

# HỘI NHẬP KINH TẾ CÓ THỰC SỰ LÀM GIẢM Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ Ở VIỆT NAM?

Does economic integration reduce air pollution in Vietnam?

BÙI HOÀNG NGỌC  
 CẢNH CHÍ HOÀNG

*N*ghiên cứu này được thực hiện để đánh giá toàn diện tác động của hội nhập kinh tế đối với tình trạng ô nhiễm không khí giai đoạn trước và sau khi Việt Nam trở thành thành viên chính thức của Tổ chức Thương mại thế giới vào năm 2008. Với ba biến số vĩ mô chính gồm tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện và chỉ số toàn cầu hóa, thông qua kỹ thuật ước lượng tự hồi quy phân phối trễ, nghiên cứu đã cung cấp bằng chứng thực nghiệm để củng cố niềm tin cho những cơ quan quản lý trong việc đánh giá toàn diện hơn các tác động đến môi trường từ các hoạt động kinh tế và thay thế các tiêu chuẩn môi trường đã lỗi thời.

**Từ khóa:** hội nhập kinh tế, ô nhiễm môi trường, tăng trưởng kinh tế, phân tích ARDL, Việt Nam.

*This research is conducted to comprehensively assess the impact of economic integration on air pollution in the period 1986-2007 and 2008-2018. Using the autoregressive distributed lag (ARDL) approach with three macro-economic variables including economic growth, electricity consumption, and globalization index, the obtained outcomes show new findings as: (1) Economic growth has a positive effect on air pollution but this marginal impact has decreased since 2008; (2) Analysis of structural breakpoint revealed that electricity consumption during the period of 1986-2007 will increase air pollution is higher than the period of 2008-2018; (3) An increase in globalization leads an increase in air pollution, although the difference between the period before and after 2008 is ambiguous. These findings provide experimental evidence to strengthen the beliefs for policy-makers in the comprehensive assessment of the environmental impacts from economic activities and replacing the obsoleted environmental regulations.*

**Keywords:** Economic integration; Air pollution; Economic growth; ARDL analysis; Vietnam.

## 1. Giới thiệu

Kể từ khi lý thuyết về lợi thế tuyệt đối và lợi thế tương đối ra đời, hội nhập kinh tế đã được ủng hộ rộng rãi bởi nhiều chính phủ, doanh nghiệp và người dân ở nhiều quốc gia trên thế giới. Lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm có thể tổng kết được những mặt tích cực sau: (i) hội nhập kinh tế giúp tăng cường chuyên môn hóa lao động và thúc đẩy ngoại thương phát triển (Choe, 2001); (ii) hội

nhập giúp bổ sung các nguồn vốn mới như đầu tư trực tiếp nước ngoài, đầu tư gián tiếp cho nền kinh tế (Ha và cộng sự, 2020); (iii) hội nhập làm thay đổi cơ cấu nền kinh tế và tăng tính cạnh tranh cho doanh nghiệp trong nước (Ngọc và Hai, 2019); (iv) hội nhập giúp thúc đẩy chuyển giao công nghệ từ các nước phát

Bùi Hoàng Ngọc, TS., Trường đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh; Cảnh Chí Hoàng, TS., Trường đại học Tài chính - marketing.

triển sang các nước đang phát triển (Maneejuk và Yamaka, 2020); (v) hội nhập giúp nâng cao vị thế và an ninh quốc gia (Dreher, 2006). Minh chứng rõ nét nhất cho tác động của hội nhập kinh tế, đó là sự bùng nổ trong chuyển dịch đầu tư trực tiếp nước ngoài từ Mỹ và Châu Âu sang các nền kinh tế Châu Á như Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Trung Quốc trong những thập niên 1970 và 1980, đã “biến” các quốc gia này trở thành những cường quốc kinh tế mới.

Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích, hội nhập kinh tế cũng mang tới nhiều hệ lụy tiêu cực, nếu chế tài xử phạt và cơ chế giám sát của các cơ quan chức năng không đủ sức răn đe. Các hệ lụy không mong muốn được các nghiên cứu thực nghiệm chỉ ra gồm: tình trạng dịch bệnh, di cư bất hợp pháp, tội phạm quốc tế, cạn kiệt tài nguyên, ô nhiễm môi trường, phức tạp an ninh chính trị trong nước... Do vậy, nhìn ở góc độ kinh tế - xã hội thì hội nhập kinh tế sẽ mang tới cả những gam màu sáng và tối. Thực tế đó là “tín hiệu” cho thấy cả chính phủ, doanh nghiệp và người dân cần chuẩn bị trước các điều kiện cần thiết để phát huy mặt tích cực và hạn chế các tiêu cực từ hội nhập. Những điều kiện cần thiết được xác nhận trong các nghiên cứu trước gồm: chất lượng thể chế (Dreher và cộng sự, 2008); chất lượng vốn con người (Dias và Tebaldi, 2012); dự trữ ngoại hối (Nguyễn Thị Ngọc Trang và Nguyễn Thị Diễm Kiều, 2015); các quy định về môi trường (Hu và Wang, 2020).

Trong các hệ lụy tiêu cực của hội nhập kinh tế thì ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm không khí nổi lên như mối quan tâm hàng đầu, bởi nó không chỉ là nguồn gốc của sự suy giảm sức khỏe con người mà còn là tác nhân gây ra nhiều loại bệnh tật về đường hô hấp, tim mạch

và tình trạng biến đổi khí hậu xảy ra trên toàn cầu. Tại thời điểm tháng 6-2021, tình trạng thời tiết cực đoan cùng với ảnh hưởng của đại dịch COVID-19 buộc chính phủ nhiều quốc gia phải thực hiện giãn cách xã hội đã “cảnh tỉnh” chính phủ, người dân trên toàn thế giới phải nghiêm túc xem xét lại cách ứng xử của con người với thế giới tự nhiên. Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu đã khẳng định, từ giữa thế kỷ XX, lượng khí thải do các hoạt động kinh tế là nguyên nhân chính đằng sau sự gia tăng nhiệt độ của trái đất. Điều này đặt ra thách thức cho tất cả các quốc gia trên thế giới và đòi hỏi sự phối hợp hành động trong thực hiện những cam kết chung (như Nghị định thư Tokyo, Hiệp định Paris về giảm lượng khí thải toàn cầu). Nhưng khác với quốc gia phát triển, những nước đang phát triển có ít sự lựa chọn hơn, trong khi lại phải giải quyết tốt cả hai vấn đề quản lý được chất lượng môi trường lẫn thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Do vậy, câu hỏi đặt ra là, hội nhập kinh tế có thực sự làm giảm ô nhiễm không khí hay không? thu hút được sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu và cơ quan quản lý ở các nước mới nổi.

Xét bối cảnh Việt Nam, các nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và ô nhiễm môi trường cũng khá phong phú, như nghiên cứu của Dinh và Lin (2014), Bùi Hoàng Ngọc (2020). Tuy nhiên hầu hết những nghiên cứu trước cho Việt Nam đều dựa trên giả định là dữ liệu về ô nhiễm không khí (đo lường bằng lượng khí thải CO<sub>2</sub>) không xuất hiện điểm gãy cấu trúc, tức là tác động của tăng trưởng kinh tế hay tiêu thụ năng lượng đến lượng khí thải CO<sub>2</sub> là giống nhau trong mọi thời kỳ. Thực tế trong giai đoạn 1986-2018, kinh tế xã hội Việt

Nam ghi nhận những sự kiện quan trọng như: bình thường hóa quan hệ kinh tế với Mỹ và được kết nạp là thành viên chính thức của Hiệp hội các quốc gia Đông Nam Á (ASEAN) năm 1995; khủng hoảng tài chính Châu Á năm 1997; được kết nạp làm thành viên chính thức của Tổ chức Thương mại thế giới (WTO) và khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008. Bên cạnh đó, sự tiếp nhận chuyển giao công nghệ do hội nhập kinh tế mang lại giúp nhiều doanh nghiệp trong nước và doanh nghiệp đầu tư trực tiếp nước ngoài tiết kiệm được nguyên liệu và hạn chế ô nhiễm môi trường. Lấy năm 2008 làm mốc, nghiên cứu này đặt ra giả thuyết là, tác động của hội nhập kinh tế đến ô nhiễm môi trường của Việt Nam trước và sau năm 2008 sẽ khác nhau. Nếu giả thuyết này được xác nhận, nó không chỉ minh họa cho tính mới của nghiên cứu này, mà còn cung cấp sự hiểu biết toàn diện hơn về tác động của hội nhập kinh tế và củng cố niềm tin cho các cơ quan quản lý trong việc ban hành và thay thế các tiêu chuẩn về môi trường đã không còn phù hợp.

## **2. Lược khảo các nghiên cứu thực nghiệm**

Mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và ô nhiễm môi trường được khởi nguồn từ ý tưởng của Kuznets về hiệu ứng chữ U ngược. Theo đó, cùng với sự tăng lên của thu nhập bình quân đầu người thì ô nhiễm môi trường sẽ tăng lên. Tuy nhiên, khi ô nhiễm môi trường đạt đến ngưỡng nhất định, chính phủ và người dân sẽ nhận ra được tầm quan trọng của chất lượng môi trường sống và đưa ra các giải pháp để hạn chế và khắc phục. Khi đó, ô nhiễm môi trường sẽ đạt đỉnh rồi đảo chiều theo hướng tốt dần lên. Bài viết này sử dụng ba chỉ số vĩ mô cơ

bản đại diện cho hội nhập kinh tế gồm: tăng trưởng kinh tế, toàn cầu hóa và tiêu thụ điện để phân tích tác động trước và sau hội nhập đến ô nhiễm không khí ở Việt Nam, do vậy lược khảo các nghiên cứu thực nghiệm cũng được dựa trên các mối quan hệ này.

Ý tưởng của Kuznets về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và ô nhiễm môi trường là động lực cho nhiều nghiên cứu thực nghiệm. Lấy bối cảnh kinh tế Mỹ giai đoạn 1997-2016, Salari và cộng sự (2021) sử dụng phương pháp ước lượng momen tổng quát (GMM) kết luận rằng, hiệu ứng chữ U ngược thực sự có tồn tại. Đặc biệt, nghiên cứu của Salari và cộng sự (2021) chỉ ra được sự khác nhau trong tác động của tiêu thụ năng lượng, theo đó, tăng tiêu thụ các loại năng lượng không tái tạo (như than đá, gas, xăng dầu) sẽ làm tăng CO<sub>2</sub>, trong khi tăng tiêu thụ các loại năng lượng tái tạo (như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng địa nhiệt) lại làm giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub> ở Mỹ. Tương tự hiệu ứng chữ U ngược này có thể được tìm thấy trong các nghiên cứu của Wasti và Zaidi (2020) cho Cô-ôét, hay nghiên cứu Ren và cộng sự (2014) cho kinh tế Trung Quốc.

Nhiều nghiên cứu lại không tìm thấy hiệu ứng chữ U ngược, như Kotroni và cộng sự (2020) kết luận rằng, một sự tăng lên của tăng trưởng kinh tế sẽ làm tăng ô nhiễm không khí ở Hy Lạp cả trong ngắn hạn và dài hạn giai đoạn 1960-2014, tức là có hiệu ứng chữ U. Hay nghiên cứu Laverde-Rojas và cộng sự (2021) lại không tìm thấy hiệu ứng chữ U ngược cho bối cảnh kinh tế Côlômbia giai đoạn 1971-2014. Lý giải cho sự đa dạng trong các kết luận này, Iwata và cộng sự (2011) lưu ý rằng, tác động của tăng trưởng kinh tế đến ô

những ô nhiễm không khí phụ thuộc trực tiếp vào trình độ phát triển của quốc gia. Bởi trong nghiên cứu của mình, Iwata và cộng sự (2011) phát hiện ra rằng, trong khi tỷ lệ đóng góp của tăng trưởng kinh tế vào lượng khí CO<sub>2</sub> đã giảm đáng kể ở các nước OECD, thì tỷ lệ này vẫn tăng ở các quốc gia không thuộc OECD. Không dừng lại ở hiệu ứng chữ U hay chữ U ngược, một số nghiên cứu còn tìm thấy những hiệu ứng khác như hình chữ N, hình chữ M hay hình chữ W. Điều này giúp khẳng định, tác động của tăng trưởng kinh tế đến ô nhiễm môi trường ở các quốc gia có thể không tương đồng nhau.

Về tác động của tiêu thụ năng lượng, nhiều nghiên cứu trước đã khẳng định, đây là tác nhân chủ yếu đóng góp vào sự suy giảm chất lượng không khí. Adedoyin và Zakari (2020) kết luận rằng, tăng tiêu thụ điện làm trầm trọng hơn tình trạng ô nhiễm không khí ở Vương quốc Anh giai đoạn 1985-2017, trong khi Abbasi và cộng sự (2021) cũng tìm thấy điều tương tự cho trường hợp kinh tế Pakixtan. Theo Stern (1993), hầu hết các hoạt động kinh tế như sản xuất, vận chuyển, sưởi ấm, tiêu dùng hộ gia đình đều phải sử dụng năng lượng, do vậy giả thuyết đánh đổi giữa tiêu thụ năng lượng và ô nhiễm môi trường là không tránh khỏi. Islam và cộng sự (2013) bổ sung thêm rằng, chừng nào cuộc đua vì sự thịnh vượng chưa chấm dứt thì chừng đó hoạt động kinh tế vẫn còn làm biến dạng môi trường tự nhiên. Khác với tác động của tiêu thụ năng lượng, tác động của hội nhập kinh tế đến ô nhiễm môi trường lại không đồng nhất. Hội nhập kinh tế tác động đến ô nhiễm môi trường thông qua hai kênh truyền dẫn: đầu tư và thương mại. Nghiên cứu của Ghosh (2019) kết luận rằng, hội nhập kinh tế làm tăng ô nhiễm

môi trường ở các quốc gia thu nhập thấp và trung bình, trong khi nghiên cứu của Zhang và Zhou (2016), Danish và cộng sự (2018) lại phát hiện ra FDI và chuyển giao công nghệ lại làm giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub> ở Trung Quốc. Yurtkuran (2021) lại kết luận rằng, hội nhập kinh tế có ảnh hưởng dương đến ô nhiễm không khí ở Thổ Nhĩ Kỳ giai đoạn 1970-2017.

Nghiên cứu cho Việt Nam, Dinh và Lin (2014) phát hiện rằng, không đủ bằng chứng để kết luận hiệu ứng chữ U ngược có tồn tại và có mối quan hệ nhân quả một chiều từ lượng khí thải CO<sub>2</sub> với thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài vào Việt Nam. Nghiên cứu của Bùi Hoàng Ngọc (2020) bổ sung thêm rằng, tác động của tiêu thụ điện đến lượng khí thải CO<sub>2</sub> ở Việt Nam là đối xứng trong ngắn hạn, nhưng bất đối xứng trong dài hạn. Đồng thời, Bùi Hoàng Ngọc (2020) cũng khẳng định mối liên hệ giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài với ô nhiễm môi trường ở Việt Nam là chưa rõ ràng. Tuy phân khảo lược trên cũng như bảng 1 tổng hợp các nghiên cứu trước không thể khái quát hết được số lượng các nghiên cứu thực nghiệm về mối quan hệ giữa hội nhập kinh tế và ô nhiễm môi trường, nhưng tổng kết lại, có thể thấy, vẫn tồn tại sự khác biệt trong kết luận của các nghiên cứu trước. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước cho Việt Nam đã bỏ qua kiểm định về sự tồn tại của các điểm gãy cấu trúc. Theo Ahmed và cộng sự (2021), điều này dễ dẫn tới sự ngộ nhận là tác động của hội nhập kinh tế đến ô nhiễm môi trường là giống nhau trong mọi thời kỳ. Điều đó đã tự chứng minh cho “khoảng trống nghiên cứu” và sự cần thiết của nghiên cứu này.

BẢNG 1: Tổng hợp các nghiên cứu thực nghiệm

Tác giả/Nhóm tác giả	Phương pháp	Quốc gia, giai đoạn	Kết quả
Abbasi và cộng sự (2020)	OLS, VECM	8 nước ASEAN, 1982-2017	GDP => CO <sub>2</sub> (+); EC => CO <sub>2</sub> (+).
Sun và cộng sự (2020)	AMG	Các nước OECD, 1992-2015	EC ⇔ CO <sub>2</sub> (+); GDP => CO <sub>2</sub> (+)
Wasti và Zaidi (2020)	ARDL	Kuwait, 1971-2017	EC ⇔ CO <sub>2</sub> GDP => CO <sub>2</sub> (U ngược)
Bekun và cộng sự (2019)	PMG-ARDL	16 nước EU, 1996-2014	REC ⇔ CO <sub>2</sub> (-); NEC, GDP ⇔ CO <sub>2</sub> (+)
Dehghan Shabani và Shahrazi (2019)	DOLS	Iran, 2002-2013	GDP => CO <sub>2</sub> (+); EC => CO <sub>2</sub> (+).
Muhammad (2019)	SUR, GMM	68 nước, 2001-2017	GDP => CO <sub>2</sub> (+); EC => CO <sub>2</sub> (+).
Zhang và cộng sự (2019)	FMOLS	50 nước, 1995-2017	EC => CO <sub>2</sub> (+); GDP => CO <sub>2</sub> (U ngược)
Yurtkuran (2021)	ARDL	Turkey, 1970-2017	Global => CO <sub>2</sub> (+)
Pata (2021)	Fourier ARDL	BRICS, 1971-2016	Global => CO <sub>2</sub> (+)
Langnel và Amegavi (2020)	ARDL	Ghana, 1971-2016	Global => CO <sub>2</sub> (-)

Trong đó: GDP là tăng trưởng kinh tế; CO<sub>2</sub> là lượng khí thải CO<sub>2</sub>; EC là tiêu thụ năng lượng; NEC là năng lượng không tái tạo; REC là năng lượng tái tạo; Global đại diện cho toàn cầu hóa; (+) là tác động cùng chiều; (-) là tác động ngược chiều.

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Mô hình thực nghiệm gốc

Mục đích chính nghiên cứu này là làm sáng tỏ giả thuyết tác động của hội nhập kinh tế đến ô nhiễm không khí tại Việt Nam có thực sự khác nhau giữa giai đoạn trước và sau năm 2008. Nghiên cứu lựa chọn năm 2008, bởi đây là năm ghi nhận hai sự kiện quan trọng về kinh tế xã hội đối với Việt Nam, đó là Việt Nam được kết nạp thành thành viên chính thức thứ 150 của Tổ chức Thương mại thế giới và thế giới xảy ra cuộc khủng hoảng tài chính có quy mô toàn cầu. Do vậy, mô hình nghiên cứu ban đầu được đề xuất như sau:

$$\ln CO_{2,t} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 DT_t + \beta_3 (DT * X_t) + u_t$$

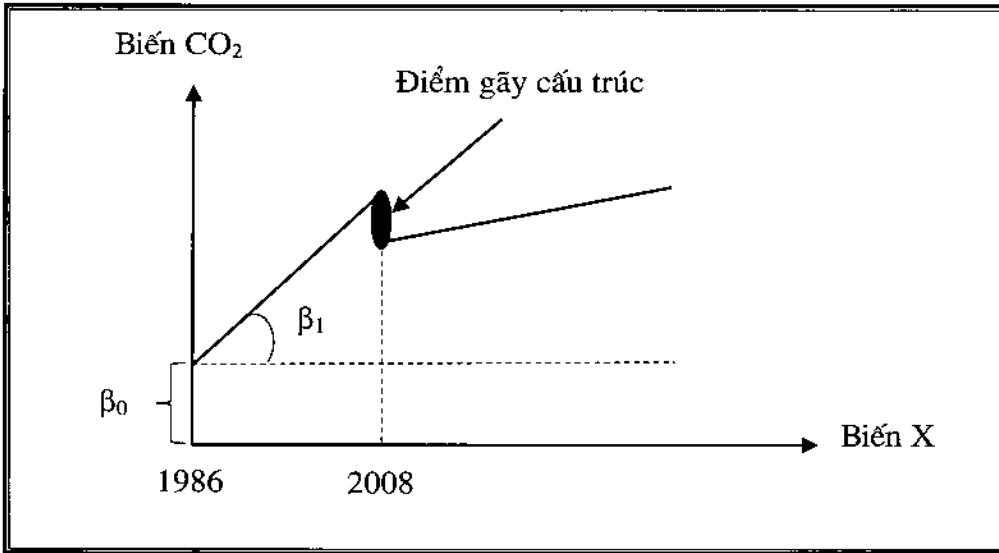
(Mô hình gốc)

Trong đó: biến CO<sub>2</sub> là biến phụ thuộc, minh họa cho mức độ ô nhiễm không khí, trong khi X đại diện cho biến độc lập. DT là biến giả, DT = 0 nếu năm nghiên cứu từ năm 1986 đến năm 2007; DT = 1 nếu năm nghiên cứu từ 2008 đến 2018. Biến (DT\*X) là tích số giữa biến X và biến DT. Ý nghĩa của mô hình 1 như sau:  $\beta_0$  (hệ số góc) biểu hiện cho quy mô nền kinh tế trước năm 2008, nếu  $\beta_2 \neq 0$  và có ý nghĩa thống kê thì  $(\beta_0 + \beta_2)$  biểu hiện cho quy mô nền kinh tế sau năm 2008.  $\beta_1$  minh họa cho tác động biên (marginal effect) của biến độc lập trước năm 2008, nếu  $\beta_3 \neq 0$  và có ý nghĩa thống kê thì  $(\beta_1 + \beta_3)$  biểu hiện cho tác động biên (marginal effect) của biến độc lập đến biến phụ thuộc sau năm 2008. Như vậy, nếu  $\beta_3 < 0$  và có ý nghĩa thống kê, điều này hàm ý rằng tỷ trọng đóng góp của biến độc

lập X và ô nhiễm không khí sau năm 2008 đã giảm so với trước năm 2008. Minh họa

tác động trước và sau năm 2008 cho trường hợp  $\beta_3 < 0$  thể hiện trong hình 1.

HÌNH 1: Minh họa tác động biên trước và sau năm 2008



### 3.2. Dữ liệu nghiên cứu

Biến CO<sub>2</sub> là tổng lượng khí thải CO<sub>2</sub> (đơn vị: tỷ metric tons) được thu thập từ dữ liệu của Tổ chức Năng lượng quốc tế. Như phần lược khảo đã trình bày, nghiên cứu sử dụng ba chỉ số vĩ mô có sự thay đổi lớn sau hội nhập và có tác động trực tiếp đến lượng khí thải CO<sub>2</sub> để minh họa cho tác động của hội nhập kinh tế, gồm: (1) tăng trưởng kinh tế (biến GDP) là mức thu nhập bình quân đầu người, với dữ liệu từ sơ tư vấn từ Ngân hàng Thế giới (đơn vị tính: đôla Mỹ, theo giá cố định năm 2010); (2) tiêu thụ điện (biến EC) là mức tiêu thụ điện bình quân đầu người được thu thập từ dữ liệu của IEA (đơn vị tính: kWh); (3) chỉ số toàn cầu hóa là mức độ hội nhập kinh tế của quốc gia với kinh tế khu vực và thế giới (đơn vị tính: %) được thu thập từ chỉ số KOF Globalization index do Viện Kinh tế Thụy Sĩ tính toán và công bố. Tất cả dữ liệu được thu thập theo năm từ năm

1986-2018, ba biến CO<sub>2</sub>, GDP và EC được chuyển đổi sang dạng logarit tự nhiên để làm mịn dữ liệu và thỏa mãn điều kiện của kiểm tra tính dừng. Như vậy, nếu biến X trong mô hình gốc nhận giá trị là tăng trưởng kinh tế (lnGDP, gọi là mô hình 1), nếu nhận giá trị là tiêu thụ điện (lnEC, gọi là mô hình 2); nhận giá trị là chỉ số toàn cầu hóa (Global, gọi là mô hình 3).

Có thể khẳng định rằng đường lối đổi mới cơ chế quản lý nền kinh tế của Đảng và Chính phủ thực hiện từ năm 1986 trở lại đây đã đạt được những thành tựu đáng ghi nhận. Việt Nam không chỉ tăng được thu nhập bình quân đầu người gấp sáu lần, mà còn hội nhập sâu, rộng với nền kinh tế khu vực và thế giới. Năm 1986, khi mức độ hội nhập chỉ đạt 25,29% thì đến năm 2018 mức độ hội nhập kinh tế, chính trị, văn hóa xã hội đã đạt 65,55% (World Bank, 2021). Những chỉ tiêu thống kê mô tả khác được trình bày chi tiết hơn ở bảng 2.

BẢNG 2: Thống kê mô tả các biến trong mô hình gốc

Tên biến	Số quan sát	Giá trị bình quân	Sai số	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
lnCO <sub>2</sub>	33	4,149	0,801	2,908	5,336
lnGDP	33	6,744	0,515	5,952	7,583
lnEC	33	5,936	1,121	4,262	7,837
Global	33	45,44	12,98	25,29	65,55

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

**3.3. Mô hình với ARDL**

Đối với cơ quan quản lý, việc làm rõ tác động trong ngắn hạn và dài hạn là quan trọng. Do vậy, nghiên cứu này ứng dụng phương pháp tự hồi quy

phân phối trễ (autoregressive distributed lag, ARDL) do Pesaran và Shin (1995) đề xuất. Biểu diễn mô hình 1 dưới dạng phương pháp ARDL(p,q) như sau:

$$\Delta \ln CO_{2,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln CO_{2,t-1} + \beta_2 \cdot \ln GDP_{t-1} + \beta_3 \cdot DT_{t-1} + \beta_4 \cdot (DT * \ln GDP)_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \omega_{1,j} \cdot \Delta \ln CO_{2,t-j} + \sum_{j=0}^q \omega_{2,j} \cdot \Delta \ln GDP_{t-j} + \sum_{j=0}^q \omega_{3,j} \cdot \Delta DT_{t-j} + \sum_{j=0}^q \omega_{4,j} \cdot \Delta (DT * \ln GDP)_{t-j} + \varepsilon_t$$

(Mô hình \*)

Trong đó: Δ: là sai phân

β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub>, β<sub>3</sub>, β<sub>4</sub> là các hệ số hồi quy biểu hiện cho các tác động trong dài hạn

ω<sub>1</sub>, ω<sub>2</sub>, ω<sub>3</sub>, ω<sub>4</sub> biểu diễn cho các tác động trong ngắn hạn

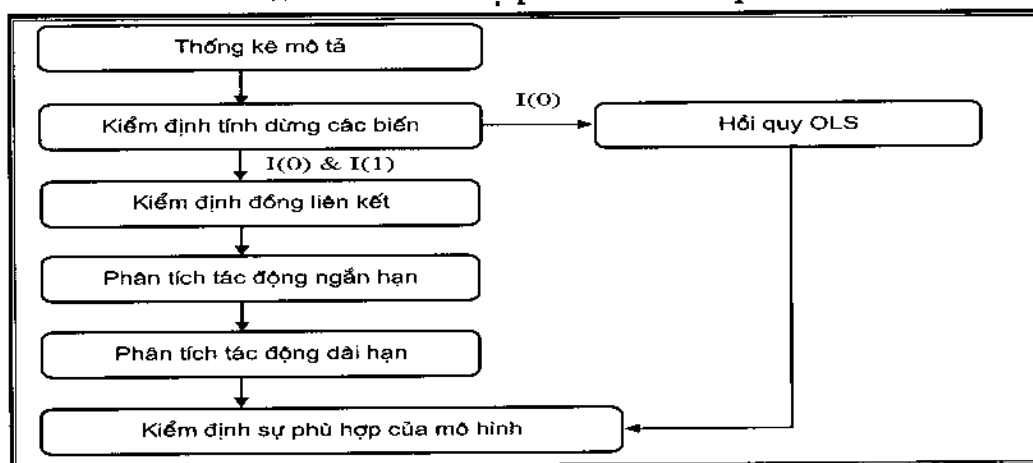
ε<sub>t</sub> là sai số của mô hình

p, q là độ trễ của từng biến trong mô hình.

Thay biến lnGDP trong mô hình \* thành biến lnEC hoặc biến Global, có thể phân tích tương tự cho tác động của tiêu thụ điện và chỉ số

toàn cầu hóa đến ô nhiễm không khí. Trình tự phân tích kết quả của nghiên cứu này có thể khái quát qua hình 2 dưới đây:

Hình 2: Trình tự phân tích kết quả



Nguồn: Tổng hợp của tác giả.

**4. Kết quả thực nghiệm**

**4.1. Kiểm định tính dừng**

Một trong những điều kiện để áp dụng được phương pháp ước lượng ARDL là không có biến số nào dừng ở bậc hai (Pesaran và Shin, 1995). Do vậy, đầu tiên bài viết ứng dụng phương pháp kiểm định

tính dừng phổ biến nhất là phương pháp ADF do Dickey và Fuller (1981) giới thiệu. Bên cạnh đó, để tăng mức độ tin cậy, nghiên cứu còn áp dụng thêm phương pháp kiểm định PP do Phillips và Perron (1988) đề xuất. Kết quả kiểm định tính dừng các biến trong mô hình được trình bày trong bảng 3.

**BẢNG 3: Kết quả kiểm định tính dừng và lựa chọn độ trễ tối ưu**

Tên biến	Kiểm định ADF		Kiểm định PP	
	Bậc gốc	Bậc sai phân	Bậc gốc	Bậc sai phân
lnCO <sub>2</sub>	-2,210	-5,133***	-0,013	-5,181***
lnGDP	-4,481***	-4,346***	-3,119	-3,703***
lnEC	-3,019	-2,895	-2,386	-2,657*
Global	-2,861	-6,333***	-2,861	-6,439**

Ghi chú: \*, \*\*, \*\*\* tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê là 10%, 5% và 1%.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, biến phụ thuộc (lnCO<sub>2</sub>) dừng ở bậc sai phân I(1), biến lnGDP dừng ở bậc gốc I(0) và hai biến lnEC và Global cũng đều dừng ở bậc sai phân. Biến phụ thuộc dừng ở bậc sai phân đã cung cấp bằng chứng là, nếu áp dụng phương pháp ước lượng OLS sẽ cung cấp các kết quả bị chệch. Ngoài ra, bảng 3 cũng chỉ ra, không có biến nào dừng ở bậc hai, nên điều kiện về kiểm định tính dừng để áp dụng phương pháp ước lượng ARDL được thỏa mãn (Nkoro và Uko, 2016).

**4.2. Kiểm định đồng liên kết**

Cũng theo Pesaran và Shin (1995) thì điều kiện thứ hai để áp dụng được phương pháp ARDL là giữa các biến phải xảy ra hiện tượng đồng liên kết trong dài hạn. Do giả định của nghiên cứu này là dữ liệu có xảy ra hiện tượng gãy cấu trúc vào năm 2008, nên ngoài áp dụng phương pháp kiểm định đồng liên kết đường bao (Bound-testing) do

Pesaran và cộng sự (2001) đề xuất, bài viết còn áp dụng phương pháp kiểm định do Gregory và Hansen (1996) giới thiệu để phân tích hiện tượng đồng liên kết cho trường hợp dữ liệu có tồn tại một điểm gãy cấu trúc. Kết quả kiểm định đồng liên kết được minh họa trong bảng 4. Theo đó xét mô hình 1, kiểm định đường bao cho thấy giá trị của thống kê F = 4,761 lớn hơn giá trị của đường bao trên I(1) = 4,66 tại mức ý nghĩa 1%. Theo Pesaran và cộng sự (2001) kết quả như vậy chứng tỏ các biến của mô hình có hiện tượng đồng liên kết trong dài hạn. Tương tự, kiểm định ADF của Gregory và Hansen (1996) (= -6,04) nhỏ hơn giá trị tới hạn (= -6,02) tại mức ý nghĩa 1%, hàm ý nếu trong dữ liệu xuất hiện một điểm gãy cấu trúc thì các biến vẫn có đồng liên kết trong dài hạn. Suy luận tương tự cho mô hình 2 và mô hình 3, bài viết kết luận cả ba mô hình đều



## Hội nhập kinh tế ...

xuất hiện đồng liên kết. Như vậy là pháp ước lượng ARDL cũng được thỏa điều kiện thứ hai để áp dụng phương mẫn.

**BẢNG 4: Kết quả kiểm định đồng liên kết**

Mô hình 1	Giá trị	Mức ý nghĩa	Giá trị đường bao dưới	Giá trị đường bao trên
Giá trị thống kê F	4,761	10%	2,37	3,20
Số biến độc lập	3	5%	2,79	3,67
		1%	3,65	4,66
<b>Kiểm định Gregory và Hansen</b>		<b>Giá trị tới hạn</b>		
Giá trị ADF = -6,04		10% (= -5,02)	5% (= -5,50)	1% (= -6,02)
Mô hình 2				
Giá trị thống kê F	11,132	10%	2,37	3,20
Số biến độc lập	3	5%	2,79	3,67
		1%	3,65	4,66
<b>Kiểm định Gregory và Hansen</b>		<b>Giá trị tới hạn</b>		
Giá trị ADF = -7,26		10% (= -5,02)	5% (= -5,50)	1% (= -6,02)
Mô hình 3				
Giá trị thống kê F	4,396	10%	2,37	3,20
Số biến độc lập	3	5%	2,79	3,67
		1%	3,65	4,66
<b>Kiểm định Gregory và Hansen</b>		<b>Giá trị tới hạn</b>		
Giá trị ADF = -5,72		10% (= -5,02)	5% (= -5,50)	1% (= -6,02)

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.*

### 4.3. Kết quả phân tích tác động trong ngắn hạn và dài hạn

Sau khi tất cả các điều kiện đã được kiểm tra, nghiên cứu này áp dụng phương pháp ước lượng ARDL để khám phá tác động trong ngắn hạn và dài hạn của hội nhập kinh tế (đo lường bằng ba

biến: tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện và chỉ số toàn cầu hóa) đến tình trạng ô nhiễm không khí ở Việt Nam giai đoạn 1986 - 2018. Kết quả phân tích tác động ngắn hạn và dài hạn của cả ba mô hình được trình bày chi tiết trong bảng 5.

**BẢNG 5: Kết quả phân tích tác động trong ngắn hạn và dài hạn**

Biến phụ thuộc: $\Delta \ln CO_2$			
Tên biến	Hệ số beta	Sai số	Thống kê t [Prob]
<b>Tác động trong ngắn hạn của mô hình 1</b>			
$\Delta \ln GDP$	-2,782	0,837	-3,32 [0,003]
$\Delta \ln DT$	-80,565	15,892	-5,07 [0,000]
$\Delta (DT * \ln GDP)$	11,35	2,238	5,07 [0,000]
CoinEq(-1)	-0,654	0,124	-5,27 [0,000]

## Hội nhập kinh tế ...

Biến phụ thuộc: $\Delta \ln CO_2$			
Tên biến	Hệ số beta	Sai số	Thống kê t [Prob]
<b>Tác động trong dài hạn của mô hình 1</b>			
lnGDP	1,833	0,084	21,77 [0,000]
DT	6,532	2,279	2,86 [0,009]
(DT*lnGDP)	-1,053	0,349	-3,01 [0,006]
Hệ số chặn	-7,777	0,505	-15,39 [0,000]
$\chi^2_{SC}$	2,891 [0,236]	$\chi^2_{FF}$	0,518 [0,448]
$\chi^2_{NORM}$	0,530 [0,767]	$\chi^2_{HET}$	9,491 [0,219]
Kiểm định CUSUM	ổn định	Kiểm định CUSUMSQ	ổn định
<b>Tác động trong ngắn hạn của mô hình 2</b>			
$\Delta \ln CO_2(-1)$	0,228	0,097	2,36 [0,027]
CoinEq(-1)	-0,862	0,107	-8,04 [0,000]
<b>Tác động trong dài hạn của mô hình 2</b>			
lnEC	0,808	0,026	30,40 [0,000]
DT	1,917	0,504	3,81 [0,001]
(DT*lnEC)	-0,293	0,072	-4,06 [0,000]
Hệ số chặn	-0,604	0,138	-4,37 [0,000]
$\chi^2_{SC}$	10,09 [0,006]	$\chi^2_{FF}$	0,433 [0,517]
$\chi^2_{NORM}$	0,862 [0,649]	$\chi^2_{HET}$	13,581 [0,018]
Kiểm định CUSUM	ổn định	Kiểm định CUSUMSQ	ổn định
<b>Tác động trong ngắn hạn của mô hình 3</b>			
$\Delta Global$	0,003	0,009	0,28 [0,782]
CoinEq(-1)	-0,291	0,058	-5,04 [0,000]
<b>Tác động trong dài hạn của mô hình 3</b>			
Global	0,080	0,009	8,79 [0,000]
DT	1,882	1,389	1,35 [0,187]
(DT*Global)	-0,039	0,024	-1,64 [0,113]
Hệ số chặn	0,926	0,321	2,88 [0,008]
$\chi^2_{SC}$	5,572 [0,062]	$\chi^2_{FF}$	0,363 [0,552]
$\chi^2_{NORM}$	2,146 [0,342]	$\chi^2_{HET}$	10,64 [0,059]
Kiểm định CUSUM	ổn định	Kiểm định CUSUMSQ	ổn định

Ghi chú:  $\chi^2_{SC}$ ,  $\chi^2_{FF}$ ,  $\chi^2_{NORM}$ ,  $\chi^2_{HET}$  minh họa cho các kiểm định tự tương quan, kiểm định dạng hàm, kiểm định phân phối chuẩn và kiểm định phương sai thay đổi. CUSUM là kiểm định tổng sai số tích lũy, CUSUMSQ là kiểm định tổng sai số tích lũy có hiệu chỉnh. Giá trị trong ngoặc vuông biểu thị cho p\_value.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

Phân tích trong ngắn hạn, kết quả ước lượng thu được trong bảng 5 của mô hình 2 cho thấy, biến  $\Delta \ln CO_2(-1) = 0,228$

và có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này hàm ý rằng, có sự tương quan dương giữa lượng khí thải  $CO_2$  ở giai đoạn trước

với giai đoạn hiện nay. Tức là nếu không có các biện pháp quản lý chặt chẽ hoặc chế tài xử phạt thích đáng đối với các hoạt động xả thải chất độc hại ra môi trường, thì tình trạng ô nhiễm môi trường không thể tự giảm xuống. Tương tự, mô hình 1 cho thấy, tăng trưởng kinh tế ( $= -2,782$ ,  $p$ -value  $= 0,003$ ) có tác động, còn mô hình 3 cho thấy, chỉ số toàn cầu hóa ( $= 0,003$ ,  $p$ -value  $= 0,782$ ) không có tác động đến ô nhiễm không khí ở trong ngắn hạn. Cả ba mô hình đều có hệ số  $\text{CoinEq}(-1)$  nhỏ hơn 0 và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, chứng tỏ lượng khí thải  $\text{CO}_2$  ở Việt Nam có khả năng tự điều chỉnh về trạng thái cân bằng trong dài hạn, mặc dù có thể trong ngắn hạn phải chịu các cú sốc từ tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện, hay toàn cầu hóa.

Phân tích trong dài hạn, cả ba biến  $\ln\text{GDP}$  ( $= 1,833$ ), biến  $\ln\text{EC}$  ( $= 0,808$ ), biến  $\text{Global}$  ( $= 0,080$ ) đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Điều này hàm ý rằng, cho dù sử dụng tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện, hay chỉ số toàn cầu hóa làm đại diện cho hội nhập kinh tế thì luôn làm lượng khí thải  $\text{CO}_2$  tăng lên trong dài hạn. Đặc biệt là biến  $\text{DT}$  trong cả ba mô hình đều dương (mô hình 1 và 2 có ý nghĩa thống kê), chứng tỏ rằng nhờ hội nhập kinh tế mà quy mô của nền kinh tế Việt Nam sau năm 2008 đã có sự mở rộng về quy mô so với trước năm 2008. Phát hiện cuối cùng mà nghiên cứu này tìm được là cả ba biến ( $\text{DT}*\ln\text{GDP}$ ), ( $\text{DT}*\ln\text{EC}$ ) và ( $\text{DT}*\text{Global}$ ) đều mang hệ số âm và có ý nghĩa thống kê. Như vậy có thể kết luận rằng mặc dù cả tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện và toàn cầu hóa đều làm tăng ô nhiễm không khí ở Việt Nam, nhưng tỷ trọng đóng góp của ba biến số này vào ô nhiễm đã giảm xuống sau năm 2008.

Tất cả các kiểm định phương sai thay đổi, tự tương quan, phân phối chuẩn, sự phù hợp của mô hình và tính ổn định của mô hình hầu hết đều có  $p$ -value  $> 0,05$  (xem chi tiết trong bảng 5), do vậy có cơ sở để khẳng định các kết quả ước lượng thu được từ phương pháp ARDL trong ngắn hạn và dài hạn là đủ mức độ tin cậy, có thể áp dụng cho việc dự báo hoặc đề xuất hàm ý chính sách.

### 5. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu không nhìn nhận phát hiện hội nhập kinh tế làm tăng mức ô nhiễm không khí là một phát hiện mới, bởi kết luận này tương đồng phần lớn với các nghiên cứu trước đây ở các nước đang phát triển như nghiên cứu của Dehghan Shabani và Shahnazi (2019), Abbasi và cộng sự (2020), Yurtkuran (2021). Đối chiếu với thực tiễn kinh tế xã hội của Việt Nam, nhóm tác giả cho rằng, kết luận này là hợp lý. Bởi vì, Việt Nam mới ở giai đoạn đầu của quốc gia đang phát triển (theo xếp hạng của Ngân hàng Thế giới năm 2012) nên các hoạt động kinh tế còn dựa nhiều vào khai thác tài nguyên thiên nhiên dưới dạng thô (như xuất khẩu dầu mỏ, than đá, quặng bô xít). Bên cạnh đó, máy móc công nghệ sản xuất còn lạc hậu, tiêu hao nhiều năng lượng và thải các chất độc hại như  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  rất nhiều ra môi trường. Tổng hợp các yếu tố này sẽ đóng góp cho chất lượng không khí ở Việt Nam ngày càng suy giảm.

Tuy nhiên, phát hiện có tính mới của nghiên cứu này là, tỷ trọng đóng góp của tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện, toàn cầu hóa vào ô nhiễm không khí đã giảm dần sau năm 2008. Lý giải cho kết quả này, có các nguyên nhân chủ yếu sau:

(i) Các doanh nghiệp trong nước đã nhận ra sự hạn chế về cạnh tranh nếu

không chịu thay đổi công nghệ sản xuất. Việc mở rộng hội nhập kinh tế giúp các doanh nghiệp Việt Nam tiếp cận với các công nghệ mới dễ dàng hơn, đồng thời sức ép khi tham gia vào các chuỗi cung ứng toàn cầu cũng buộc các doanh nghiệp phải tuân thủ tốt hơn các điều kiện về môi trường. Những điều này giúp sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn, ít gây hại cho môi trường hơn.

(ii) Sau một số các “sự cố” môi trường lớn, Chính phủ và các cơ quan quản lý môi trường đã có ý thức tốt về tầm quan trọng của chất lượng môi trường sống, thực hiện nhiều cuộc kiểm tra, giám sát và thay thế các tiêu chuẩn môi trường đã lỗi thời.

(iii) Cùng với thu nhập được cải thiện thì ý thức bảo vệ môi trường của người dân cũng đã thay đổi, thậm chí bảo vệ môi trường đã được đưa vào giảng dạy trong các trường học.

Tổng hợp lại, nhóm tác giả cho rằng, đã có sự chuyển biến căn bản trong nhận thức của cả cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân, nên tình trạng ô nhiễm không khí ở Việt Nam đang ghi nhận những “tín hiệu” tích cực.

### 6. Kết luận và hàm ý chính sách

Trong tiến trình phát triển, hội nhập kinh tế là con đường tất yếu mà các quốc gia phải tham gia. Bên cạnh thuận lợi, các cơ quan quản lý nhà nước cần có sự chuẩn bị tốt để tránh những tác động tiêu cực điển hình là sự suy giảm của chất lượng môi trường sống. Thông qua ứng dụng phương pháp ước lượng tự hồi quy phân phối trễ ARDL và trình tự kiểm định nghiêm ngặt, nghiên cứu này rút ra được một số kết luận cho kinh tế Việt Nam trong giai đoạn

1986-2018: (i) cả tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện và toàn cầu hóa đều làm tăng nguy cơ gây ô nhiễm không khí ở Việt Nam trong dài hạn; (ii) có sự tồn tại của điểm gãy cấu trúc vào năm 2008, theo đó tỷ trọng đóng góp của tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ điện vào lượng khí thải CO<sub>2</sub> giai đoạn 2008-2018 đã giảm so với giai đoạn 1986-2007.

Từ kết quả thực nghiệm, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý chính sách như sau:

*Một là*, việc tăng tiêu thụ năng lượng và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế mà không ảnh hưởng đến chất lượng môi trường là bất khả thi. Do vậy, Chính phủ cần có cơ chế giám sát và thực hiện giám sát chặt chẽ hơn nữa tình trạng gây ô nhiễm môi trường của các dự án công nghiệp sử dụng nhiều năng lượng (đặc biệt là sử dụng những năng lượng không tái tạo). Rà soát và thay thế ngay các tiêu chuẩn về môi trường cho các dự án sản xuất hoặc phương tiện vận chuyển đã lỗi thời.

*Hai là*, Chính phủ cần tính toán quy hoạch tập trung lại các khu công nghiệp, khu chế xuất theo từng ngành nghề, bắt buộc hoặc có hỗ trợ một phần để các doanh nghiệp tự chuyển đổi nhà xưởng, công năng theo từng cụm công nghiệp. Xem xét giảm thuế, hoặc tư vấn chuyển giao công nghệ cho những doanh nghiệp có dự án chuyển đổi dây chuyền sản xuất sang những công nghệ mới thân thiện với môi trường.

*Ba là*, Chính phủ cần sớm ban hành chiến lược phát triển năng lượng tái tạo quốc gia, có quy hoạch chi tiết cho từng vùng để tránh sự phát triển tự phát và huy động nhiều nguồn lực để phát triển thành công được thị trường năng lượng tái tạo./.

**TÀI LIỆU TRÍCH DẪN**

1. Abbasi K. R., Shahbaz M., Jiao Z. & Tufail M. (2021), 'How energy consumption, industrial growth, urbanization, and CO2 emissions affect economic growth in Pakistan? A novel dynamic ARDL simulations approach', *Energy*, 221, 119793.
2. Abbasi M. A., Parveen S., Khan S., & Kamal M. A. (2020), 'Urbanization and energy consumption effects on carbon dioxide emissions: evidence from Asian-8 countries using panel data analysis', *Environ Sci Pollut Res Int*, 27(15), 18029-18043.
3. Adedoyin F. F. & Zakari A. (2020), 'Energy consumption, economic expansion, and CO2 emission in the UK: The role of economic policy uncertainty', *Science of The Total Environment*, 738, 140014.
4. Ahmed Z., Cary M. & Le H. P. (2021), 'Accounting asymmetries in the long-run nexus between globalization and environmental sustainability in the United States: An aggregated and disaggregated investigation', *Environmental Impact Assessment Review*, 86.
5. Bekun F. V., Alola A. A. & Sarkodie S. A. (2019), 'Toward a sustainable environment: Nexus between CO(2) emissions, resource rent, renewable and nonrenewable energy in 16-EU countries', *Sci Total Environ*, 657, 1023-1029.
6. Bùi Hoàng Ngọc (2020), "Tác động của tiêu thụ điện đến lượng khí thải CO2 ở Việt Nam: Đối xứng hay bất đối xứng?", *Tạp chí Nghiên cứu kinh tế và kinh doanh Châu Á*, 31(2), 45-60.
7. Choe J.-I. (2001), 'An impact of economic integration through trade: On business cycles for 10 East Asian countries', *Journal of Asian Economics*, 12, 569—586.
8. Danish Wang B., & Wang Z. (2018), 'Imported technology and CO2 emission in China: Collecting evidence through bound testing and VECM approach', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 4204-4214.
9. Dehghan Shabani Z. & Shahnazi R. (2019), 'Energy consumption, carbon dioxide emissions, information and communications technology, and gross domestic product in Iranian economic sectors: A panel causality analysis', *Energy*, 169, 1064-1078.
10. Dias J. & Tebaldi E. (2012), 'Institutions, human capital, and growth: The institutional mechanism', *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(3), 300-312.
11. Dickey D. A. & Fuller W. A. (1981), 'Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root', *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
12. Dinh H. L. & Lin S. M. (2014), 'CO2 emissions, energy consumption, economic growth and FDI in Vietnam', *Managing Global Transitions*, 12(3), 219-232.
13. Dreher A. (2006), 'Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization', *Applied economics*, 38(10), 1091-1110
14. Dreher A., Kotsogiannis C. & McCorrison S. (2008), 'How do institutions affect corruption and the shadow economy?', *International Tax and Public Finance*, 16(6), 773-796.
15. Ghosh S. (2019), 'Globalization and Environment: An Asian Experience', *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 09(03).
16. Gregory A. & Hansen B. (1996), 'Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts', *Journal of Econometrics*, 70(1), 99-126.
17. Ha N. M., Ngoc B. H., & McAleer M. (2020), 'Financial Integration, Energy Consumption and Economic Growth in Vietnam', *Annals of Financial Economics*, 15(03), 2050010.
18. Hu W. & Wang D. (2020), 'How does environmental regulation influence China's carbon productivity? An empirical analysis based on the spatial spillover effect', *Journal of Cleaner Production*, 257.
19. Islam F., Shahbaz M., Ahmed A. U. & Alam M. M. (2013), 'Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: A multivariate time series analysis', *Economic Modelling*, 30, 435-441.
20. Iwata H., Okada K. & Samreth S. (2011), 'A note on the environmental Kuznets curve for CO2: A pooled mean group approach', *Applied Energy*, 88(5), 1986-1996.
21. Kotroni Kaika D. & Zervas E. (2020), 'Environmental Kuznets Curve in Greece in the period 1960-2014', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10.
22. Langnel Z. & Amegavi G. B. (2020), 'Globalization, electricity consumption and ecological footprint: An autoregressive distributive lag (ARDL) approach', *Sustainable Cities and Society*, 63.

23. Laverde-Rojas H., Guevara-Fletcher D. A. & Camacho-Murillo A. (2021), 'Economic growth, economic complexity, and carbon dioxide emissions: The case of Colombia', *Heliyon*, 7(6).
24. Maneejuk P. & Yamaka W. (2020), 'An analysis of the impacts of telecommunications technology and innovation on economic growth', *Telecommunications Policy*, 44(10)
25. Muhammad B. (2019), 'Energy consumption, CO2 emissions and economic growth in developed, emerging and Middle East and North Africa countries', *Energy*, 179, 232-245.
26. Ngoc B. H. & Hai D. B. (2019), 'The Impact of Foreign Direct Investment on Structural Economic in Vietnam', In: Kreinovich V., Thach N., Trung N., Van Thanh D. (eds) *Beyond Traditional Probabilistic Methods in Economics*. ECONVN 2019. Studies in Computational Intelligence. Springer, Cham.
27. Nkoro E. & Uko A. K. (2016), 'Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: Application and Interpretation', *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91.
28. Nguyễn Thị Ngọc Trang, Nguyễn Thị Diễm Kiều (2015), "Việt Nam và những điều kiện ngưỡng cần thiết trong quá trình hội nhập tài chính toàn cầu", *Tạp chí Phát triển kinh tế*, 26(5), 2-25.
29. Pata U. K. (2021), 'Linking renewable energy, globalization, agriculture, CO2 emissions and ecological footprint in BRIC countries: A sustainability perspective', *Renewable Energy*, 173, 197-208.
30. Pesaran M. H. & Shin Y. (1995), 'An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis', Department of Applied Economics, University of Cambridge.
31. 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.
32. Phillips P. C. B. & Perron P. (1988), 'Testing for a unit root in time series regression', *Biomètrika*, 75(2), 335-346.
33. Ren S., Yuan B., Ma X. & Chen X. (2014), 'International trade, FDI (foreign direct investment) and embodied CO2 emissions: A case study of Chinas industrial sectors', *China Economic Review*, 28, 123-134.
34. Salahuddin M., Gow J., Ali M. I., Hossain M. R., Al-Azami K. S., Akbar D. & Gedikli A. (2019), 'Urbanization-globalization-CO2 emissions nexus revisited: empirical evidence from South Africa', *Heliyon*, 5(6).
35. Salari M., Javid R. J. & Noghanibehambari H. (2021), 'The nexus between CO2 emissions, energy consumption, and economic growth in the U.S.', *Economic Analysis and Policy*, 69, 182-194.
36. Stern D. I. (1993), 'Energy and economic growth in the USA: A multivariate approach', *Energy Economics*, 15(2), 137-150.
37. Sun H., Samuel C. A., Kofi Amissah J. C., Taghizadeh-Hesary F., & Mensah I. A. (2020), 'Non-linear nexus between CO2 emissions and economic growth: A comparison of OECD and B&R countries', *Energy*, 212, 118637.
38. Wasti S. K. A., & Zaidi S. W. (2020), 'An empirical investigation between CO2 emission, energy consumption, trade liberalization and economic growth: A case of Kuwait', *Journal of Building Engineering*, 28, 101104.
39. World Bank (2021), 'Overview: Development news, research, data', <http://www.worldbank.org/en/country/vietnam/overview>, truy cập ngày 08-4-2021
40. Yurkuran S. (2021), 'The effect of agriculture, renewable energy production, and globalization on CO2 emissions in Turkey: A bootstrap ARDL approach', *Renewable Energy*, 171, 1236-1245.
41. Zhang C. & Zhou X. (2016), 'Does foreign direct investment lead to lower CO 2 emissions? Evidence from a regional analysis in China', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 943-951.
42. Zhang X., Zhang H. & Yuan J. (2019), 'Economic growth, energy consumption, and carbon emission nexus: fresh evidence from developing countries', *Environmental Science and Pollution Research*, 26(25), 26367-26380.

---

Ngày nhận bài: 05-7-2021  
Ngày nhận bản sửa: 26-7-2021  
Ngày duyệt đăng: 06-8-2021