D. Rybski, W. Lucht, and J. P. Kropp, "A systematic study of sustainable development goal (SDG) interactions," *Earth's Future*, vol. 5, no. 11, pp. 1169–1179, 2017, doi: 10.1002/2017EF000632.
- [31] K. Ahmed, "Environmental policy stringency, related technological change and emissions inventory in 20 OECD countries," *J. Environ. Manage.*, vol. 274, Art. no. 111209, 2020, doi: 10.1016/j.jenvman.2020.111209.

- [32] A. Demena and S. K. Afesorgbor, "The effect of FDI on environmental emissions: Evidence from a meta-analysis," *Energy Policy*, vol. 138, Art. no. 111192, 2020, doi: 10.1016/j.enpol.2019.111192.
- [33] P. Behera and N. Sethi, "Nexus between environment regulation, FDI, and green technology innovation in OECD countries," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 29, no. 35, pp. 52940–52953, 2022.
- [34] J. Liu and M. Zhao, "Does environmental regulation promote green technology innovation in Chinese manufacturing?," *Open Access Libr. J.*, vol. 7, no. 7, pp. 1–16, 2020.
- [35] P. Chakraborty and C. Chatterjee, "Does environmental regulation indirectly induce upstream innovation? New evidence from India," *Res. Policy*, vol. 46, no. 5, pp. 939–955, 2017.
- [36] M. Porter and C. van der Linde, "Green and competitive: Ending the stalemate," *Harv. Bus. Rev.*, vol. 73, no. 5, pp. 120–134, 1995.
- [37] M. E. Abdulahi, Y. Shu, and M. A. Khan, "Resource rents, economic growth, and the role of institutional quality: A panel threshold analysis," *Resour. Policy*, vol. 61, pp. 293–303, 2019, doi: 10.1016/j.resourpol.2019.02.011.
- [38] M. Salman, X. Long, L. Dauda, and C. N. Mensah, "The impact of institutional quality on economic growth and carbon emissions: Evidence from Indonesia, South Korea, and Thailand," *J. Clean. Prod.*, vol. 241, Art. no. 118331, 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118331.
- [39] I. Ozturk, U. Al-Mulali, and S. A. Solarin, "The control of corruption and energy efficiency relationship: An empirical note," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 26, pp. 17277–17283, 2019.
- [40] M. W. Zafar, M. Shahbaz, A. Sinha, T. Sengupta, and Q. Qin, "How renewable energy consumption contributes to environmental quality? The role of education in OECD countries," *J. Clean. Prod.*, vol. 268, Art. no. 122149, 2020.
- [41] U. K. Pata and A. E. Caglar, "Investigating the EKC hypothesis with renewable energy consumption, human capital, globalization and trade openness for China: Evidence from augmented ARDL approach with a structural break," *Energy*, vol. 216, Art. no. 119220, 2021.
- [42] M. A. Bhuiyan, Q. Zhang, V. Khare, A. Mikhaylov, G. Pinter, and X. Huang, "Renewable energy consumption and economic growth nexus—A systematic literature review," *Front. Environ. Sci.*, vol. 10, Art. no. 878394, 2022.
- [43] A. S. Hasanov, A. U. Burkhanov, B. Usmonov, N. S. Khajimuratov, and M. M. qizi Khurramova, "The role of sudden variance shifts in predicting volatility in bioenergy crop markets under structural breaks," *Energy*, vol. 293, Art. no. 130535, 2024.
- [44] G. Bölük and M. Mert, "Fossil and renewable energy consumption, GHGs (greenhouse gases), and economic growth: Evidence from a panel of EU (European Union) countries," *Energy*, vol. 74, pp. 439–446, 2014.
- [45] Z. Zoundi, "CO2 emissions, renewable energy and the environmental Kuznets curve: A panel cointegration approach," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 72, pp. 1067–1075, 2017.
- [46] R. Waheed, D. Chang, S. Sarwar, and W. Chen, "Forest, agriculture, renewable energy, and CO2 emission," *J. Clean. Prod.*, vol. 172, pp. 4231–4238, 2018.
- [47] L. M. Bettencourt, J. Lobo, D. Helbing, C. Kühnert, and G. B. West, "Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities," *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, vol. 104, no. 17, pp. 7301–7306, 2007.
- [48] I. Scoones et al., "Transformations to sustainability: Combining structural, systemic and enabling approaches," *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 42, pp. 65–75, 2020.
- [49] Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. Masson-Delmotte et al., Eds. Cambridge, U.K., and New York, NY, USA: Cambridge Univ. Press, 2021, doi: 10.1017/9781009157896.
- [50] X. Zhou, L. Wang, and J. Du, "Institutional environment and green economic growth in China," *Complexity*, vol. 2021, no. 1, Art. no. 6646255, 2021, doi: 10.1155/2021/6646255.
- [51] E. Kazemzadeh et al., "Exploring necessary and sufficient conditions for carbon emission intensity: A comparative analysis," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2023, doi: 10.1007/s11356-023-29260-8.
- [52] C. Magazzino and M. Mele, "A new machine learning algorithm to explore the CO2 emissions–energy use–economic growth trilemma," *Ann. Oper. Res.*, pp. 1–19, 2022.
- [53] J. A. Hausman, "Specification tests in econometrics," *Econometrica*, vol. 46, no. 6, pp. 1251–1271, 1978.

- [54] F. Ahmed, S. Kousar, A. Pervaiz, J. E. Trinidad-Segovia, M. del P. Casado-Belmonte, and W. Ahmed, "Role of green innovation, trade and energy to promote green economic growth: A case of South Asian nations," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 29, no. 5, pp. 6871–6885, 2022.
- [55] M. Usman, N. Khan, and A. Omri, "Environmental policy stringency, ICT, and technological innovation for achieving sustainable development: Assessing the importance of governance and infrastructure," *J. Environ. Manage.*, vol. 365, Art. no. 121581, 2024.
- [56] T. Kennedy et al., "Growth and visual information processing in infants in Southern Ethiopia," *J. Appl. Dev. Psychol.*, vol. 29, no. 2, pp. 129–140, 2008.
- [57] I. Kostakis, S. Lolos, and E. Sardianou, "Foreign direct investment and environmental degradation: Further evidence from Brazil and Singapore," *J. Environ. Manage. Tour.*, vol. 8, no. 1 (17), p. 45, 2017.
- [58] M. Famanta, A. A. Randhawa, and J. Yajing, "The impact of green FDI on environmental quality in less developed countries: A case study of load capacity factor based on PCSE and FGLS techniques," *Heliyon*, vol. 10, no. 7, 2024.