

TÁC ĐỘNG CỦA CÁC BIẾN SỐ VĨ MÔ ĐẾN DẤU CHÂN SINH THÁI Ở CÁC NƯỚC ASEAN: THỰC NGHIỆM BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỒI QUY KHÔNG GIAN

Bùi Hoàng Ngọc¹

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

Bùi Hồng Đăng

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

Trần Quang Bình

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

Vũ Quang Vinh

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

Ngày nhận: 06/01/2022; **Ngày hoàn thành biên tập:** 11/02/2022; **Ngày duyệt đăng:** 28/02/2022

Tóm tắt: Tác động lan tỏa của đầu tư trực tiếp nước ngoài, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái ít được quan tâm ở các nước đang phát triển. Do vậy, mục đích của nghiên cứu này nhằm khám phá tác động lan tỏa theo không gian cho 10 nước Đông Nam Á trong giai đoạn từ năm 1995 đến 2016. Bằng việc áp dụng ba mô hình hồi quy không gian, kết quả thực nghiệm của nghiên cứu khẳng định được ba điểm mới. Thứ nhất, ảnh hưởng của đầu tư trực tiếp nước ngoài đến dấu chân sinh thái là không rõ ràng. Thứ hai, tồn tại tác động lan tỏa dương từ tăng trưởng kinh tế đến dấu chân sinh thái ở cả nước sở tại và các quốc gia láng giềng. Thứ ba, toàn cầu hóa có lan tỏa âm đến dấu chân sinh thái. Kết quả thực nghiệm cung cấp bằng chứng trong hoạch định các chính sách kinh tế chung của cả khu vực và củng cố niềm tin cho các chính phủ trong việc thúc đẩy các giải pháp duy trì sự cân bằng sinh thái.

Từ khóa: Đầu tư trực tiếp nước ngoài, Dấu chân sinh thái, Tăng trưởng kinh tế, Toàn cầu hóa, Các nước ASEAN

THE IMPACT OF ECONOMIC INDICATORS ON ECOLOGICAL FOOTPRINT IN ASEAN COUNTRIES: A SPATIAL ECONOMETRIC ANALYSIS

Abstract: The spillover effect of foreign direct investment, economic growth, globalization on ecological footprint has not been given much attention in emerging

¹ Tác giả liên hệ, Email: ngocbh@hufi.edu.vn

countries. This study aims to explore these effects in 10 Southeast Asian countries from 1995 to 2016. By applying three spatial regression models, the obtained empirical results provide some findings. Firstly, the effect of FDI on the ecological footprint is ambiguous. Secondly, there is a positive spillover effect running from economic growth to ecological footprints in both the host country and the neighboring countries. Thirdly, globalization has a negative spillover effect on the ecological footprint. The results provide helpful evidence for planning common regional policies and strengthening the governments' confidence in promoting ecological balance maintenance solutions.

Keywords: Foreign Direct Investment, Ecological Footprint, Economic Growth, Globalization, ASEAN Countries

1. Giới thiệu

Phát triển kinh tế gắn liền với bảo vệ môi trường, đặc biệt là không xâm hại đến các hệ sinh thái tự nhiên, chưa bao giờ là bài toán đơn giản với chính phủ của hầu hết các quốc gia trên thế giới. Theo Asongu (2018), các nước đang phát triển không có nhiều lựa chọn do áp lực cải thiện thu nhập bình quân đầu người luôn rất lớn, thậm chí nếu không nâng cao được mức sống của người dân thì có thể dẫn đến nhiều bất ổn khác trong xã hội. Tuy nhiên, cả lý thuyết kinh tế lẫn nghiên cứu thực nghiệm đều chỉ ra rằng việc thúc đẩy tăng trưởng kinh tế mà không ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên là bất khả thi (Chen & Chang, 2016). Điều này hàm ý rằng tồn tại một sự đánh đổi (có thể là trong ngắn hạn) giữa thúc đẩy tăng trưởng kinh tế với suy giảm chất lượng môi trường sống, hoặc làm hao mòn các tài sản sinh thái như: gỗ trong rừng, cá ở đại dương, diện tích dành cho cây xanh ở các đô thị.

Thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) là giải pháp được nhiều quốc gia đang phát triển chú trọng để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế trong nước. Bên cạnh việc tạo thêm việc làm, cải thiện năng suất lao động, hình thành các chuỗi cung ứng và thúc đẩy sản xuất trong nước thì FDI cũng gây ra tình trạng kiệt quệ tài nguyên, ô nhiễm môi trường, phá vỡ cấu trúc cân bằng của một số hệ sinh thái, hay kìm hãm sự phát triển của các doanh nghiệp trong nước. Hao & cộng sự (2020) khuyến nghị rằng không phải tất cả các dự án FDI đều tác động xấu đến môi trường, những dự án sử dụng công nghệ xanh, năng lượng tái tạo hay tạo ra những công nghệ thương mại nguồn cần được khuyến khích. Toàn cầu hóa được kỳ vọng sẽ giúp giảm bớt tác động tiêu cực của FDI đến môi trường do mở rộng thương mại quốc tế với nhiều quốc gia trên thế giới sẽ giúp chính phủ có cơ hội thu hút những nhà đầu tư nước ngoài chiến lược, những tập đoàn đa quốc gia với các công nghệ sản xuất vượt trội, thân thiện với môi trường. Mặt khác, toàn cầu hóa cũng giúp quốc gia tiếp cận được với nguồn sinh thái của quốc gia khác (thông qua FDI), do vậy sẽ làm giảm áp lực khai thác các hệ sinh thái trong nước để phục vụ nhu cầu tăng trưởng.

Kết quả nghiên cứu về tác động của FDI, tăng trưởng kinh tế và toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái không tương đồng. Một số học giả chỉ ra rằng FDI làm tăng dấu chân sinh thái (Chowdhury & cộng sự, 2021), trong khi Mert & Boluk (2016) lại kết luận rằng FDI mang đến những công nghệ sạch, do vậy có lợi cho môi trường của nước thu hút FDI. Những kết luận khác nhau về tác động của tăng trưởng kinh tế, FDI hay toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái cũng được tìm thấy trong các nghiên cứu của Ahmed & cộng sự (2021), Doytch (2020), Ulucak & cộng sự (2020). Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước cũng chưa trả lời được một số câu hỏi cơ bản. Thứ nhất, có hay không sự lan tỏa theo không gian giữa các biến số vĩ mô như tăng trưởng kinh tế, FDI và toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng trong cùng một khu vực địa lý. Thứ hai, nếu tồn tại thì các tác động lan tỏa này sẽ là tích cực hay tiêu cực đến dấu chân sinh thái ở quốc gia láng giềng.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm trả lời hai câu hỏi trên trong phạm vi mười nước thành viên Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á (Association of South East Asian Nations – ASEAN) trong giai đoạn từ năm 1995 đến 2016. Các nghiên cứu trước đây sử dụng hồi quy không gian thường bỏ qua sự đồng nhất trong độ dốc và kiểm định nhân quả giữa các biến số. Do vậy, bên cạnh bổ sung đầy đủ hai kiểm định này, đóng góp hay tính thực tiễn của nghiên cứu không chỉ làm phong phú hơn lý thuyết kinh tế mà còn cung cấp bằng chứng thực nghiệm cho chính phủ các nước ASEAN trong việc dự thảo và ban hành các chính sách kinh tế chung cho cả khối về định hướng thu hút FDI, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và quản lý môi trường.

Nghiên cứu được cấu trúc thành năm phần. Sau phần giới thiệu, bài viết tập trung trình bày cơ sở lý thuyết và lược khảo các nghiên cứu trước ở Phần 2. Mô hình nghiên cứu và dữ liệu được miêu tả chi tiết trong Phần 3. Phần 4 dành cho trình bày kết quả thực nghiệm, và Phần 5 là kết luận và hàm ý chính sách.

2. Cơ sở lý thuyết

Nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã được thực hiện để xác nhận tác động của các biến số vĩ mô đến chất lượng môi trường như nghiên cứu của Ahmad & cộng sự (2020); Kassouri & Altintas (2020); Udemba (2020). Hầu hết các nghiên cứu trong thời gian đầu đều sử dụng biến ô nhiễm không khí (đo lường bằng lượng khí thải CO₂) làm biến đại diện cho chất lượng môi trường. Tuy nhiên, theo Ngọc (2021), bộ chỉ số dấu chân sinh thái là một thước đo tối ưu những tác động của con người đến môi trường tự nhiên vì nó đo lường cả phía cung và phía cầu. Về phía cầu, bộ chỉ số này đo lường những “tài sản sinh thái” (ecological assets) mà một nhóm dân cư cần phải có để sản xuất và tiêu thụ (như thực phẩm từ nông nghiệp, vật nuôi, cá sống trong tự nhiên, gỗ và các sản phẩm khác từ rừng nguyên sinh, hay không gian sống tối thiểu ở đô thị), và để hấp thụ những phế thải do hoạt động chung của con người tạo ra (như rác thải công nghiệp, rác thải sinh hoạt, lượng khí thải CO₂). Về phía cung, bộ chỉ số này đo lường năng lực (biocapacity) cung ứng các “tài sản sinh

thái” của chính phủ/địa phương trên sáu lĩnh vực gồm: đất cho trồng trọt, đất chăn thả vật nuôi, đất rừng phòng hộ, đất trồng cây xanh hấp thụ CO₂, ngư trường đánh bắt cá và đất xây dựng nhà ở. Do vậy, sử dụng bộ chỉ số dấu chân sinh thái sẽ cung cấp cái nhìn toàn diện hơn so với việc sử dụng chỉ số lượng khí thải CO₂, và nó đang được ứng dụng nhiều trong các nghiên cứu gần đây.

Cụ thể, nghiên cứu của Nathaniel & Khan (2020) sử dụng phương pháp ước lượng trung bình gộp hiệu chỉnh (Augmented Mean Group) cho 6 nước ASEAN gồm Indonesia, Malaysia, Philippines, Thái Lan, Singapore và Việt Nam trong giai đoạn từ năm 1990 đến 2016. Kết quả của họ cho thấy cả ba yếu tố là tăng trưởng kinh tế, độ mở thương mại và tiêu thụ năng lượng không tái tạo đều làm trầm trọng thêm tình trạng thâm hụt sinh thái ở khu vực này. Trung Quốc từ lâu đã được coi là công xưởng sản xuất của thế giới, do vậy tác động của tăng trưởng kinh tế đến dấu chân sinh thái cũng thu hút được nhiều sự quan tâm. Wang & cộng sự (2018) sử dụng phương pháp mạng nơ ron nhân tạo phi tuyến (Non-Linear Artificial Neural Network) đã phát hiện ra rằng mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và dấu chân sinh thái là ngược nhau. Cụ thể, nền kinh tế Trung Quốc đạt trạng thái cân bằng sinh thái vào những năm 1990, sau đó tình trạng thâm hụt ngày càng diễn biến nghiêm trọng. Kassouri & Altintas (2020) sử dụng phương pháp ước lượng trung bình gộp có tương quan giữa các biến (Correlated Common Effect Mean Group) đã khẳng định có sự đánh đổi chất lượng môi trường lấy tăng trưởng kinh tế ở các nước vùng Bắc Phi và Trung Đông (Middle East and North Africa - MENA). Thú vị hơn, Asıcı & Acar (2016) ứng dụng lý thuyết về đường cong môi trường Kuznets (Environmental Kuznets Curve - EKC) và phương pháp ước lượng tác động cố định (panel fixed-effects regression) phát hiện ra rằng khi thu nhập cao hơn, quốc gia giàu có sẽ phân phối lại tài sản sinh thái trong nước thông qua con đường nhập khẩu sinh thái. Tuy nhiên, Asıcı & Acar (2016) cũng khuyến cáo rằng đây không phải là giải pháp lâu dài bởi quốc gia nào rồi cũng trở nên khan hiếm sinh thái.

Đối với tác động của FDI đến dấu chân sinh thái, Chowdhury & cộng sự (2021) sử dụng phương pháp hồi quy phân vị cho dữ liệu bảng (panel quantile regression) và tìm thấy tác động dương của FDI đến dấu chân sinh thái ở mọi mức phân vị trong bối cảnh nghiên cứu gồm 92 quốc gia. Phân tích sâu hơn, Doytch (2020) ứng dụng phương pháp momen tổng quát (generalized method of moments - GMM) chỉ ra FDI làm tăng tài sản sinh thái cho tiêu dùng ở các quốc gia có thu nhập bình quân đầu người cao, trong khi lại làm tăng tài sản sinh thái cho khu vực sản xuất ở các nước có thu nhập thấp. Ngay kể cả sản xuất để xuất khẩu thì FDI cũng chỉ ảnh hưởng ở các quốc gia có thu nhập trung bình hoặc thấp. FDI vào lĩnh vực dịch vụ tài chính thì làm giảm, trong khi FDI vào lĩnh vực dịch vụ phi tài chính lại làm tăng nhu cầu về tài sản sinh thái. Godil & cộng sự (2020) đã chứng minh rằng toàn cầu hóa làm tăng dấu chân sinh thái trong bối cảnh nền kinh tế Thổ Nhĩ Kỳ bằng phương pháp ước lượng tự hồi quy phân phối trễ phân vị (quantile autogressive distributed lag), trong khi Langnel & Amegavi (2020) bằng phương pháp ước lượng tự hồi quy phân phối trễ có xét đến

điểm gãy cấu trúc lại tìm thấy tác động tích cực cải thiện chất lượng môi trường sống của Ghana thông qua việc mở cửa hội nhập kinh tế với thế giới.

Lý giải cho tác động của tăng trưởng kinh tế, FDI và toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái, Ahmed & cộng sự (2021) cho rằng đó là do hiệu ứng quy mô và hiệu ứng kỹ thuật. Việc một quốc gia thúc đẩy tăng trưởng kinh tế có thể kích hoạt hiệu ứng phân bổ tài nguyên vào những ngành nghề có hiệu quả cao (thông qua cơ chế giá), đồng thời tài nguyên cũng được khai thác triệt để hơn thông qua cơ chế liên kết ngang và liên kết dọc giữa các doanh nghiệp trong cùng ngành nghề. Đây được xem là hiệu ứng quy mô. Tương tự, việc thu hút FDI và mở rộng các hoạt động ngoại thương tạo điều kiện cho các doanh nghiệp trong nước tiếp cận được với các công nghệ tiên tiến, công nghệ sạch thông qua hợp tác đầu tư hay mua bán bản quyền. Việc tham gia vào chuỗi cung ứng toàn cầu cũng tạo ra sức ép để doanh nghiệp trong nước và doanh nghiệp FDI phải có những ứng xử tốt hơn với môi trường thông qua việc phải đạt được các chứng nhận về sản xuất sạch.

Tác động lan tỏa của các biến số vĩ mô đến dấu chân sinh thái đã được nghiên cứu. Zambrano-Monserrate & cộng sự (2020) sử dụng hồi quy không gian để nghiên cứu cho 158 quốc gia trong giai đoạn 2007-2016. Kết quả chỉ ra rằng những tác động lan tỏa của tăng trưởng kinh tế, độ mở thương mại đến dấu chân sinh thái chỉ xảy ra trong ngắn hạn, trong khi tác động trực tiếp lại rõ nét hơn trong dài hạn. Solarin (2019) sử dụng phương pháp ước lượng bình phương nhỏ nhất để thăm dò khả năng xảy ra hội tụ alpha và hội tụ beta về nhu cầu tiêu thụ tài sản sinh thái bình quân đầu người ở các nước trong Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (Organization for Economic Cooperation and Development - OECD). Kết quả thực nghiệm của Solarin cho thấy sự hội tụ này chỉ xảy ra ở 13 quốc gia chứ không phải tất cả 27 quốc gia thành viên OECD. Tất nhiên, những lược khảo trên không thể phản ánh được đầy đủ các nghiên cứu hiện có về mối quan hệ giữa FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa và ô nhiễm môi trường. Nhưng nó cũng cho thấy dường như tác động lan tỏa ít được quan tâm ở các nước ASEAN. Ngoài ra, vì sự hạn chế của nguồn lực và thị trường nên một doanh nghiệp FDI khi đã chọn một quốc gia để đầu tư thì họ sẽ khó, thậm chí không thể mở rộng sang các quốc gia láng giềng, gián tiếp ảnh hưởng tới tăng trưởng kinh tế của các quốc gia lân cận. Điều này là “tín hiệu” cho thấy tác động lan tỏa có thể thực sự tồn tại giữa các quốc gia trong cùng một khu vực, hoặc có các ràng buộc về những điều kiện ngoại thương hay tài chính với nhau. Đây là “khoảng trống” mà nghiên cứu này muốn lấp đầy cho các nước ASEAN, một khu vực kinh tế năng động với nhiều thỏa thuận thương mại và hợp tác đầu tư đã được ký kết.

3. Mô hình, dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1 Mô hình và dữ liệu nghiên cứu

Mục đích của nghiên cứu này là khám phá tác động lan tỏa của tăng trưởng kinh tế, FDI và toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái ở 10 nước ASEAN trong giai đoạn

1995-2016. Ứng dụng phương pháp hồi quy không gian của Anselin (2007), bài viết đề xuất với mô hình tổng quát như sau:

$$EF_{it} = \alpha + \tau.EF_{i,t-1} + \rho.\sum_{j=1}^n w_{ij}.EF_{jt} + \sum_{k=1}^K X_{ik}.\beta_k + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n w_{ij}.X_{jtk}.\theta_k + \mu_i + \mathcal{G}_t + \nu_{it} \quad (1)$$

$$\text{với, } \nu_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n w_{ij}.\nu_{jt} + \varepsilon_{it}$$

trong đó, EF minh họa cho dấu chân sinh thái, X là tập hợp các biến độc lập gồm đầu tư trực tiếp nước ngoài (kí hiệu là FDI), tăng trưởng kinh tế (GDP), và toàn cầu hóa (Global). i minh họa cho các đối tượng (i = 1,2,...,10 tương ứng với Brunei, Cambodia, Indonesia, Lào, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thái Lan và Việt Nam). t là chỉ số thời gian. ρ minh họa cho hệ số tự hồi quy không gian, còn λ là hệ số tự tương quan không gian. w_{ij} là phần tử trọng số không gian giữa đối tượng thứ i và đối tượng thứ j. Tập hợp những phần tử w_{ij} sẽ hình thành ma trận trọng số không gian (bài viết kí hiệu là W).

Dữ liệu về dấu chân sinh thái (đơn vị: gha per capita) được thu thập từ mạng lưới sinh thái toàn cầu. Đầu tư trực tiếp nước ngoài (đơn vị là USD) là tổng vốn FDI thu hút tính theo bình quân đầu người, được thu thập từ Diễn đàn Thương mại và Phát triển của Liên Hiệp Quốc (United Nations Conference of Trade and Development - UNCTAD). Tăng trưởng kinh tế được minh họa bởi thu nhập bình quân đầu người (đơn vị là đô la Mỹ, tính theo giá cố định năm 2010) do Ngân hàng Thế giới cung cấp. Cuối cùng, biến toàn cầu hóa được đại diện bởi chỉ số KOF Globalization index (đơn vị là %) do Viện Kinh tế Thụy Sĩ tính toán và công bố. Chỉ số KOF Globalization index là chỉ số tổng hợp được xây dựng dựa trên 3 trụ cột chính của hội nhập quốc tế gồm: hội nhập kinh tế; hội nhập chính sách và hội nhập xã hội. Với 42 tiêu chí thành phần được thu thập và tính toán hàng năm, sau đó xếp hạng theo thang điểm 100. Quốc gia có chỉ số KOF gần bằng không chứng tỏ mức độ hội nhập với khu vực và thế giới thấp; và ngược lại, quốc gia có chỉ số KOF xấp xỉ bằng 100 là quốc gia có mức độ hội nhập cao. Tất cả các dữ liệu được thu thập trong thời gian từ 1995-2016, do một số quốc gia bị thiếu dữ liệu trước giai đoạn này, các dữ liệu sau giai đoạn này cần thêm thời gian để tính toán và công bố.

3.2 Giả thuyết nghiên cứu

Theo Chowdhury & cộng sự (2021) và Doytch (2020), việc một quốc gia tăng cường thu hút FDI sẽ gây ra những áp lực đối với môi trường sinh thái, bởi một mặt các dự án cần các nguyên vật liệu đầu vào cho sản xuất, một mặt lại gia tăng tiêu thụ năng lượng (điện, xăng dầu, than đá...) do đó ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng môi trường thông qua các chất thải độc hại. Thậm chí, nếu nước sở tại không có sẵn các loại nguyên, nhiên vật liệu cần thiết thì các dự án FDI có thể nhập khẩu để phục vụ cho nhu cầu của dự án. Do vậy, các tác giả xây dựng giả thuyết nghiên cứu sau:

H1: FDI có tác động dương tới dấu chân sinh thái ở cả nước sở tại và các nước láng giềng.

Tương tự, việc thúc đẩy tăng trưởng kinh tế cũng đòi hỏi phải khai thác nhiều tài nguyên hơn (ví dụ như xuất khẩu dầu thô, than đá...), rồi việc tăng thu nhập làm cho người dân có xu hướng mua sắm nhiều vật dụng cá nhân (ô tô, laptop), thiết bị gia đình (tivi, tủ lạnh, điều hòa)... điều này cũng dựa chủ yếu vào khai thác tự nhiên (Kassouri & Altıntaş, 2020). Do vậy, kế thừa nghiên cứu trước của Nathaniel & Khan (2020), Wang & cộng sự (2018), giả thuyết nghiên cứu sau được đề xuất:

H2: Tăng trưởng kinh tế sẽ làm trầm trọng hơn tình trạng dấu chân sinh thái ở cả nước sở tại và nước láng giềng.

Tác động của toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái vẫn còn những tranh luận nhất định. Langnel & Amegavi (2020) cho rằng việc mở cửa hội nhập với kinh tế khu vực và thế giới sẽ giúp nước sở tại tiếp cận được công nghệ sản xuất tiên tiến, thân thiện với môi trường do vậy ít gây ra các ảnh hưởng tiêu cực. Đồng thời, nhờ phân công lao động xã hội và lợi thế so sánh mà các quốc gia sẽ tối ưu được các nguồn lực sinh thái của mình. Tuy nhiên, Asıcı & Acar (2016), Godil & cộng sự (2020) lập luận rằng về lâu dài thì quốc gia nào cũng phải đối mặt với bài toán khan hiếm sinh thái nên việc trông đợi vào nhập khẩu sinh thái để bù đắp cho thiếu hụt trong nước sẽ khó khả thi. Do đó, bài viết đề xuất giả thuyết nghiên cứu sau:

H3: Toàn cầu hóa làm giảm áp lực về tài sản sinh thái đối với cả nước sở tại và các nước láng giềng.

3.3 Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu thì trình tự phân tích được tiến hành qua các bước: Phân tích thống kê mô tả và kiểm định tính dừng của các biến số; Kiểm tra sự tự tương quan chéo; Kiểm định hiện tượng độ dốc đồng nhất; Tính toán hệ số tương quan không gian Moran's I; tiếp theo là ước lượng kết quả nghiên cứu bằng mô hình sai số không gian (spatial error model - SEM), mô hình tự tương quan không gian (spatial autoregressive model - SAR), mô hình Dubin không gian (spatial Dubin model - SDM), và kiểm định lựa chọn mô hình phù hợp nhất; cuối cùng nghiên cứu sẽ phân tích quan hệ nhân quả Granger cho từng cặp biến số bằng kiểm định của Juodis & cộng sự (2020).

Theo Yu & cộng sự (2008), mô hình 1 được gọi là mô hình không gian lồng nhau cho dạng bảng động (dynamic general nested spatial model - GNSM) với τ thể hiện tác động của dấu chân sinh thái kỳ trước đó đến kỳ hiện tại. Nếu $\lambda = 0$, thì mô hình GNSM được gọi là mô hình Dubin không gian (SDM). Do vậy, để lựa chọn được mô hình không gian phù hợp nhất, bài viết sử dụng giả thuyết trống $H_{01}: \theta = 0$, và giả thuyết đối $H_{11}: \theta \neq 0$ để lựa chọn giữa mô hình SDM và mô hình SAR. Nếu kết quả kiểm định Lagrange multiplier có p-value < 0,05 thì đây là bằng chứng để bác

bỏ giả thuyết trống, hàm ý là mô hình SDM sẽ tốt hơn mô hình SAR. Tương tự, giả thuyết trống H_{02} : $\rho = 0$ và $\theta = 0$, cùng giả thuyết đối H_{12} : $\rho \neq 0$, và $\theta \neq 0$ để so sánh giữa mô hình SDM với mô hình SEM. Nếu bác bỏ giả thuyết H_{02} thì hàm ý rằng mô hình SDM tối ưu hơn mô hình SEM.

Theo Elhorst (2016), việc xác định ma trận trọng số không gian (W) là rất quan trọng đối với phương pháp hồi quy không gian. Ghemawat (2001) đề xuất bốn cách để xây dựng thành phần của ma trận trọng số không gian gồm: (1) Sử dụng khoảng cách về văn hóa; (2) Sử dụng khoảng cách về kinh tế; (3) Sử dụng khoảng cách về địa lý và (4) Sử dụng khoảng cách về trình độ quản lý. Xét bối cảnh của 10 nước ASEAN và tránh những ý kiến tranh luận thêm về tính chính xác của đo lường khoảng cách văn hóa, hay khoảng cách về trình độ quản lý, nghiên cứu này sử dụng khoảng cách địa lý để xây dựng ma trận trọng số không gian. Có hai cách cơ bản xây dựng phần tử trọng số không gian từ khoảng cách địa lý:

Cách 1: Mã hóa khoảng cách theo kiểu nhị phân, theo đó:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{nếu quốc gia } i \text{ và quốc gia } j \text{ có chung đường biên giới,} \\ 0 & \text{cho các trường hợp khác.} \end{cases}$$

Cách 2: Sử dụng khoảng cách thực tế nghịch đảo, theo đó:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1/d_{ij} & \text{với } d_{ij} \text{ là khoảng cách thực tế theo đường hàng không giữa} \\ & \text{thủ đô của nước } i \text{ đến thủ đô nước } j, \\ 0. & \end{cases}$$

Theo lý thuyết lợi thế so sánh, khoảng cách thực tế giữa quốc gia i và quốc gia j mà xa nhau thì làm tăng chi phí vận chuyển, dễ dẫn đến khối lượng thương mại song phương sẽ ít hơn so với những quốc gia có khoảng cách gần. Đồng thời, biên giới giữa các nước ASEAN có cả trên biển lẫn trên bộ, nên nghiên cứu này quyết định sử dụng khoảng cách thực tế nghịch đảo để xây dựng phần tử trọng số không gian ban đầu, với khoảng cách thực được đo đạc bởi phần mềm GoogleEarth.

4. Kết quả thực nghiệm

Bảng 1. Thống kê các biến trong mô hình

Tên biến	Số quan sát	Giá trị trung bình	Sai số	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
EF	220	2,645	2,038	0,826	8,311
lnGDP	220	8,029	1,531	5,331	10,882
FDI	220	874,35	2.310,25	-356,46	13.263,04
Global	220	57,136	16,235	22,595	85,511

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả

Theo báo cáo của Footprintnetwork.org (2021), ngoại trừ Myanmar và Lào, tám quốc gia còn lại trong ASEAN đều rơi vào tình trạng thâm hụt sinh thái. Số liệu

thống kê trong Bảng 1 cho thấy giá trị trung bình của đầu chân sinh thái bình quân của các nước ASEAN giai đoạn 1995-2016 là 2,645 gha. Giá trị nhỏ nhất đạt 0,826 gha, trong khi giá trị cao nhất là 8,311 gha. Tương tự, thu hút FDI của các nước ASEAN trong giai đoạn này cũng ghi nhận những tín hiệu tích cực: giá trị trung bình là 874,35 còn giá trị lớn nhất đạt 13.263 USD. Đặc biệt, bất chấp những ảnh hưởng tiêu cực từ cuộc khủng hoảng kinh tế thế giới năm 2008, trong suốt giai đoạn 2008-2016, năm nào khu vực ASEAN cũng thu hút trên 10 tỉ USD tiền đầu tư trực tiếp nước ngoài. Đây là thành tựu mà ít khu vực kinh tế trên thế giới làm được.

Kiểm định sự tự tương quan chéo (cross-sectional dependence)

Tiếp theo, bài viết sử dụng kiểm định CD test do Pesaran (2020) đề xuất để kiểm định tự tương quan chéo cho các đối tượng trong dữ liệu bảng. Công thức CD test được xác định như sau:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right)$$

trong đó, N là số đối tượng, T là số thời điểm, còn thể hiện cho hệ số tương quan giữa sai số của đối tượng thứ i với đối tượng thứ j. Bảng 2 thể hiện kết quả kiểm định CD test.

Bảng 2. Kết quả kiểm định CD test

Tên biến	EF	FD	lnGDP	Global
Giá trị CD test	7,564***	11,26***	20,16***	27,198***

*Chú thích: *** tương ứng với mức ý nghĩa 1%.*

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả

Kết quả trong Bảng 2 cho thấy tất cả các kiểm định CD test đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Theo Pesaran (2020), khi các đối tượng trong dữ liệu bảng có hiện tượng tự tương quan chéo thì kết quả ước lượng bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất OLS (ordinary least square) không phải là kết quả đáng tin cậy.

Kiểm định độ dốc không đồng nhất (slope heterogeneity)

Một vấn đề quan trọng khác đối với phân tích dữ liệu bảng là kiểm định độ dốc không đồng nhất (hiện tượng các hệ số góc trong hàm hồi quy của từng đối tượng là không giống nhau), bởi quy mô nền kinh tế và trình độ phát triển giữa các quốc gia trong một bộ dữ liệu bảng có thể không tương đồng. Pesaran & Yamagata (2008) đề xuất công thức HS test để kiểm tra độ dốc đồng nhất như sau:

$$\tilde{\Delta}_{adj.HS} = \sqrt{N} \cdot \left(\frac{2k(T-k-1)}{T+1} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{N} \tilde{S} - 2k \right).$$

Tuy nhiên, theo Blomquist & Westerlund (2013) thì kiểm định HS test sẽ không vận dụng được trong trường hợp bộ dữ liệu xuất hiện hiện tượng tự tương quan ở sai số. Blomquist & Westerlund (2013) đề xuất công thức hiệu chỉnh như sau:

$$\Delta_{HAC} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S_{HAC} - k}{\sqrt{2k}} \right).$$

Trong nghiên cứu này, bài viết ứng dụng cả hai phương pháp kiểm định để tăng độ tin cậy, và kết quả thực nghiệm được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả kiểm định độ dốc không đồng nhất

Kiểm định của Pesaran & Yamagata		Kiểm định của Blomquist & Westerlund	
Delta	Adjusted Delta	Delta	Adjusted Delta
-1,289 (0,197)	-1,540 (0,123)	-0,842 (0,400)	-1,006 (0,314)

Chú thích: Giá trị trong ngoặc (.) biểu thị cho p-value.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả

Kết quả trong Bảng 3 cho thấy cả bốn tiêu chí kiểm định trong đề xuất của Pesaran & Yamagata (2008), Blomquist & Westerlund (2013) đều không có ý nghĩa thống kê. Điều này cho phép bài viết kết luận đối với mẫu dữ liệu của nghiên cứu thì hệ số góc trong hàm hồi quy của từng đối tượng là đồng nhất.

Xác định hệ số tương quan không gian (Chỉ số Moran's I)

Kết quả kiểm định CD test cung cấp bằng chứng là có hiện tượng tự tương quan chéo giữa các đối tượng, do vậy bước tiếp theo bài viết xác định hệ số tương quan không gian thông qua việc sử dụng công cụ phổ biến là chỉ số Moran's I để khẳng định có thực sự tồn tại hiệu ứng lan tỏa theo không gian giữa các nước ASEAN hay không. Chỉ số Moran's I được xác định theo công thức sau:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})]}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

trong đó, w_{ij} là phần tử trọng số không gian giữa đối tượng thứ i và đối tượng thứ j , còn X_i là những giá trị thực của biến X của đối tượng thứ i và là giá trị trung bình của biến X . Theo đó, hệ số Moran's I của biến EF, FDI, lnGDP, Global lần lượt là 0,776; 0,5548; 0,8208 và 0,8159. Cả bốn biến đều có p-value < 0,05, kết quả này ngụ ý rằng có sự tương quan không gian dương, và là minh chứng để kết luận những hệ số ước lượng thu được bằng phương pháp OLS sẽ không giải thích đầy đủ mối quan hệ giữa FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa và dấu chân sinh thái cho trường hợp Cộng đồng kinh tế 10 nước ASEAN.

Kết quả ước lượng bằng phương pháp hồi quy không gian

Sau khi các điều kiện được kiểm tra và thỏa mãn, bài viết ứng dụng ba mô hình hồi quy không gian phổ biến là SAR, SEM và SDM để ước lượng hệ số tác động trực tiếp và tác động lan tỏa của FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái. Kết quả thực nghiệm được trình bày trong Bảng 4. Kiểm định Lagrange multiplier ở hai dòng cuối cùng của Bảng 4 cung cấp bằng chứng để bác bỏ giả thuyết trống H_{01} và H_{02} , hàm ý rằng giữa ba mô hình SAR, SEM và SDM thì mô hình SDM là mô hình tối ưu. Kết luận này cũng được ủng hộ bởi tiêu chí thống kê AIC hay BIC, khi mô hình SDM có hệ số AIC, BIC nhỏ nhất. Do vậy, bài viết sử dụng các hệ số ước lượng thu được từ mô hình SDM để giải thích cho kết quả. Theo đó, biến $EF(-1) = 0,873$ (p-value = 0,000) ngụ ý rằng có tương quan dương giữa dấu chân sinh thái kỳ trước đó với kỳ hiện tại, tức là nếu nhu cầu về tài sản sinh thái năm trước mà tăng thì năm sau sẽ tiếp tục tăng. Ngoài ra, kết quả còn cho thấy tăng trưởng kinh tế có tác động dương (= 0,212) và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, trong khi tác động của toàn cầu hóa lại làm giảm dấu chân sinh thái (= -0,0099). Đồng thời, bài viết không tìm được bằng chứng về mối liên hệ giữa FDI và dấu chân sinh thái (p-value = 0,334) khi xem xét tác động trong phạm vi của một quốc gia.

Bảng 4. Kết quả ước lượng bằng phương pháp hồi quy không gian

Tên biến	Mô hình SAR		Mô hình SEM		Mô hình SDM	
	Hệ số β	Prob	Hệ số β	Prob	Hệ số β	Prob
EF(-1)	0,925	0,000			0,873	0,000
W.EF(-1)	1,625	0,000			1,158	0,000
FDI	0,00002	0,126	0,00016	0,000	0,00002	0,334
lnGDP	0,084	0,067	1,214	0,000	0,212	0,003
Global	-0,0009	0,678	-0,026	0,000	-0,0099	0,010
W.FDI					0,000	0,964
W.lnGDP					1,945	0,001
W.Global					-0,135	0,003
Tiêu chí AIC		136,21		418,52		131,91
Tiêu chí BIC		169,64		435,48		165,38
Kiểm định Lagrange multiplier giữa mô hình SDM và SEM: = 160,49; p-value = 0,000						
Kiểm định Lagrange multiplier giữa mô hình SDM và SAR: = 32,42; p-value = 0,000						

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả

Tuy nhiên, mục đích chính của nghiên cứu này là phân tích tác động lan tỏa, Bảng 4 cho thấy hệ số của biến (W.FDI) không có ý nghĩa thống kê, hàm ý rằng không đủ bằng chứng để kết luận có tác động lan tỏa của FDI ở quốc gia i đến dấu chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng. Tương tự, hệ số của biến (W.lnGDP) = 1,945 (p-value = 0,001) cho thấy tăng trưởng kinh tế của quốc gia i được cải thiện thì nhu cầu về dấu

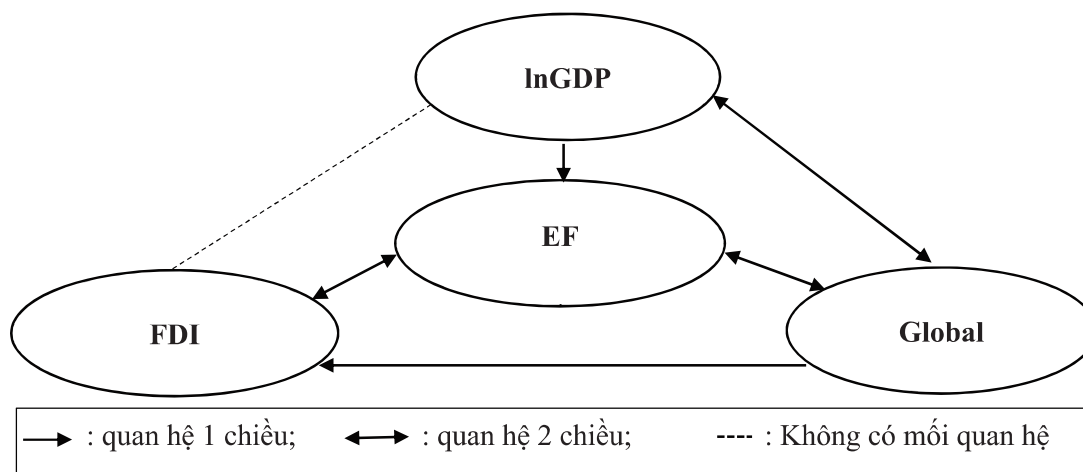
chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng cũng tăng lên, hoặc năng lực cung cấp sinh thái ở các quốc gia láng giềng tăng lên cũng kéo theo tăng trưởng kinh tế của quốc gia i được hỗ trợ (Elhorst, 2016). Lập luận tương tự cho biến (W.Global), nhưng lưu ý là tác động của toàn cầu hóa ngược chiều với tác động của tăng trưởng kinh tế.

Kết quả phân tích nhân quả

Bảng 5. Kết quả phân tích nhân quả Granger

Mối quan hệ	Giá trị kiểm định Wald test	Giá trị p-value
EF => FDI	84,89	0,000
FDI => EF	63,52	0,000
EF => lnGDP	0,973	0,615
lnGDP => EF	76,26	0,000
EF => Global	45,91	0,000
Global => EF	29,43	0,000
FDI => lnGDP	2,688	0,261
lnGDP => FDI	2,265	0,322
FDI => Global	4,406	0,111
Global => FDI	954,38	0,000
lnGDP => Global	11,72	0,003
Global => lnGDP	14,56	0,001

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả



Hình 1. Mối quan hệ nhân quả Granger giữa các biến số

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả

Cuối cùng, bài viết ứng dụng kiểm định nhân quả Granger do Juodis & cộng sự (2020) đề xuất để xem xét mối quan hệ nhân quả giữa các biến số trong Mô hình 1. Theo kết quả thể hiện ở Bảng 5, nghiên cứu có thể kết luận có mối quan hệ nhân quả Granger hai chiều giữa FDI và dấu chân sinh thái. Các mối quan hệ

khác được minh họa trong Hình 1. Có thể thấy, kết quả phân tích nhân quả cũng ủng hộ cho kết quả ước lượng của mô hình SDM.

Thảo luận kết quả

Tác động lan tỏa của FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái ở các nước ASEAN bị “bỏ quên” trong các nghiên cứu thực nghiệm trước đây. Mục đích của nghiên cứu này là khám phá cả tác động trực tiếp và tác động lan tỏa của FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái trong bối cảnh 10 quốc gia thành viên ASEAN trong giai đoạn 1995-2016. Theo đó, kết quả thực nghiệm cho thấy không đủ bằng chứng để kết luận rằng FDI có tác động đến dấu chân sinh thái nếu xét trong phạm vi một quốc gia. So với các nghiên cứu trước thì kết luận này tương đồng với nghiên cứu của Zafar & cộng sự (2019), nhưng khác với nghiên cứu của Chowdhury & cộng sự (2021). Lý giải cho kết quả này, nhóm tác giả cho rằng với kinh nghiệm thu hút FDI trong nhiều năm, các nước ASEAN đã có những chuyển biến trong quan điểm. Việc thu hút FDI bằng mọi giá đã được thay thế bằng thu hút FDI có chọn lọc. Đặc biệt là xu hướng không chấp nhận đánh đổi chất lượng môi trường lấy FDI đã được bàn luận rất nhiều ở các hội nghị cấp ngoại trưởng các nước ASEAN. Điều này được cụ thể hóa bằng nhiều biện pháp cụ thể như: nâng cấp các tiêu chuẩn xả thải ra môi trường của các dự án FDI; yêu cầu xuất trình bản đánh giá tác động đến môi trường trước khi được cấp phép đầu tư; hay huy động nhiều thành phần trong xã hội tham gia giám sát các hoạt động của các dự án FDI. Tất cả những giải pháp này có thể dẫn đến những dự án FDI giờ đây có xu hướng thân thiện với môi trường hơn. Do đó nó ít gây ra những hệ lụy tiêu cực đối với dấu chân sinh thái.

Xét tác động của tăng trưởng kinh tế, nghiên cứu này kết luận là tăng trưởng kinh tế làm tăng dấu chân sinh thái ở cả nước sở tại lẫn quốc gia láng giềng. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Alola & cộng sự (2019) cho 16 quốc gia Liên minh Châu Âu giai đoạn 1997-2014, của Pata & Yilanci (2020) cho các nước G7. Kết luận này được cho là hợp lý bởi theo Chen & Chang (2016), tăng trưởng kinh tế sẽ làm biến dạng môi trường tự nhiên theo nhiều cách khác nhau, trong đó sự hao mòn là để cung cấp các yếu tố đầu vào cho quá trình sản xuất như tài nguyên thiên nhiên, năng lượng, thực phẩm nhưng cũng xuất hiện sự bồi đắp khi con người biết tăng năng lực sinh thái thông qua ý thức bảo vệ, trồng mới, hoặc tái tạo ra các loại cây, loại con, loại nhiên liệu có hiệu quả kinh tế cao hơn.

Về ảnh hưởng của toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái, nghiên cứu này tìm được bằng chứng thống kê là sự gia tăng toàn cầu hóa làm giảm dấu chân sinh thái ở các nước sở tại và nước láng giềng. So với các nghiên cứu trước, kết luận này tương đồng với nghiên cứu của Langnel & Amegavi (2020), nhưng khác với nghiên cứu của Yurtkuran (2021). Theo các tác giả, kết quả này có thể hợp lý bởi trong giai đoạn gần đây, ý thức bảo vệ môi trường của cả chính phủ và người dân đã có sự

chuyển biến. Hơn nữa, nhờ toàn cầu hóa mà các công nghệ sản xuất tiên tiến, thân thiện với môi trường sẽ được chuyển giao. Điều này giúp giảm mức tiêu hao năng lượng, bớt lãng phí, dẫn đến nhu cầu khai thác các tài sản sinh thái có thể giảm xuống. Nhiều quốc gia như Singapore đã khuyến khích các doanh nghiệp áp dụng các công nghệ xanh vào trong quá trình sản xuất, do vậy việc mở rộng hội nhập kinh tế, có điều kiện tiếp cận với các quốc gia phát triển cũng là cơ hội để các nước đang phát triển nhìn lại chính mình, thay đổi công nghệ sản xuất, từ đó làm giảm tình trạng ô nhiễm môi trường.

Tác động lan tỏa của FDI, tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa đến dấu chân sinh thái mới nhận được sự quan tâm gần đây trong cộng đồng kinh tế các nước ASEAN bởi sự phụ thuộc của một quốc gia vào các quốc gia láng giềng ngày càng lớn. Kết quả thực nghiệm của nghiên cứu này khẳng định bên cạnh tác động trực tiếp, còn tồn tại tác động lan tỏa dương của tăng trưởng kinh tế và tồn tại tác động lan tỏa âm của toàn cầu hóa. Như vậy, đóng góp của nghiên cứu không chỉ bổ sung lý thuyết mà còn cung cấp bằng chứng thực nghiệm giúp chính phủ các nước ASEAN cân nhắc và tính toán lợi ích hay chi phí kinh tế của các chính sách hiện hành, đồng thời xây dựng các chuẩn mực hoặc các quy tắc ứng xử chung cho toàn khu vực. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng có những hạn chế nhất định, đơn cử như chỉ số toàn cầu hóa được sử dụng trong nghiên cứu là chỉ số tổng hợp, do vậy nghiên cứu không chỉ ra được hội nhập kinh tế, hội nhập chính sách hay hội nhập xã hội sẽ làm giảm dấu chân sinh thái. Ngoài ra, nghiên cứu cũng chỉ kết luận được là quốc gia i ảnh hưởng đến các quốc gia láng giềng, chứ không chỉ ra được cụ thể là quốc gia nào trong 10 nước ASEAN. Nhóm tác giả nhận thấy đây là những hạn chế của nghiên cứu, đồng thời cũng là gợi ý cho các nghiên cứu tiếp theo về cùng chủ đề.

5. Kết luận và hàm ý chính sách

Ứng dụng ba mô hình hồi quy không gian cho bối cảnh 10 nước ASEAN trong giai đoạn từ 1995 đến 2016, bài viết không tìm được bằng chứng để kết luận rằng FDI ở quốc gia i có tác động lan tỏa theo không gian đến dấu chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng. Hay sự thay đổi dấu chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng có ảnh hưởng tới FDI của quốc gia i . Khác với tác động của FDI, nghiên cứu tìm thấy tác động lan tỏa theo không gian giữa tăng trưởng kinh tế và dấu chân sinh thái. Theo đó, tăng trưởng kinh tế không chỉ làm tăng dấu chân sinh thái ở nước sở tại mà còn ảnh hưởng tiêu cực đến dấu chân sinh thái ở các quốc gia láng giềng. Cuối cùng, nghiên cứu phát hiện được tác động lan tỏa âm theo không gian giữa toàn cầu hóa và dấu chân sinh thái. Theo nghĩa, tăng toàn cầu hóa sẽ đóng góp tích cực hơn cho việc duy trì cân bằng sinh thái ở trong khu vực.

Từ kết quả thực nghiệm, bài viết đề xuất một số hàm ý chính sách khi vận dụng kết quả thực nghiệm này vào thực tiễn như sau: (1) Hệ số tương quan không gian

giữa các nước ASEAN là dương, do vậy khi một quốc gia xây dựng các chính sách kinh tế cần có sự tính toán ảnh hưởng của chính sách đó đến các nước láng giềng và ngược lại. Tức là tính toán sự ảnh hưởng từ chính sách phát triển kinh tế xã hội của các nước láng giềng đến chính sách kinh tế của mình; (2) Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế nên đi kèm với việc mở rộng hội nhập, để trung hòa được tác động của hai biến số kinh tế vĩ mô này đến chất lượng môi trường, hay cân bằng sinh thái.

Tài liệu tham khảo

- Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M. & Muhammad, S. (2020), "The dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic growth on ecological footprint: an advanced panel data estimation", *Resources Policy*, Vol. 69, 101817.
- Ahmed, Z., Zhang, B. & Cary, M. (2021), "Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: evidence from symmetric and asymmetric ARDL", *Ecological Indicators*, Vol. 121, 107060.
- Alola, A.A., Bekun, F.V. & Sarkodie, S.A. (2019), "Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe", *Science of the Total Environment*, Vol. 685, pp. 702 - 709.
- Anselin, L. (2007), *Spatial econometrics*, Vol. 1, New York: Palgrave MacMillan.
- Asıcı, A.A. & Acar, S. (2016), "Does income growth relocate ecological footprint?", *Ecological Indicators*, Vol. 61, pp. 707 - 714.
- Asongu, S.A. (2018), "CO₂ emission thresholds for inclusive human development in sub-Saharan Africa", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 25 No. 26, pp. 26005 - 26019.
- Blomquist, J. & Westerlund, J. (2013), "Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation", *Economics Letters*, Vol. 121 No. 3, pp. 374 - 378.
- Chen, S.T. & Chang, H.T. (2016), "Factors that affect the ecological footprint depending on the different income levels", *AIMS Energy*, Vol. 4, pp. 557 - 573.
- Chowdhury, M.A.F., Shanto, P.A., Ahmed, A. & Rumana, R.H. (2021), "Does foreign direct investments impair the ecological footprint? New evidence from the panel quantile regression", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 28 No. 12, pp. 14372 - 14385.
- Doytch, N. (2020), "The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations", *Environmental and Sustainability Indicators*, Vol. 8, 100085.
- Elhorst, J.P. (2016), "Specification and estimation of spatial panel data models", *International Regional Science Review*, Vol. 26 No. 3, pp. 244 - 268.
- Footprintnetwork.org. (2021), "Ecological deficit/reserve", <https://data.footprintnetwork.org/>, truy cập ngày 10/10/2021.
- Ghemawat, P. (2001), "Distance still matters. The hard reality of global expansion", *Harvard Business Review*, Vol. 79 No. 8, pp. 137 - 147.

- Godil, D.I., Sharif, A., Rafique, S. & Jermisittiparsert, K. (2020), "The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 27 No. 32, pp. 40109 - 40120.
- Hao, Y., Wu, Y., Wu, H. & Ren, S. (2020), "How do FDI and technical innovation affect environmental quality? Evidence from China", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 27 No. 8, pp. 7835 - 7850.
- Juodis, A., Karavias, Y. & Sarafidis, V. (2020), "A homogeneous approach to testing for Granger non-causality in heterogeneous panels", *Empirical Economics*, Vol. 60 No. 1, pp. 93 - 112.
- Kassouri, Y. & Altintas, H. (2020), "Human well-being versus ecological footprint in MENA countries: A trade-off?", *Journal of Environmental Management*, Vol. 263, 110405.
- Langnel, Z. & Amegavi, G.B. (2020), "Globalization, electricity consumption and ecological footprint: an autoregressive distributive lag (ARDL) approach", *Sustainable Cities and Society*, Vol. 63, 102482.
- Mert, M. & Boluk, G. (2016), "Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO₂ emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 23 No. 21, pp. 21669 - 21681.
- Nathaniel, S. & Khan, S.A.R. (2020), "The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 272, 122709.
- Ngoc, B.H. (2021), "Tác động của vốn con người và tỷ lệ đô thị hóa đến "tài sản sinh thái" ở Việt Nam", *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, Số 285, tr. 102 - 111.
- Pata, U.K. & Yilanci, V. (2020), "Financial development, globalization and ecological footprint in G7: further evidence from threshold cointegration and fractional frequency causality tests", *Environmental and Ecological Statistics*, Vol. 27 No. 4, pp. 803 - 825.
- Pesaran, M.H. (2020), "General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels", *Empirical Economics*, Vol. 60 No. 1, pp. 13 - 50.
- Pesaran, M.H. & Yamagata, T. (2008), "Testing slope homogeneity in large panels", *Journal of Econometrics*, Vol. 142 No. 1, pp. 50 - 93.
- Solarin, S.A. (2019), "Convergence in CO₂ emissions, carbon footprint and ecological footprint: evidence from OECD countries", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26 No. 6, pp. 6167 - 6181.
- Udemba, E.N. (2020), "A sustainable study of economic growth and development amidst ecological footprint: new insight from Nigerian Perspective", *Science of the Total Environment*, Vol. 732, 139270.
- Ulucak, R., Danish. & Li, N. (2020), "The nexus between economic globalization and human development in Asian countries: an empirical investigation", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 27 No. 3, pp. 2622 - 2629.
- Wang, Z., Yang, L., Yin, J. & Zhang, B. (2018), "Assessment and prediction of environmental sustainability in China based on a modified ecological footprint model", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 132, pp. 301 - 313.

- Yu, J., de Jong, R. & Lee, L.F. (2008), "Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both n and T are large", *Journal of Econometrics*, Vol. 146 No. 1, pp. 118 - 134.
- Yurtkuran, S. (2021), "The effect of agriculture, renewable energy production, and globalization on CO₂ emissions in Turkey: a bootstrap ARDL approach", *Renewable Energy*, Vol. 171, pp. 1236 - 1245.
- Zafar, M.W., Zaidi, S.A.H., Khan, N.R., Mirza, F.M. & Chang, M. (2019), "The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: the case of the United States", *Resources Policy*, Vol. 63, 101428.
- Zambrano-Monserrate, M.A., Ruano, M.A., Ormeño-Candelario, V. & Sanchez-Loor, D.A. (2020), "Global ecological footprint and spatial dependence between countries", *Journal of Environmental Management*, Vol. 272, 111069.