

# ĐẦU TƯ TRỰC TIẾP NƯỚC NGOÀI, NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ PHÚC LỢI XÃ HỘI TẠI VIỆT NAM

FOREIGN DIRECT INVESTMENT, RENEWABLE ENERGY AND SOCIAL WELFARE  
IN VIETNAM

Ngày nhận bài: 15/06/2025

Ngày nhận bản sửa: 30/10/2025

Ngày chấp nhận đăng: 15/11/2025

*Lê Thị Mỹ Ngân*<sup>✉</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo và phúc lợi xã hội tại Việt Nam giai đoạn 1991 - 2021. Sử dụng mô hình tự hồi quy phân phối trễ, nghiên cứu đánh giá tác động của các biến trong cả ngắn hạn và dài hạn. Kết quả cho thấy năng lượng tái tạo có tác động tiêu cực đến phúc lợi xã hội trong cả hai giai đoạn. Đầu tư trực tiếp nước ngoài không có ý nghĩa thống kê trong ngắn hạn nhưng lại có tác động tiêu cực trong dài hạn. Những phát hiện này gợi mở các định hướng chính sách quan trọng, bao gồm hoàn thiện cơ chế hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo và nâng cao chất lượng dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài, nhằm cải thiện phúc lợi xã hội và hướng tới phát triển bền vững tại Việt Nam.

**Từ khóa:** ARDL; Đầu tư trực tiếp nước ngoài; Năng lượng tái tạo; Phúc lợi xã hội.

## ABSTRACT

This study aims to investigate the relationship between foreign direct investment, renewable energy, and social welfare in Vietnam from 1991 to 2021. Using the Autoregressive Distributed Lag model, the study evaluates the short-term and long-term impacts among the variables. The results indicate that renewable energy has a negative impact both in the short term and long term. Foreign direct investment does not have a statistically significant effect on social welfare in the short term but shows a negative impact in the long term. These findings suggest important policy directions, such as improving mechanisms to support renewable energy development and enhancing the quality of foreign direct investment flows to ensure the enhancement of social welfare toward sustainable development in Vietnam.

**Keywords:** ARDL; Foreign direct investment; Renewable energy; Social welfare.

## 1. Giới thiệu

Phúc lợi xã hội, được định nghĩa là sự thịnh vượng toàn diện của người dân, bao gồm cả các yếu tố vật chất và phi vật chất, là mục tiêu tối thượng của các chiến lược phát triển bền vững (Sen, 1999; Stiglitz và cộng sự, 2009). Tại Việt Nam, việc theo đuổi mục tiêu này gắn liền với quá trình tăng trưởng kinh tế được thúc đẩy mạnh mẽ bởi dòng vốn đầu tư trực tiếp

nước ngoài. Trong nhiều thập kỷ, FDI đã được xem là động lực chính cho chuyển dịch cơ cấu kinh tế, tạo việc làm và hiện đại hóa đất nước. Tuy nhiên, sự đánh đổi giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường đã trở nên rõ nét, khi mô hình thu hút FDI truyền thống, vốn ưu tiên các ngành thâm dụng lao động và tài nguyên, đã làm gia tăng áp lực lên hệ thống năng lượng quốc gia và gây ra các hệ lụy môi trường. Trước thách thức này, cùng với cam

kết quốc tế mạnh mẽ về việc đạt phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, Việt Nam đang đứng trước yêu cầu cấp bách phải chuyển dịch sang một quỹ đạo phát triển bền vững. Quá trình này đòi hỏi phải tái cấu trúc các động lực tăng trưởng, không chỉ tập trung vào số lượng mà còn vào chất lượng dòng vốn đầu tư. Trong đó, năng lượng tái tạo nổi lên như một lĩnh vực chiến lược, không chỉ là chìa khóa cho an ninh năng lượng và thực hiện các mục tiêu khí hậu, mà còn được kỳ vọng là kênh truyền dẫn tiềm năng để “xanh hóa” dòng vốn FDI. Việc phát triển năng lượng tái tạo không chỉ góp phần giảm ô nhiễm môi trường, cải thiện sức khỏe cộng đồng mà còn tạo ra các ngành công nghiệp mới, việc làm xanh và tiềm năng giảm chi phí năng lượng cho người dân và doanh nghiệp (Nguyen và Kakinaka, 2019).

Như vậy, FDI có thể là nguồn vốn và công nghệ quan trọng để thúc đẩy sự phát triển nhanh chóng của ngành năng lượng tái tạo, trong khi ngành năng lượng tái tạo phát triển mạnh mẽ lại có thể thu hút thêm FDI chất lượng cao vào các lĩnh vực liên quan. Mối liên kết này hứa hẹn mang lại những tác động cộng hưởng tích cực lên phúc lợi xã hội, từ việc cải thiện chất lượng không khí, đảm bảo tiếp cận năng lượng sạch với giá cả phải chăng, đến việc tạo ra sinh kế bền vững và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu riêng lẻ về vai trò của FDI đối với phát triển kinh tế tuy nhiên, các công trình phân tích một cách hệ thống và sâu sắc về vai trò kết hợp và tương hỗ của FDI và năng lượng tái tạo trong việc nâng cao phúc lợi xã hội ở Việt Nam vẫn còn tương đối hạn chế. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm giải quyết khoảng trống đó, bằng cách tập trung làm rõ mức độ mà dòng vốn FDI, năng lượng tái tạo đóng góp vào việc cải thiện phúc lợi xã hội tại Việt Nam trong ngắn hạn và dài hạn. Việc hiểu rõ mối quan hệ này không chỉ có ý nghĩa học thuật mà còn cung

cấp những hàm ý chính sách quan trọng, giúp Việt Nam tối ưu hóa lợi ích từ FDI và năng lượng tái tạo để phục vụ mục tiêu phát triển bền vững và nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân.

## **2. Tổng quan lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm**

### **2.1. Tổng quan lý thuyết**

Lý thuyết năng lực (Capability Approach) của Sen (1999) đóng vai trò nền tảng trong việc hiểu và đánh giá phúc lợi xã hội. Tác giả cho rằng phúc lợi không chỉ đơn thuần đo lường qua các chỉ số kinh tế như thu nhập hay tài sản, mà phải được xem xét dưới góc độ các “năng lực” của mỗi cá nhân. Năng lực là khả năng mà mỗi người có thể thực hiện hoặc lựa chọn trong cuộc sống, tùy thuộc vào các cơ hội và điều kiện môi trường mà họ được tiếp cận. Trong đó, sức khỏe, giáo dục, môi trường sống và sự tham gia cộng đồng là yếu tố cơ bản. Những yếu tố này tạo ra nền tảng cho việc xây dựng một xã hội bền vững và công bằng. Môi trường sống trong lành và sức khỏe tốt đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển khả năng và cơ hội của mỗi cá nhân.

Lý thuyết tăng trưởng nội sinh mới của Romer (1990) và Lucas (1988) đưa ra một góc nhìn sâu sắc về vai trò của đầu tư trực tiếp nước ngoài không chỉ như một nguồn vốn bổ sung cho nền kinh tế mà còn như một kênh quan trọng trong việc truyền dẫn công nghệ, tri thức quản lý và phát triển kỹ năng lao động. Theo lý thuyết này, FDI giúp thúc đẩy sự sáng tạo và cải thiện năng suất thông qua việc chuyển giao công nghệ và kiến thức, từ đó tạo ra những hiệu ứng lan tỏa trong nền kinh tế. Tuy nhiên, lý thuyết thiên đường ô nhiễm cũng chỉ ra rằng các công ty thường tìm đến các quốc gia có chính sách môi trường yếu, để giảm chi phí sản xuất, đặc biệt các ngành công nghiệp gây ô nhiễm cao như sản xuất hóa chất, khai thác mỏ, sản xuất năng lượng từ than đá... Điều này dẫn

đến việc xuất khẩu ô nhiễm từ các quốc gia này sang quốc gia khác.

Nghiên cứu của Bhattacharya và cộng sự (2016) cho thấy phát triển năng lượng tái tạo không chỉ bảo vệ môi trường mà còn tạo ra các cơ hội kinh tế mới, đa dạng hóa sinh kế, góp phần vào tăng trưởng xanh và phát triển bền vững. Điều này cũng phù hợp với các nguyên tắc của kinh tế học môi trường và tăng trưởng xanh (Stern, 2015), nhấn mạnh tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường và tạo ra các cơ hội phát triển bền vững, từ đó nâng cao phúc lợi xã hội trong dài hạn. Mặc dù năng lượng tái tạo mang lại nhiều lợi ích cho môi trường và phúc lợi xã hội trong dài hạn, nhưng sự chuyển đổi sang các nguồn năng lượng này có thể gây ra tác động tiêu cực trong ngắn hạn. Lý thuyết chi phí chuyển đổi (Tietenberg và Lewis, 2023) chỉ ra rằng việc chuyển đổi từ năng lượng hóa thạch sang năng lượng tái tạo đòi hỏi chi phí đầu tư lớn cho công nghệ mới và cơ sở hạ tầng, gây gánh nặng tài chính cho các quốc gia và cộng đồng thiếu nguồn lực. Thêm vào đó, lý thuyết Chi phí xã hội (Pearce và Turner, 1989) nhấn mạnh rằng, dù năng lượng tái tạo giúp giảm ô nhiễm về lâu dài, nhưng trong quá trình triển khai, những chi phí tạm thời như gián đoạn sản xuất và lao động có thể tác động tiêu cực đến các cộng đồng, gây ra mất việc làm tạm thời, tăng chi phí sinh hoạt và giảm thu nhập của các cộng đồng, gia tăng bất bình đẳng xã hội, đặc biệt là ở những quốc gia đang phát triển, từ đó ảnh hưởng đến phúc lợi xã hội.

Có thể thấy rằng FDI đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp vốn và chuyển giao công nghệ, đặc biệt là công nghệ năng lượng sạch. Việc chuyển giao công nghệ này không chỉ giúp giảm sự phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch, mà còn tạo ra các cơ hội việc làm bền vững, qua đó đóng góp vào sự phát triển kinh tế. Đồng thời, năng lượng tái tạo, bằng cách giảm thiểu ô nhiễm và bảo vệ sức khỏe cộng đồng, giúp nâng cao chất lượng sống và thúc

đẩy sự phát triển bền vững. Ba yếu tố này tương tác, hỗ trợ lẫn nhau để cải thiện phúc lợi xã hội và hướng tới nền kinh tế phát triển bền vững. Tuy nhiên, cần chú ý đến các tác động tiêu cực tiềm tàng. FDI có thể dẫn đến xuất khẩu ô nhiễm, khi các công ty chuyển ngành công nghiệp ô nhiễm đến các quốc gia có quy định môi trường lỏng lẻo hơn, gây ô nhiễm và suy giảm chất lượng sống. Tương tự, quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo có thể gây mất việc làm và tạo bất bình đẳng ảnh hưởng xấu đến phúc lợi xã hội. Dựa trên những phân tích trên, các giả thuyết nghiên cứu được đưa ra như sau:

*Giả thuyết 1: FDI tác động tích cực hoặc tiêu cực đến phúc lợi xã hội.*

*Giả thuyết 2: Năng lượng tái tạo tác động tích cực hoặc tiêu cực đến phúc lợi xã hội.*

## **2.2. Nghiên cứu thực nghiệm**

Các nghiên cứu về mối liên hệ giữa FDI và phúc lợi xã hội cho thấy sự đa dạng trong kết quả, nhấn mạnh vai trò của các yếu tố trung gian và điều tiết. Forte và Abreu (2023) phân tích tác động của FDI đến phúc lợi xã hội thông qua chỉ số phát triển con người và ba thành phần của nó: giáo dục, tuổi thọ và thu nhập ở 146 quốc gia giai đoạn 2002 - 2019. Kết quả cho thấy tác động của FDI phụ thuộc vào năng lực hấp thụ của quốc gia, được phản ánh qua nguồn nhân lực, chi tiêu chính phủ, ổn định chính trị và chất lượng cơ sở hạ tầng công nghệ. Tác động của FDI đối với phúc lợi gắn liền với các cân nhắc về môi trường, như được thể hiện trong phân tích do Shahbaz và cộng sự thực hiện. Họ lập luận rằng ở các khu vực như Trung Đông và Bắc Phi, FDI có thể ảnh hưởng đáng kể đến lượng khí thải carbon đồng thời thúc đẩy các quy trình sản xuất bền vững hơn (Shahbaz và cộng sự, 2020). Động lực này chỉ ra rằng FDI được quản lý tốt không chỉ thúc đẩy lợi ích kinh tế mà còn có thể tăng cường phúc lợi xã hội thông qua cải thiện sức khỏe và môi trường.

Trong nghiên cứu của Herzer và Nunnenkamp (2012), mối quan hệ tiêu cực giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài và sức khỏe đã được khám phá tại các quốc gia phát triển. Alsan và cộng sự (2006) đã phân tích mối liên hệ giữa FDI và sức khỏe tổng thể của dân số trong giai đoạn từ năm 1980 đến năm 2000 ở 74 quốc gia. Các kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng, đối với các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình (LMIC), FDI có tác động tích cực đến sức khỏe. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng sức khỏe đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành vốn con người ở các quốc gia LMIC. Cụ thể, một năm gia tăng tuổi thọ tương ứng với việc tăng khoảng chín phần trăm dòng vốn FDI trong LMIC. Nghiên cứu của Burns và cộng sự (2017) tiếp tục làm rõ mối quan hệ giữa FDI và tuổi thọ ở các quốc gia LMIC, sử dụng mẫu gồm 85 quốc gia từ năm 1974 đến 2012. Các mô hình OLS và hiệu ứng cố định được áp dụng để phân tích sự ảnh hưởng của FDI đối với sức khỏe. Kết quả nghiên cứu chỉ ra tác động tích cực của FDI đối với sức khỏe, đồng thời không phát hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ tử vong trẻ sơ sinh và FDI, nhưng lại ghi nhận mối quan hệ rõ ràng giữa tỷ lệ tử vong ở người lớn và FDI. Nghiên cứu của Cao và cộng sự (2017) tại khu vực Châu Á đã xem xét tác động của FDI đến chỉ số phát triển con người điều chỉnh theo bất bình đẳng (IHDI) tại 23 quốc gia. Kết quả cho thấy FDI không có tác động đáng kể đến IHDI nói chung. Nghiên cứu này cũng chỉ ra tác động hai chiều của FDI, trong khi giúp giảm bất bình đẳng về giáo dục, nó lại đồng thời làm gia tăng bất bình đẳng về thu nhập. Phát hiện này cung cấp một góc nhìn quan trọng, cho thấy các tác động tích cực của FDI lên một số khía cạnh có thể bị vô hiệu hóa bởi các tác động tiêu cực lên các khía cạnh khác, đặc biệt là thu nhập.

Sự chuyển dịch sang các nguồn năng lượng tái tạo ngày càng được công nhận là một con đường quan trọng hướng tới cải thiện

phúc lợi xã hội. Các nghiên cứu cho thấy rằng đầu tư vào năng lượng tái tạo dẫn đến việc tạo ra việc làm trong các lĩnh vực mới nổi, do đó tăng cường cơ hội việc làm và công bằng xã hội. Musa và Maijama'a (2020) chứng minh mối quan hệ nhân quả giữa mức tiêu thụ năng lượng tái tạo và tỷ lệ thất nghiệp giảm ở Nigeria. Những phát hiện của Xu và cộng sự (2023) cho thấy rằng việc tăng đầu tư vào năng lượng tái tạo có mối tương quan tích cực với việc giảm phát thải carbon và cải thiện các tiêu chuẩn môi trường, đây là những yếu tố thiết yếu để duy trì phúc lợi xã hội. Nghiên cứu ở Pakistan cho thấy rằng đầu tư vào năng lượng tái tạo không chỉ hỗ trợ các mục tiêu về môi trường mà còn thúc đẩy hoạt động kinh tế, do đó tạo ra một vòng phản hồi tích cực giúp tăng cường phúc lợi chung (Bano và cộng sự, 2021). Với sự bùng nổ của điện mặt trời và điện gió, các nghiên cứu bắt đầu tập trung vào việc đánh giá tác động đa chiều của quá trình này, từ an ninh năng lượng đến các yếu tố phúc lợi xã hội như việc làm và chi phí sinh hoạt của người dân (Nguyen và Kakinaka, 2019). Demena và Afesorbor (2020), sử dụng dữ liệu bảng từ nhiều quốc gia, tìm thấy bằng chứng cho thấy FDI hướng vào năng lượng tái tạo có tác động tích cực đến việc giảm phát thải CO<sub>2</sub> và cải thiện các chỉ số môi trường, qua đó gián tiếp nâng cao phúc lợi xã hội. Gallagher và Qi (2021), nghiên cứu trường hợp cụ thể về đầu tư vào ngành năng lượng tái tạo ở Trung Quốc, đã chỉ ra cách FDI không chỉ mang lại vốn mà còn thúc đẩy đổi mới công nghệ và hình thành chuỗi cung ứng nội địa, tạo ra lợi ích kép về kinh tế và môi trường. Tuy nhiên, tác động này không phải lúc nào cũng tự động. Các yếu tố như chính sách thu hút FDI của nước chủ nhà, quy định về chuyển giao công nghệ, và năng lực hấp thụ của các doanh nghiệp địa phương đóng vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa các lợi ích tiềm năng (Halkos và Zisiadou, 2019).

Tại Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu nói về tác động của FDI đến các chỉ số kinh tế vĩ mô như GDP, xuất khẩu, việc làm, tuy nhiên tác động của FDI đến khía cạnh phi kinh tế ít được nhắc đến. Ngoài ra hầu hết các nghiên cứu hiện tại có xu hướng phân tích hai yếu tố này một cách riêng lẻ, các nghiên cứu toàn diện xem xét tác động đồng thời và tương tác của FDI và sự phát triển của năng lượng tái tạo lên phúc lợi xã hội tại Việt Nam còn chưa nhiều. Nghiên cứu này nhằm mục tiêu lấp đầy những khoảng trống nói trên bằng cách: đánh giá đồng thời tác động của dòng vốn FDI và năng lượng tái tạo lên phúc lợi xã hội cả ngắn hạn và dài hạn tại Việt Nam; từ đó cung cấp những hàm ý chính sách thiết thực cho quá trình phát triển bền vững của đất nước.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Dữ liệu

**Bảng 1.** Bảng mô tả đo lường các biến

Tên biến	Kí hiệu	Đo lường	Nguồn
Phúc lợi xã hội	HDI	Chỉ số phát triển con người	UNDP
Đầu tư trực tiếp nước ngoài	FDI	Tỷ lệ đầu tư trực tiếp nước ngoài (%GDP)	WDI
Năng lượng tái tạo	RE	Tỷ lệ năng lượng tái tạo (% tổng mức tiêu thụ năng lượng)	WDI
Tăng trưởng kinh tế	GDP	Tỷ lệ tăng trưởng kinh tế hàng năm (%)	WDI

*Nguồn: Tác giả tổng hợp*

Để phân tích mối quan hệ giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo đến phúc lợi xã hội tại Việt Nam, tác giả sử dụng các biến chính gồm: đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo, tăng trưởng kinh tế, phúc

lợi xã hội. Dữ liệu được thu thập từ Ngân hàng Thế giới (World Bank) giai đoạn từ năm 1991 - 2021 theo mô tả bảng 1 bên trên.

Trong nghiên cứu này, FDI thể hiện tỷ lệ phần trăm của FDI ròng so với GDP của quốc gia. Năng lượng tái tạo bao gồm các nguồn năng lượng không cạn kiệt và có thể tái tạo tự nhiên, như năng lượng mặt trời, gió, thủy điện, và sinh khối. RE thể hiện tỷ lệ phần trăm năng lượng tái tạo trong tổng mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng của quốc gia. Tăng trưởng kinh tế thể hiện sự phát triển tổng thể của nền kinh tế quốc gia, được đo bằng tỷ lệ tăng trưởng GDP hàng năm. Chỉ số phát triển con người được lựa chọn làm biến đại diện chính để đo lường và đánh giá phúc lợi xã hội. Lý do là vì HDI được xây dựng dựa trên lý thuyết năng lực của Sen (1999) bao gồm sức khỏe và tuổi thọ, tri thức, mức sống. Nhiều nghiên cứu thực nghiệm về tác động của các yếu tố kinh tế - xã hội lên phúc lợi xã hội đã sử dụng HDI của nó làm biến phụ thuộc chính (Costantini và Monni, 2008; Nguyen và Kakinaka, 2019). Trong các chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của mình, Việt Nam luôn nhấn mạnh mục tiêu “phát triển nhanh và bền vững, gắn tăng trưởng kinh tế với thực hiện tiến bộ và công bằng xã hội, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của nhân dân”. Các thành phần của HDI - sức khỏe, giáo dục và mức sống - hoàn toàn tương thích và phản ánh những ưu tiên này.

Mô hình nghiên cứu cụ thể

$$HDI_t = \beta_0 + \beta_1 FDI_t + \beta_2 RE_t + \beta_3 GDP_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

#### 3.2. Mô hình hồi quy và các kiểm định

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng kỹ thuật đồng liên kết được phát triển bởi Pesaran và cộng sự (2001) và Im và cộng sự (2003). ARDL là một mô hình động không giới hạn, trong đó biến phụ thuộc được biểu thị dưới dạng hàm số của biến trễ của chính biến phụ thuộc và các biến độc lập khác. Phương pháp ARDL có nhiều ưu điểm ở chỗ mô hình tránh

được vấn đề về bậc tích hợp, phù hợp với cả mẫu lớn và mẫu nhỏ, không ràng buộc các biến có cùng độ trễ, giúp giảm thiểu một số vấn đề nội sinh phát sinh từ tương quan chuỗi và cho phép các biến có bậc tích hợp khác nhau. Bên cạnh đó, kiểm định đường bao trong phân tích ARDL ước tính mối quan hệ cân bằng dài hạn thông qua một mô hình hiệu chỉnh sai số động. Nhờ đó, các tham số ARDL được hiệu chỉnh cung cấp các hệ số ước tính ngắn hạn, dài hạn và tốc độ điều chỉnh chính xác hơn.

Thủ tục phân tích định lượng ARDL được tiến hành theo trình tự sau: Trước tiên, kiểm tra tính dừng các biến bằng kiểm định ADF và PP. Bước hai, xác định độ trễ của các biến trong mô hình ARDL bằng tiêu chí thông tin LR, FPE, AIC, SC và HQ. Bước ba, kiểm định xác định đồng liên kết giữa các biến bằng hai kiểm định là Bound test và ECM (Error Correction Model), tức là đánh giá có hay không mối quan hệ dài hạn giữa các biến bằng cách xem xét đánh giá chỉ số F-Bounds Test, nếu có giá trị cao hơn I(1) và I(0) thì xác định được mối quan hệ dài hạn. Thêm vào đó sẽ đánh giá ECM theo mô hình:

$$DHDI_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 DHDI_{t-i} + \sum_i \beta_2 DFDI_{t-i} + \sum_i \beta_3 DRE_{t-i} + \sum_i \beta_4 DGDP_{t-i} + \psi ECM_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Trong đó:

$$ECM_{t-1} = HDI_t - (\lambda_1 FDI_{t-1} + \lambda_2 RE_{t-1} + \lambda_3 GDP_{t-1}) + \varepsilon_{3t} \quad (3)$$

ECM là mô hình hiệu chỉnh sai số. Giá trị  $\psi$  cho mức điều chỉnh về cân bằng dài hạn khi bị lệch khỏi cân bằng. Nếu tham số  $\psi$  của cơ chế tự điều chỉnh ECM mang giá trị âm và có ý nghĩa thống kê thì biến phụ thuộc HDI có cơ chế tự điều chỉnh quay về giá trị cân bằng của nó, nếu nó bị lệch khỏi cân bằng dài hạn. Bước bốn, ước lượng mô hình ARDL với các độ trễ

đã được xác định để đánh giá mối quan hệ dài hạn và ngắn hạn giữa các biến bằng mô hình hồi quy bởi mô hình hiệu chỉnh sai số (ECM) dựa trên cách tiếp cận theo phương pháp của Engle và Granger (1987):

$$DHDI_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 DHDI_{t-i} + \sum_i \beta_2 DFDI_{t-i} + \sum_i \beta_3 DRE_{t-i} + \sum_i \beta_4 DGDP_{t-i} + \lambda_1 HDI_{t-1} + \lambda_2 FDI_{t-1} + \lambda_3 RE_{t-1} + \lambda_4 GDP_{t-1} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Trong đó: Mô hình đánh giá tác động dài hạn là:

$$HDI_t = \beta_0 + \lambda_1 HDI_{t-1} + \lambda_2 FDI_{t-1} + \lambda_3 RE_{t-1} + \lambda_4 GDP_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

Và mô hình đánh giá tác động ngắn hạn là:

$$DHDI_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 DHDI_{t-i} + \sum_i \beta_2 DFDI_{t-i} + \sum_i \beta_3 DRE_{t-i} + \sum_i \beta_4 DGDP_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

Cuối cùng, bài nghiên cứu sẽ tiến hành các kiểm định sau hồi quy gồm có: Kiểm định tự tương quan, phân phối chuẩn, phương sai thay đổi, tính ổn định của mô hình.

#### 4. Kết quả

Dữ liệu nghiên cứu bao gồm 31 quan sát tại Việt Nam, với các biến chính gồm phúc lợi xã hội, đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo, và tổng sản phẩm quốc nội. Giá trị trung bình của HDI là 0,636 với độ lệch chuẩn 0,067, dao động từ 0,503 đến 0,726. FDI có trung bình là 5,572, độ lệch chuẩn là 2,199, với giá trị nhỏ nhất và lớn nhất lần lượt là 3,390 và 11,940. Tỷ lệ năng lượng tái tạo trung bình đạt 45,729%, với độ biến động tương đối cao, dao động từ 18,9% đến 75,5%. Tỷ lệ tăng trưởng GDP bình quân là 6,668%, với độ lệch chuẩn 1,564 và nằm trong khoảng từ 2,554 đến 9,540. Các thống kê này cung cấp cái nhìn tổng quan về xu hướng và mức độ biến động của các biến nghiên cứu trong giai đoạn khảo sát.

**Bảng 2.** Thống kê mô tả các biến

Tên biến	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	GTNN	GTLN
HDI	31	0,636	0,067	0,503	0,726
FDI	31	5,572	2,199	3,390	11,940
RE	31	45,729	16,536	18,900	75,500
GDP	31	6,668	1,564	2,554	9,540

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

**Bảng 3.** Hệ số tương quan

	HDI	FDI	RE	GDP
HDI	1,000			
FDI	-0,366	1,000		
RE	-0,986	0,314	1,000	
GDP	-0,519	0,420	0,494	1,000

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

Bảng tương quan giữa các biến HDI, FDI, RE và GDP cho thấy một số mối quan hệ đáng chú ý. Cụ thể, có một mối quan hệ tiêu cực nhẹ giữa HDI và FDI -0,366, cho thấy rằng sự gia tăng FDI không luôn đồng nghĩa với việc cải thiện phúc lợi xã hội trong khu vực nghiên cứu, mặc dù mức độ tác động không quá mạnh. Đặc biệt, phúc lợi xã hội và năng lượng tái tạo có một mối quan hệ tiêu cực rất mạnh -0,986, cho thấy sự phát triển năng lượng tái tạo không cải thiện phúc lợi xã hội, điều này có thể báo hiệu rằng các chính sách phát triển bền vững chưa được triển khai hiệu quả, hoặc các lợi ích từ năng lượng tái tạo chưa được phân bổ công

bằng, đặc biệt ở các khu vực yếu thế. Mối quan hệ giữa HDI và GDP -0,519 cũng là tiêu cực, mặc dù yếu hơn, có thể chỉ ra rằng các quốc gia có GDP cao nhưng lại chưa chú trọng đến các yếu tố phát triển xã hội như y tế và giáo dục. Ngược lại, FDI có mối quan hệ dương nhẹ với năng lượng tái tạo 0,314, cho thấy rằng đầu tư nước ngoài có thể đóng góp vào sự phát triển của các dự án năng lượng tái tạo. Mối quan hệ dương giữa FDI và GDP 0,420 là hợp lý khi chỉ ra rằng đầu tư nước ngoài có thể thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, tạo ra việc làm và tăng trưởng sản xuất. Cuối cùng, năng lượng tái tạo và GDP có mối quan hệ dương nhẹ 0,494, chỉ ra rằng sự phát triển của năng lượng tái tạo có thể góp phần vào việc gia tăng sản lượng kinh tế, đặc biệt là trong các ngành công nghiệp sạch hoặc giảm chi phí năng lượng dài hạn.

Để đảm bảo các biến phù hợp với mô hình ARDL, nghiên cứu sử dụng nghiệm đơn vị Augmented Dickey-Fuller (ADF) và Phillips-Perron (PP) để kiểm tra tính dừng. Kết quả được trình bày trong bảng 4.

**Bảng 4.** Kiểm định tính dừng của dữ liệu

Biến	ADF (Mức giá trị)	ADF (sai phân bậc 1)	PP (Mức giá trị)	PP (Sai phân bậc 1)
HDI	-2,385	-0,485	-7,982***	-2,208***
FDI	-2,673	-3,713***	-2,164	-5,265***
RE	-1,435	-4,290***	-2,244	-3,683***
GDP	-2,187	-5,423***	-1,398	-6,289***

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

Kết quả kiểm định tính dừng của các biến cho thấy sự khác biệt giữa các phương pháp

ADF và PP. Đối với FDI, RE, và GDP, kiểm định PP và kiểm định ADF cho thấy các chuỗi

dùng ở bậc 1. Tuy nhiên biến HDI, kiểm định PP chỉ ra tính dừng bậc 0, trong khi ADF không thể bác bỏ giả thuyết không dừng, điều này chỉ ra rằng ADF và PP có những cách tiếp cận khác nhau trong việc xác định tính dừng của chuỗi. Dù có sự khác biệt giữa các kiểm định thì với kết quả của kiểm định PP vẫn cung cấp một cơ sở vững chắc để tiếp tục thực hiện mô hình phân tích ARDL. Sau khi xác định độ trễ tối ưu 2 theo tiêu chí AIC (bảng 5), nghiên cứu thực hiện kiểm định đường bao (Bound test) nhằm mục đích kiểm tra mối quan hệ dài hạn giữa tăng trưởng kinh tế bền vững và các yếu tố đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo, tăng trưởng kinh tế.

**Bảng 5.** Kết quả lựa chọn độ trễ tối ưu

Lag	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	0,142	9,401	9,459	9,591
1	0,000	2,191	2,482	3,142
2	0,000	2,167	2,691	3,880
3	0,000	2,469	3,226	4,943

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

**Bảng 7.** Kết quả hồi quy hệ số ECM và mối quan hệ ngắn hạn trong mô hình

ARDL Error Correction Regression

Dependent Variable: D(HDI)

Selected Model: ARDL (2, 1, 1, 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0,155	0,047	3,31	0,004
D (HDI (-1))	-0,713	0,196	-3,63	0,002
D(FDI)	0,001	0,000	1,25	0,241
D(RE)	-0,001	0,000	-3,92	0,001
D (GDP)	-0,001	0,000	-2,88	0,010
D (GDP (-1))	0,155	0,000	2,39	0,028
CointEq(-1) *	-0,188	0,055	-3,40	0,003
R-squared				0,907
Adjusted R-squared				0,858
Log likelihood				142,164

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

Kết quả từ Bảng 6 cho thấy, giá trị thống kê F được tính toán 11,030. Với  $k = 3$  biến độc lập, F-statistic = 11,030 lớn hơn giá trị I(1) bound ở tất cả các mức ý nghĩa (10%, 5%, 1%), cho thấy bằng chứng mạnh mẽ về sự tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa các biến trong mô hình.

**Bảng 6.** Kết quả Bound test

F-Bounds Test	Null Hypothesis: No levels relationship			
	Test Statistic	Value	Signif.	I (0) I (1)
F-statistic	11,030	10%	2,372	3,200
k	3	5%	2,793	3,673
		1%	3,653	4,663

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

Kết quả mô hình ARDL (2,1,1,2) bảng 7 cho thấy các biến độc lập có tác động đa chiều đến biến phụ thuộc. Hằng số C có hệ số dương 0,155 và đạt mức ý nghĩa thống kê 1%, cho thấy một ảnh hưởng cơ bản tích cực đến phúc lợi xã hội. Phúc lợi xã hội kì trước đó có hệ số âm lớn -0,713 và phản ánh cơ chế điều chỉnh ngắn hạn của phúc lợi xã hội. Biến năng lượng tái tạo và GDP đều có hệ số âm lần lượt là -0,001 và -0,001, đồng thời có ý nghĩa thống kê, cho thấy ảnh hưởng tiêu cực trong ngắn hạn đến phúc lợi xã hội. Ngược lại, biến GDP ở kỳ trước lại có tác động tích cực và có ý nghĩa. Hệ

số của biến sai số điều chỉnh mang giá trị âm -0,188 và có ý nghĩa thống kê, minh chứng cho sự tồn tại quan hệ cân bằng dài hạn giữa các biến. Mô hình đạt R-squared điều chỉnh 0,858, cho thấy khả năng giải thích tốt biến động của phúc lợi xã hội.

Mối quan hệ dài hạn giữa biến phụ thuộc phúc lợi xã hội và biến độc lập FDI, RE, GDP được ước lượng bằng mô hình ADRL. Độ co giãn trong dài hạn được biểu thị bằng các hệ số của biến độc lập.

**Bảng 8.** Kết quả ước lượng trong dài hạn

Biến	Hệ số	Sai số chuẩn	Thống kê t	Giá trị P-value
Biến phụ thuộc HDI				
FDI	-0,003	0,001	-2,17	0,044
RE	-0,002	0,000	-4,63	0,000
GDP	-0,003	0,003	-1,05	0,310

*Nguồn: Tác giả trích xuất từ STATA 17*

Kết quả ước lượng cho thấy trong dài hạn, các biến FDI, năng lượng tái tạo và GDP đều có tác động tiêu cực đến phúc lợi xã hội. Hệ số của FDI là -0,003 với ý nghĩa thống kê ở mức 5%, cho thấy tăng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài có thể làm giảm phúc lợi xã hội. Nguyên nhân có thể do chất lượng đầu tư chưa cao hoặc FDI tập trung vào các ngành ít đóng góp vào phát triển xã hội. Biến năng lượng tái tạo có tác động tiêu cực mạnh nhất (-0,002,  $p < 0,001$ ), điều này có thể phản ánh chi phí đầu tư ban đầu lớn hoặc hiệu quả sử dụng năng lượng tái tạo chưa tối ưu, ảnh hưởng đến các dịch vụ xã hội và phúc lợi con người. GDP mặc dù có hệ số âm -0,003 nhưng không có ý nghĩa thống kê, cho thấy tác động của tăng trưởng kinh tế đến phúc lợi xã hội chưa rõ ràng, có thể do sự phân phối chưa đồng đều hoặc tăng trưởng chưa bền vững. Những kết quả này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc nâng cao chất lượng đầu tư và sử dụng năng lượng hiệu quả để thúc đẩy phát triển con người lâu dài.

**Bảng 9.** Các kiểm định sau hồi quy

Kiểm định	Sai số chuẩn	Thống kê t	Kết quả
Tự tương quan	0,330	0,546	Không có tự tương quan
Phân phối chuẩn	0,522	0,770	Có phân phối chuẩn
Phương sai thay đổi	0,510	35,130	Không có phương sai thay đổi
Tính ổn định		0,513	Mô hình có tính ổn định

*Nguồn: Tác giả tổng hợp từ STATA 17*

Kết quả các kiểm định sau hồi quy cho thấy các giả định cơ bản của mô hình hồi quy được thỏa mãn. Cụ thể, kiểm định tự tương quan Breusch-Godfrey cho thấy không có sự tự tương quan trong sai số. Kiểm định phân phối Jarque-Bera xác nhận sai số có phân phối chuẩn. Kiểm định phương sai thay đổi White

cho thấy không có sự thay đổi phương sai trong các sai số. Cuối cùng, kiểm định tính ổn định CUSUM khẳng định mô hình có tính ổn định, đảm bảo độ tin cậy của kết quả phân tích.

## **5. Thảo luận kết quả, kết luận, hàm ý chính sách và hạn chế nghiên cứu**

### **5.1. Thảo luận kết quả**

Kết quả nghiên cứu cho thấy cả đầu tư trực tiếp nước ngoài và năng lượng tái tạo đều có tác động tiêu cực đến phúc lợi xã hội tại Việt Nam trong dài hạn. Đây là những phát hiện quan trọng, có phần khác biệt so với nhiều nghiên cứu quốc tế.

Thứ nhất, về tác động tiêu cực của FDI trong dài hạn, kết quả này có thể được lý giải mạnh mẽ bởi “lý thuyết thiên đường ô nhiễm”. Mặc dù FDI là động lực tăng trưởng không thể phủ nhận, nhưng trong giai đoạn 1991-2021, mô hình thu hút FDI của Việt Nam có thể đã ưu tiên các ngành thâm dụng lao động, tài nguyên và có nguy cơ ô nhiễm cao. FDI “nâu” tuy tạo ra việc làm là một thành phần HDI nhưng cũng tạo ra các ngoại ứng tiêu cực không lồ về môi trường. Những hệ lụy này ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe cộng đồng - thành phần tuổi thọ của HDI và làm suy giảm chất lượng sống. Kết quả thực nghiệm bảng 8 cho thấy hệ số âm có ý nghĩa thống kê, ngụ ý rằng trong dài hạn, các tác động tiêu cực này đã lấn át các lợi ích mà FDI mang lại cho phúc lợi xã hội. Kết quả nghiên cứu này gần hơn với Herzer và Nunnenkamp (2012), tác giả cũng tìm thấy mối quan hệ tiêu cực giữa FDI và sức khỏe, một thành phần của HDI.

Thứ hai, tác động tiêu cực của năng lượng tái tạo trong cả ngắn hạn và dài hạn có thể được giải thích bằng lý thuyết chi phí chuyển đổi (Tietenberg và Lewis, 2023) và lý thuyết chi phí xã hội (Pearce và Turner, 1989). Quá trình chuyển dịch từ năng lượng hóa thạch sang năng lượng tái tạo đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu cho công nghệ và cơ sở hạ tầng cực kỳ lớn.

Chi phí này có thể tạo gánh nặng tài chính cho quốc gia hoặc được chuyển vào giá điện, ảnh hưởng đến mức sống của người dân - một thành phần của HDI. Hơn nữa, quá trình triển khai các dự án năng lượng tái tạo như điện gió, điện mặt trời có thể gây ra các chi phí xã hội tạm thời như gián đoạn sản xuất, mất việc làm trong ngành năng lượng truyền thống, hoặc các vấn đề về thu hồi đất đai. Mặc dù các nghiên cứu khác nhấn mạnh lợi ích giảm phát thải (Xu và cộng sự, 2023) hay tạo việc làm (Musa và Maijama'a, 2020), kết quả nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy các chi phí kinh tế - xã hội của quá trình chuyển đổi này có thể đang lớn hơn lợi ích tức thời, dẫn đến tác động tiêu cực lên chỉ số HDI.

Cuối cùng, việc GDP có tác động tích cực trong ngắn hạn nhưng không rõ ràng trong dài hạn càng củng cố các lập luận trên. Nó cho thấy tăng trưởng kinh tế đơn thuần là chưa đủ để đảm bảo phúc lợi xã hội. Nếu tăng trưởng đó dựa trên FDI “nâu” và các chi phí chuyển đổi năng lượng đất đỏ, nó sẽ không dẫn đến sự cải thiện phúc lợi bền vững trong dài hạn.

### **5.2. Kết luận và hàm ý chính sách**

Nghiên cứu sử dụng mô hình ARDL đã cung cấp những bằng chứng thực nghiệm có ý nghĩa về mối quan hệ giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo và phúc lợi xã hội tại Việt Nam. Kết quả cho thấy, trong ngắn hạn, GDP thể hiện vai trò tích cực, trong khi tỷ lệ năng lượng tái tạo lại cho thấy tác động tiêu cực đến phúc lợi xã hội. Đáng chú ý, trong dài hạn, cả đầu tư trực tiếp nước ngoài và năng lượng tái tạo đều tiếp tục cho thấy ảnh hưởng tiêu cực đến phúc lợi xã hội. Ngoài ra, GDP không cho thấy tác động rõ rệt đến phúc lợi xã hội trong dài hạn. Những phát hiện này đặt ra thách thức cho định hướng phát triển bền vững của Việt Nam, khi mà đầu tư trực tiếp nước ngoài và chuyển đổi năng lượng không đồng thời thúc đẩy cải thiện chất lượng cuộc sống nếu thiếu đi các chính sách xã hội đi kèm. Dựa

trên các kết quả đó, nghiên cứu đề xuất một số định hướng chính sách nhằm phúc lợi xã hội tại Việt Nam theo hướng bền vững.

Trước hết, FDI chưa cải thiện đáng kể phúc lợi xã hội, đặt ra yêu cầu cần thiết phải nâng cao chất lượng dòng vốn đầu tư nước ngoài. Việt Nam cần chuyển hướng thu hút FDI sang các ngành công nghệ cao, thân thiện môi trường và có khả năng lan tỏa tri thức. Cùng với đó, cần cải thiện khung pháp lý, nâng cao năng lực thể chế và tạo điều kiện cho doanh nghiệp nội địa tham gia chuỗi giá trị toàn cầu nhằm tối đa hóa lợi ích từ FDI đối với phát triển con người.

Thứ hai, ảnh hưởng tiêu cực của năng lượng tái tạo đối với phúc lợi xã hội trong cả ngắn và dài hạn cho thấy cần có các chính sách hỗ trợ mạnh mẽ và mang tính hệ thống cho lĩnh vực này. Các chính sách nên tập trung vào việc nâng cao hiệu quả đầu tư, giảm thiểu chi phí chuyển đổi, và tăng cường tính khả thi của các dự án năng lượng tái tạo. Chính phủ có thể thiết lập các cơ chế ưu đãi thuế, tài trợ lãi suất, hoặc quỹ đầu tư xanh để hỗ trợ doanh nghiệp. Đồng thời, việc gắn kết chuyển đổi năng lượng với các mục tiêu phát triển xã hội như tạo việc làm và cải thiện sức khỏe cộng đồng sẽ giúp đảm bảo rằng năng lượng tái tạo thực sự đóng góp vào phát triển con người. Cuối cùng, mặc dù GDP có tác động tích cực trong ngắn hạn, ảnh

hưởng không rõ ràng trong dài hạn cho thấy tăng trưởng kinh tế đơn thuần là chưa đủ. Việt Nam cần định hướng tăng trưởng theo hướng bao trùm và công bằng hơn. Cụ thể, nhà nước cần mở rộng đầu tư vào các lĩnh vực có tác động trực tiếp đến phúc lợi con người như giáo dục, y tế và an sinh xã hội, đặc biệt ở các vùng nông thôn và khu vực kém phát triển.

### 5.3. Hạn chế và hướng nghiên cứu tương lai

Nghiên cứu này có một số hạn chế nhất định, đồng thời cũng chính là những định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo. Thứ nhất, mô hình ước lượng chưa bao gồm đầy đủ các biến kiểm soát như chi tiêu công cho y tế, giáo dục hay độ mở thương mại, điều này có thể dẫn đến sai lệch do bỏ sót biến. Thứ hai, mô hình ARDL được sử dụng, dù hiệu quả, nhưng vẫn nhạy cảm với vấn đề nội sinh tiềm tàng phát sinh từ mối quan hệ nhân quả hai chiều vì phúc lợi xã hội cao hơn cũng có thể là yếu tố thu hút FDI. Cuối cùng, phạm vi của nghiên cứu này dừng lại ở việc xác định tác động tổng thể mà chưa đi sâu vào các cơ chế truyền dẫn cụ thể, như việc phân tách liệu tác động tiêu cực của FDI chủ yếu qua kênh “thiên đường ô nhiễm” hay kênh gia tăng bất bình đẳng. Những hạn chế này mở ra các hướng đi giá trị cho nghiên cứu tương lai, như áp dụng các mô hình trên bộ dữ liệu lớn hơn để kiểm soát nội sinh và kiểm định các kênh truyền dẫn này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alsan, M., Bloom, D. E., & Canning, D. (2006). The effect of population health on foreign direct investment inflows to low-and middle-income countries. *World Development*, 34(4), 613-630. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.09.006>
- Bano, S., Alam, M., Khan, A., & Liu, L. (2021). The nexus of tourism, renewable energy, income, and environmental quality: an empirical analysis of Pakistan. *Environment, Development and Sustainability*, 23(10), 14854-14877. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01275-6>
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733-741. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>

- Burns, D. K., Jones, A. P., Goryakin, Y., & Suhrcke, M. (2017). Is foreign direct investment good for health in low and middle income countries? An instrumental variable approach. *Social Science & Medicine*, 181, 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.03.054>
- Cao, T. H. V., Trinh, Q. L., & Nguyen, T. A. L. (2017, June). The effect of FDI on Inequalityadjusted HDI (IHDI) in Asian countries. In *Vietnam Economist Annual Meeting 10th*.
- Costantini, V., & Monni, S. (2008). Environment, human development and economic growth. *Ecological Economics*, 64(4), 867-880. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.05.011>
- Demena, B. A., & Afesorbor, S. K. (2020). The effect of FDI on environmental emissions: Evidence from a meta-analysis. *Energy Policy*, 138, 111192. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111192>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Forte, R., & Abreu, P. (2023). The impact of FDI on host countries' social welfare: a panel data analysis of 146 countries over the period 2002-2019. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(5), 12628-12643. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22990-1>
- Gallagher, K. S., & Qi, Q. (2021). Chinese overseas investment policy: Implications for climate change. *Global Policy*, 12(3), 260-272. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12952>
- Halkos, G., & Zisiadou, A. (2019). Examining the natural environmental hazards over the last century. *Economics of Disasters and Climate Change*, 3(2), 119-150. <https://doi.org/10.1007/s41885-018-0037-2>
- Herzer, D., & Nunnenkamp, P. (2012). *FDI and health in developed economies: A panel cointegration analysis* (No. 1756). Kiel Working Paper.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Lucas Jr, 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)
- Musa, K. S., & Maijama'a, R. (2020). Causal relationship between renewable energy consumption and unemployment in Nigeria: Evidence from Toda and Yamamoto causality technique. *Energy Economics Letters*, 7(1), 46-60. <https://doi.org/10.18488/journal.82.2020.71.46.60>
- Nguyen, K. H., & Kakinaka, M. (2019). Renewable energy consumption, carbon emissions, and development stages: Some evidence from panel cointegration analysis. *Renewable Energy*, 132, 1049-1057. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.069>
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1989). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>

- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Sen, A. (1999). Health in development. *Bulletin of the World Health Organization*, 77(8), 619-623.
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K. R., Jiao, Z., & Vo, X. V. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index. *Energy*, 207, 118162. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118162>
- Stern, N. (2015). Economic development, climate and values: making policy. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1812), 20150820. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.0820>
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2009). *Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*.
- Tietenberg, T., & Lewis, L. (2023). *Environmental and Natural Resource Economics* (12th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003213734>
- Xu, P., Zhang, J., & Mehmood, U. (2023). How do green Investments, foreign direct investment, and renewable energy impact CO2 emissions? Measuring the role of education in E-7 nations. *Sustainability*, 15(19), 14052. <https://doi.org/10.3390/su151914052>