

Mối quan hệ giữa mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam

Phạm Hồng Mạnh^{1,*}, Nguyễn Anh Tuấn², Lê Phương Thanh³



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá mối quan hệ giữa mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam. Thông qua bộ dữ liệu của Ngân hàng thế giới, nghiên cứu sử dụng phương pháp ước lượng tự hồi quy véc tơ (VAR). Kết quả nghiên cứu chỉ ra các yếu tố tác động đến cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam có ý nghĩa thống kê ở các mức 1%, 5% và 10%, bao gồm: cường độ phát thải (độ trễ là 2) có mức độ tác động -0,48; tăng trưởng kinh tế có mức độ tác động 29180,49 (có độ trễ bằng 1); và bình phương tăng trưởng kinh tế có mức độ tác động -14588,66 (có độ trễ bằng 1) với mức độ giải thích của mô hình là 56,54%. Ngoài ra, hệ số của hàm bậc hai ước lượng nhỏ hơn 0, do vậy đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với mức phát thải quay xuống dưới, phản ánh dạng đường cong Kuznet môi trường. Đồng thời, kết quả kiểm định nhân quả Granger (Granger Causality Tests) cho thấy tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa tăng trưởng kinh tế với cường độ phát thải khí nhà kính CO₂ tại Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu ở mức ý nghĩa 5%. Trên cơ sở kết quả từ mô hình, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm hạn chế mức phát thải gây hiệu ứng nhà kính nhưng vẫn thúc đẩy tăng trưởng kinh tế (theo định hướng tăng trưởng xanh) như sau: (1) giảm các nguồn thải gây hiệu ứng nhà kính trong các lĩnh vực: công nghiệp, xây dựng, giao thông, nông nghiệp, dịch vụ du lịch; (2) giảm sử dụng năng lượng hóa thạch và thay thế bởi các nguồn năng lượng tái tạo; (3) ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại trong các ngành sản xuất của nền kinh tế; (4) hoàn thiện khung pháp lý để khuyến khích các ngành kinh tế, các doanh nghiệp sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên thiên nhiên; (5) Chính phủ có chính sách cụ thể để khuyến khích các thành phần kinh tế ứng dụng rộng rãi công nghệ hiện đại trong sản xuất.

Từ khóa: khí gây hiệu ứng nhà kính, tăng trưởng kinh tế, đường Kuznet môi trường, Việt Nam

¹Trường Đại học Nha Trang

²Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh

³Ủy ban Kiểm tra Tỉnh ủy Khánh Hòa

Liên hệ

Phạm Hồng Mạnh, Trường Đại học Nha Trang

Email: phmanhdhnt@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 19/04/2021
- Ngày chấp nhận: 21/02/2022
- Ngày đăng: 31/3/2022

DOI: 10.32508/stdjelm.v6i1.802



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiệu ứng nhà kính đang là vấn đề được toàn nhân loại quan tâm vì nó tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế-xã hội và môi trường toàn cầu. Khi trái đất nóng lên, nhiều vùng sản xuất lương thực trù phú, các khu đông dân cư, các đồng bằng lớn, nhiều đảo thấp sẽ bị chìm dưới nước biển, thay đổi điều kiện sống bình thường của các sinh vật, một số loài sinh vật thích nghi với điều kiện mới sẽ thuận lợi phát triển, trong khi nhiều loài bị thu hẹp về diện tích hoặc bị tiêu diệt; Khí hậu trái đất sẽ bị biến đổi sâu sắc, các đới khí hậu có xu hướng thay đổi. Toàn bộ điều kiện sống của tất cả các quốc gia bị xáo động. Hoạt động sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy hải sản bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Nhiều loại bệnh tật mới đối với con người xuất hiện, các loại dịch bệnh lan tràn, sức khỏe của con người bị suy giảm. Theo Jevrejeva et al. (2018) nếu nhiệt độ thế giới tăng thêm 1,5⁰C, toàn thế giới sẽ bị thiệt hại chừng 10,2 ngày tỷ USD, để khắc phục các hậu quả do làm tan băng và dâng cao mực nước biển¹.

Trong khi đó, cùng với quá trình phát triển, nhu cầu của con người ngày càng được mở rộng. Do vậy, các nền kinh tế đều hướng đến sự tăng trưởng và coi như đó là mục tiêu cốt yếu, thỏa mãn nhu cầu ngày càng cao của con người. Tuy nhiên, cùng với quá trình tăng trưởng, được định nghĩa như việc mở rộng khả năng kinh tế để sản xuất, dịch chuyển khả năng sản xuất ra phía ngoài qua thời gian, được thể hiện qua mức tăng sản lượng tính theo đầu người thì quá trình tác động vào môi trường cũng ngày càng lớn².

Thực tiễn, cũng như những nghiên cứu gần đây cũng đã chỉ ra rằng nguyên nhân của biến đổi khí hậu do hoạt động của con người tác động lên tự nhiên mà cụ thể là gia tăng các hoạt động sản xuất. Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy sự tăng trưởng của kinh tế thế giới đã làm tăng lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính từ ngành năng lượng, như các nghiên cứu của Da-Hae Chong (2006), Chebbi & Boujelbene (2008), Akpan & Chuku (2011), Arouri et al (2012); Akin (2014), Niu & Li (2014)³⁻⁸ Đây là những bằng chứng thực nghiệm khá rõ về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với mức độ gây ô nhiễm.

Trích dẫn bài báo này: Mạnh P H, Tuấn N A, Thanh L P. **Mối quan hệ giữa mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 6(1):2334-2347.

Quá trình tăng trưởng của Việt Nam trong thời gian qua đã đạt được những thành tựu đáng ghi nhận: giai đoạn 2011-2020, tăng trưởng GDP đạt 5,9%/năm, thuộc nhóm các nước tăng trưởng cao của khu vực và thế giới, quy mô GDP bình quân đầu người từ 1331 USD năm 2010 lên 2.750 vào năm 2020⁹. Tuy nhiên, cùng với những thành công là những hạn chế do mô hình tăng trưởng của Việt Nam tác động tiêu cực tới môi trường, thể hiện rõ chúng ta bị đánh giá là một trong những nước bị ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu mà nguyên nhân sâu xa là do hiệu ứng nhà kính gây ra¹⁰. Chính phủ Việt Nam đã có nhiều chính sách nhằm cải thiện chất lượng phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường thông qua hàng loạt các chiến lược và chính sách, như: chiến lược Phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020, chiến lược quốc gia của Việt Nam về Tăng trưởng xanh thời kỳ 2011-2020 và tầm nhìn đến năm 2050^{11,12} ... Mặc dù vậy, phát thải khí thải gây hiệu ứng và biến đổi khí hậu của nền kinh tế Việt Nam vẫn là vấn đề đáng quan tâm.

Trước thực tế và yêu cầu bức thiết đó mà nghiên cứu này tập trung phân tích mối quan hệ giữa mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam và dựa trên kết quả của nghiên cứu này, tác giả đề xuất một số gợi ý chính sách tăng trưởng kinh tế Việt Nam trong thời gian tới.

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

• Tăng trưởng kinh tế

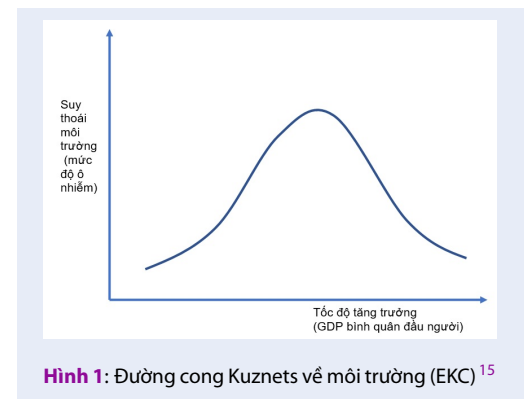
Theo Nguyễn Trọng Hoài (2013): Tăng trưởng kinh tế là tỷ lệ tăng sản lượng thực tế, là kết quả của các hoạt động sản xuất, kinh doanh dịch vụ của một nền kinh tế tạo ra¹³. Trong khi Phan Thúc Huân (2006) thì tăng trưởng kinh tế là sự tăng thêm hay sự gia tăng qui mô sản lượng của một nền kinh tế trong một thời kỳ nhất định¹⁴. Như vậy, tăng trưởng kinh tế có thể được hiểu là sự gia tăng của GDP hoặc GNP hoặc thu nhập bình quân đầu người trong một thời gian nhất định. Theo Phạm Hồng Mạnh et al (2014)¹⁵, tăng trưởng kinh tế thể hiện sự thay đổi về lượng của nền kinh tế.

Có hai nhóm yếu tố chủ yếu tác động đến tăng trưởng kinh tế. Thứ nhất các yếu tố kinh tế: bao gồm các yếu tố tác động đến tổng cung, như: Vốn (K), lao động (L), tài nguyên và đất đai (R), công nghệ kỹ thuật (T), TFP và các yếu tố tác động đến tổng cầu, như: Chi tiêu dùng cá nhân (C), chi tiêu của chính phủ (G), chi cho đầu tư (I), chi tiêu qua hoạt động xuất nhập khẩu (NX=X-M). Thứ hai, các yếu tố phi kinh tế, bao gồm: đặc điểm văn hóa xã hội, thể chế chính trị-kinh tế-xã hội, đặc điểm dân tộc, tôn giáo và sự tham gia của cộng đồng...

• Mối liên hệ giữa tăng trưởng kinh tế và mức phát thải khí nhà kính

Đường cong Kuznets môi trường thường được sử dụng để biểu thị mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường. Theo Kuznets (1955), đường cong tăng trưởng kinh tế và mức độ ô nhiễm môi trường dựa trên giả thuyết mối quan hệ chữ U ngược giữa sản lượng của nền kinh tế tính trên đầu người và thước đo của chất lượng môi trường¹⁶.

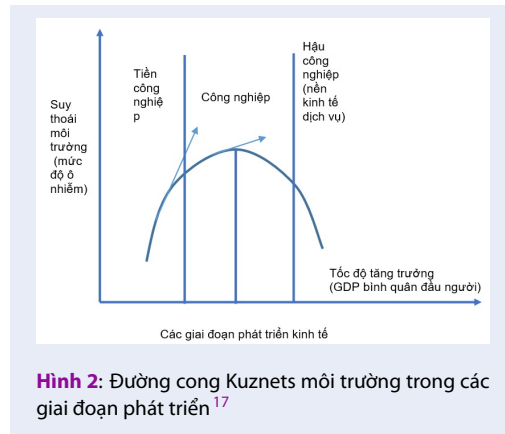
Hình dạng của đường cong có thể giải thích như sau: khi GDP bình quân đầu người tăng thì dẫn đến môi trường bị suy thoái; tuy nhiên, khi đạt đến một điểm nào đó, thì tăng GDP bình quân đầu người lại làm giảm suy thoái môi trường. Hình dạng phổ biến của đường cong này được thể hiện như Hình 1.



Tiếp tục giả thuyết nghiên cứu này, nhiều nhà nghiên cứu đã phát triển những lý thuyết đánh đổi khác nhau, biểu hiện mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường.

Nghiên cứu của Panayotou (1993) đã xem xét mối quan hệ này với các giai đoạn phát triển kinh tế: nền kinh tế tiền công nghiệp hóa; nền kinh tế trong giai đoạn công nghiệp hóa và nền kinh tế hậu công nghiệp hóa¹⁷. Mối quan hệ này được thể hiện trong Hình 2.

Lý thuyết giới hạn xem xét khả năng vi phạm ngưỡng môi trường trước khi nền kinh tế đạt tới điểm chuyển đổi EKC. Arrow et al. (1995) đã nghiên cứu cho thấy nguy cơ của những thay đổi nhỏ có thể gây ra thiệt hại nghiêm trọng, nghĩa là nếu chỉ tập trung vào tăng trưởng kinh tế để cải thiện môi trường có thể gây phản tác dụng¹⁸. Chẳng hạn như, trong bối cảnh của sự đa dạng sinh học, tăng chi phí để bảo tồn đa dạng các loài sẽ không thể tái tạo ra các loài đã tuyệt chủng. Lý thuyết giới hạn định nghĩa mối quan hệ kinh tế-môi trường về khía cạnh thiệt hại môi trường khi chạm ngưỡng trên mà tại đó sự sản xuất có ảnh hưởng xấu đến nền kinh tế.



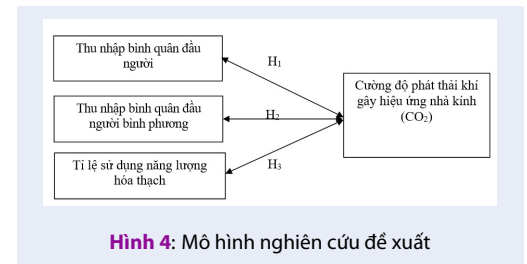
Lý thuyết của *Field, B. and Field, M.* (2017), lại đặt vấn đề sự tồn tại của ngưỡng chuyển đổi, và xem xét khả năng thiệt hại môi trường sẽ gia tăng khi nền kinh tế phát triển¹⁹. Điều này tương tự với “quan điểm những chất độc hại mới”, khi mà sự phát thải chất gây ô nhiễm hiện tại đang giảm xuống đi kèm với tăng trưởng kinh tế tăng cao, tuy nhiên, những chất gây ô nhiễm mới thay thế cho chúng lại tăng lên. Xu hướng đó được thể hiện ở Hình 3.

Cùng lý thuyết về mối liên hệ giữa kinh tế và môi trường, các nghiên cứu thực nghiệm tại các quốc gia khác nhau đã kiểm nghiệm về mối quan hệ này, đặc biệt là mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và khí phát thải CO₂. Nhiều nghiên cứu ủng hộ sự tồn tại của đường cong Kuznet như nghiên cứu của Maddison và Rehdanz (2008); Uddin và Wadud (2014)^{20,21}. Nghiên cứu của Al Mamun et al (2014) cho thấy ngoại trừ nhóm quốc gia có thu nhập cao, đường cong môi trường Kuznets là một hiện tượng chung trên thế giới²². Wang et al (2014) phát hiện đường cong chữ U ngược vẫn được duy trì tại khu vực Châu Mỹ, Châu Á và Châu Âu nhưng ở Châu Phi thì không²³. Kết quả này giải thích tại sao người dân ở các vùng có thu nhập trung bình cao hơn thì quan tâm các vấn đề liên quan đến giảm phát thải CO₂ nhiều hơn. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu của Akpan và Chuku (2011) tại Nigeria trong giai đoạn từ 1960-2008 đã cho thấy tăng trưởng kinh tế liên quan đáng kể với gia tăng suy thoái môi trường trong ngắn và dài hạn⁵. Trường hợp này là chữ N đảo ngược hơn là chữ U ngược như trong lý thuyết đường cong Kuznets. Kết quả này cũng tương đồng như phát hiện của Da-Hae Chong (2006) khi kiểm định về mối quan hệ giữa kinh tế và môi trường tại Canada³. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của Kulionis (2013) cũng khẳng định về mối liên hệ này tại Đan Mạch giai đoạn từ năm 1972-2012²⁴, đồng thời kết quả phân tích đồng liên kết bằng phương pháp Johansen (1992) cho thấy không có bằng chứng về mối

quan hệ này của các biến trong mô hình²⁵. Ngược lại, nhiều nghiên cứu khác không ủng hộ lý thuyết đường cong Kuznets như nghiên cứu của Galeotti et al. (2006), Chebbi và Boujelbene (2008), Sa-boori et al. (2012), Niu và Li (2014) và Arouri et al. (2012)^{4,6,8,26,27}.

• **Mô hình nghiên cứu**

Trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu liên quan, mô hình nghiên cứu đề xuất về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam được thể hiện ở Hình 4.

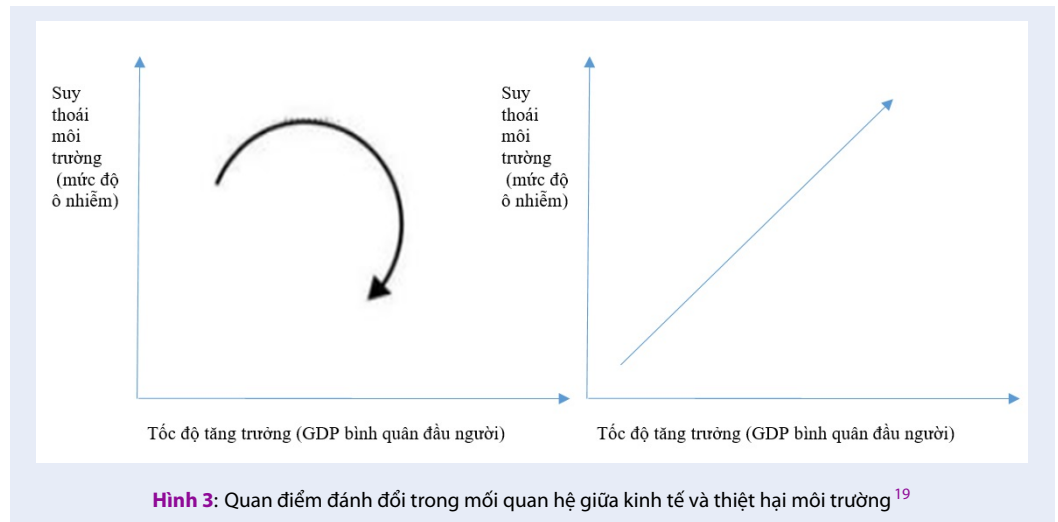


Trong đó:

Cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính: đo lường lượng khí thải CO₂ ra môi trường của nền kinh tế trong thời kỳ 1 năm. Biến số này thể hiện mức độ tác động tới môi trường của các hoạt động kinh tế. Hoạt động sản xuất sẽ tác sản sinh ra khí phát thải, đặc biệt là khí gây hiệu ứng nhà kính được đại diện bởi lượng khí CO₂ thải ra môi trường. Nếu phát thải khí CO₂ càng lớn, cường độ hoạt động sản xuất cũng như sử dụng các năng lượng hóa thạch càng cao. Do vậy dẫn đến giả thuyết liên quan đến các biến độc lập như sau.

Tăng trưởng kinh tế: được đo lường qua mức tăng thu nhập bình quân đầu người. Để gia tăng thu nhập bình quân đầu người, các nền kinh tế cần gia tăng hoạt động sản xuất, do vậy lượng phát thải khí CO₂ càng cao. Như vậy có mối quan hệ cùng chiều giữa tăng trưởng kinh tế với cường độ phát thải khí CO₂ ra môi trường.

Thu nhập bình quân đầu người bình phương: biến này được sử dụng để kiểm tra đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa thu nhập bình quân đầu người và cường độ phát thải khí CO₂ có dạng đường cong lý thuyết của Kuznet đưa ra hay không. Điều này lý giải rằng, phát triển đến mức độ nào đó, khi vượt qua ngưỡng về tác động môi trường thì tăng trưởng kinh tế lại có tác động tích cực tới môi trường, điều này có thể xuất phát từ việc gia tăng hàm lượng công nghệ, thay thế năng lượng hóa thạch hoặc chuyển đầu tư các hoạt động sản xuất gây ô nhiễm ra môi trường.



Tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch: được đo lường qua tỉ lệ sử dụng dạng năng lượng hóa thạch (than đá, dầu mỏ) trên tổng số năng lượng của quốc gia trong thời kỳ 1 năm. Các hoạt động sản xuất cần sử dụng nhiều năng lượng, với việc sử dụng nguồn năng lượng hóa thạch sẽ có chi phí thấp hơn, tuy nhiên nó cũng gia tăng mức độ tác động tới môi trường qua việc thải nhiều khí CO₂. Việc sử dụng các nguồn năng lượng hóa thạch trong hoạt động sản xuất sẽ có giúp tăng trưởng kinh tế, nhưng qua đó cũng sẽ làm gia tăng mức độ tác động tiêu cực lên môi trường bằng việc phát thải nhiều khí CO₂.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

• Mô hình kinh tế lượng

Để xem xét ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế đến mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính (CO₂) trong giai đoạn 1985 đến nay, nghiên cứu sử dụng mô hình kinh tế lượng với biến phụ thuộc là cường độ phát thải (Carbon dioxide intensity) tương đương kg dầu/người/năm năng lượng sử dụng. Biến độc lập là GDP/người (GDP); bình phương GDP/người; tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch (EC) trong tổng số năng lượng sử dụng trong năm. Dựa trên mô hình lý thuyết tổng quát của đường Kuznet môi trường cho việc kiểm định mối quan hệ hình dạng chữ U về thu nhập và chất lượng môi trường. Phương pháp phân tích dựa trên mô hình tự hồi quy vector (VAR). Mô hình ước lượng như sau:

$$\ln(\text{CO}_2) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{GDPper} + \alpha_2 \ln(\text{GDPper})^2 + \alpha_3 \ln \text{EC} + u \quad (1)$$

Trong đó:

CO₂: là biến thể hiện cường độ phát thải các khí Oxit-Cabon của nền kinh tế trong năm thứ t (tương đương kg dầu/người/năm) năng lượng sử dụng.

GDPper: là biến thể hiện thu nhập bình quân đầu người (USD/người/năm)

(GDPper)²: là biến thể hiện bình phương thu nhập bình quân đầu người

EC: tỉ lệ % năng lượng hóa thạch trong tổng số năng lượng sử dụng trong năm

u là sai số ngẫu nhiên của mô hình.

Phương trình (1) sẽ cho biết ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế (tăng trưởng GDP bình quân đầu người) đến mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính tại Việt Nam giai đoạn 1985-2013.

Các biến trong mô hình được thể hiện qua Bảng 1.

Toàn bộ dữ liệu nghiên cứu được phân tích nhờ sự hỗ trợ của chương trình Excel và phần mềm Eview 8.0 để xử lý dữ liệu.

• Mẫu nghiên cứu và nguồn dữ liệu sử dụng

Theo Tabachinick & Fidell (2007) khi dữ liệu sử dụng có dạng số liệu theo chuỗi thời gian (thống kê theo năm), thì cách xác định cỡ mẫu trong mô hình hồi quy sử dụng theo công thức: $n - k > 20$; k: số biến độc lập trong mô hình (n số năm nghiên cứu)²⁸. Nghiên cứu sử dụng số liệu thời gian là 24 năm, trong giai đoạn 1985-2013, với 04 biến độc lập, do đó cỡ mẫu được xác định là: $n > 4 + 20 = 24$. Số liệu mô hình sử dụng đáp ứng được yêu cầu về cỡ mẫu cho nghiên cứu.

Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu của Ngân hàng Thế giới giai đoạn từ năm 1985 đến năm 2020. Số liệu về mô hình nghiên cứu được thu thập từ giai đoạn 1985-2013 (Do tính đến thời điểm nghiên cứu, dữ liệu cường độ phát thải khí CO₂ chỉ được Ngân hàng thế giới thống kê đến năm 2013). Từ dữ liệu này, kết quả các biến được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 1: Mô tả các biến trong mô hình nghiên cứu

Kí hiệu	ĐVT	Nguồn dữ liệu	Các nghiên cứu liên quan
CO2	tương đương kg đầu/người/năm	WB Indicators, 2020	Da-Hae Chong (2006), Chebbi và Boujelbene (2008) Kulionis (2013).
GDPper	USD/người, giá cố định 2010	WB Indicators, 2020	Maddison và Rehdanz (2008); Ud-din và Wadud (2014); Al Mamun et al.(2014) Wang và cộng sự (2014); Phạm Hồng Mạnh (2014)
(GDPper) ²	USD/người, giá cố định 2010	WB Indicators, 2020	Maddison và Rehdanz (2008); Ud-din và Wadud (2014); Al Mamun et al.(2014) Wang và cộng sự (2014) Phạm Hồng Mạnh (2014)
EC	Tỉ lệ % năng lượng hóa thạch trong tổng số.	WB Indicators, 2020	Maddison và Rehdanz (2008); Chebbi và Boujelbene (2008) Al Mamun et al. (2014).

Nguồn: Tổng hợp của tác giả, 2020

Bảng 2: Thống kê mô tả các biến trong mô hình ước lượng (Nguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2021 29)

	LNCO2	LNEC	LNGDP	LNGDP2
Mean	0,568013	3,793299	6,642379	13,28476
Median	0,593804	3,799288	6,642928	13,28586
Maximum	1,011355	4,253173	7,375475	14,75095
Minimum	0,002641	3,289357	5,981843	11,96369
Std. Dev.	0,316664	0,336802	0,459316	0,918631
Skewness	-0,192417	-0,078384	0,009338	0,009335
Kurtosis	1,574014	1,521549	1,680900	1,680901
Jarque-Bera	2,636021	2,670892	2,175466	2,175465
Probability	0,267667	0,263041	0,336979	0,336980
Sum	16,47239	110,0057	199,2714	398,5427
Sum Sq. Dev.	2,807722	3,176201	6,118169	24,47263
Observations	24	24	24	24

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

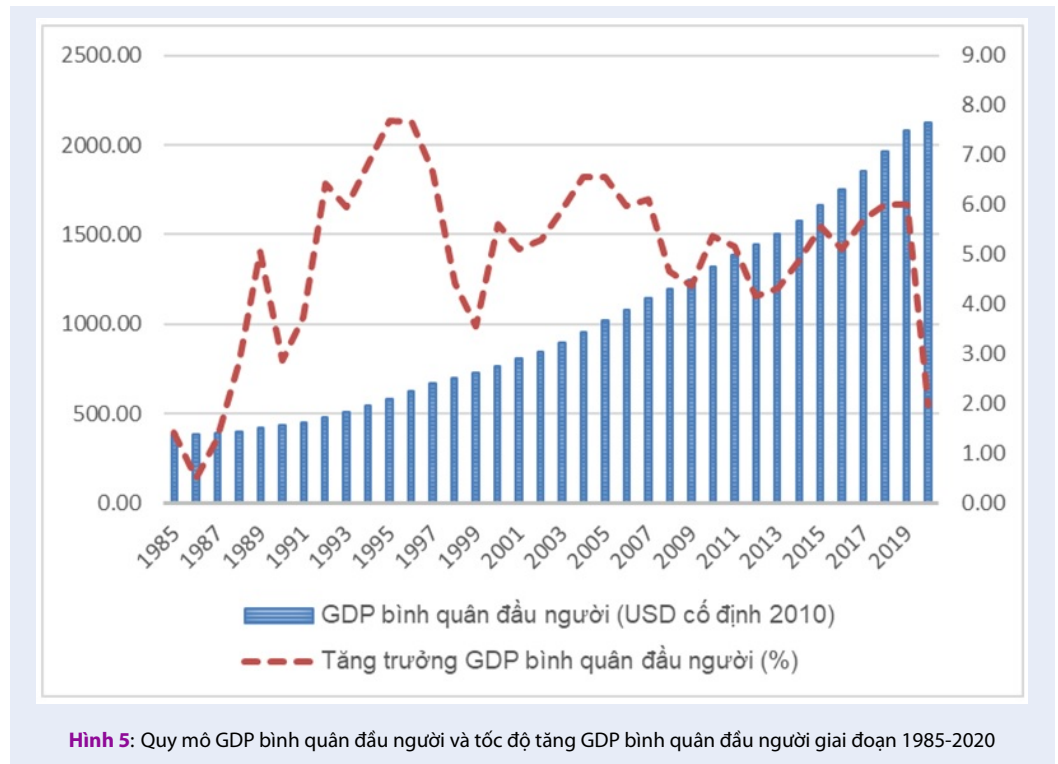
Khái quát về tăng trưởng kinh tế của Việt Nam

Kể từ năm 1985 đến nay, kinh tế Việt Nam đã có sự tăng trưởng khá nhanh. Giai đoạn 1985-2000 tăng trưởng bình quân đạt 6,66%; giai đoạn 2001-2020 tăng trưởng bình quân đạt 6,28%. Trung bình trong giai đoạn 1985-2020 tăng trưởng bình quân đạt 6,44%²⁹. Tốc độ tăng trưởng kinh tế cao giúp cho thu nhập bình quân đầu người gia tăng nhanh chóng. Nếu như năm 1985 thu nhập bình quân đầu người đạt 382.97 USD/Người (theo giá cố định 2010) thì 10 năm sau đó,

năm 1995 đạt 583,31 USD; đến năm 2005 đạt 1018,12 USD/người và đến năm 2020, thu nhập bình quân đầu người của Việt Nam đạt 2123,46 USD/người, tăng gấp 4,54 lần so với năm 1985. Đây được coi là thành công của kinh tế Việt Nam kể từ khi đổi mới. Dữ liệu cụ thể về GDP và tăng trưởng GDP bình quân đầu người của Việt Nam được thể hiện qua Hình 5.

Tình hình sử dụng năng lượng-yếu tố đầu vào cho nền kinh tế

Giá trị sản xuất của nền kinh tế tính cho mỗi đơn vị năng lượng sử dụng và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch trong nền kinh tế tăng lên khá nhanh. Nếu như năm 1985, tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch so với



Hình 5: Quy mô GDP bình quân đầu người và tốc độ tăng GDP bình quân đầu người giai đoạn 1985-2020

tổng nguồn năng lượng sử dụng trong nền kinh tế chỉ ở mức 29,57% thì đến năm 1995 đã là 37,4%, đến năm 2005 đạt tỉ lệ là 60,73%, năm 2011 đạt 71,05% và đến năm 2013 đạt 69,82% (Tính toán từ số liệu của WB, 2021)²⁹. Trong khi đó, tỉ lệ sử dụng năng lượng thay thế và hạt nhân chiếm khá nhỏ. Năm 1985 tỉ lệ năng lượng thay thế và hạt nhân sử dụng chỉ chiếm 0,80%; năm 1995 chiếm 4,16% và đến năm 2014 chỉ chiếm 7,47%²⁹. Rõ ràng việc sử dụng năng lượng hóa thạch ngày càng nhiều trong nền kinh tế, trong khi năng lượng thay thế và năng lượng hạt nhân được sử dụng chiếm tỉ lệ quá nhỏ. Đây là những vấn đề đáng quan tâm trong quá trình phát triển kinh tế hiện nay của Việt Nam (thể hiện qua Bảng 3)

Bên cạnh đó, giá trị tổng sản phẩm quốc nội tính đơn vị sử dụng năng lượng ngày càng tăng trong giai đoạn 1985-2013. Điều này cho thấy, tăng trưởng kinh tế sử dụng và dựa quá nhiều vào tài nguyên, năng lượng không tái tạo đang trở thành thách thức rất lớn về vấn đề môi trường khi Việt Nam thực hiện chiến lược tăng trưởng kinh tế hiện nay (thể hiện ở Hình 6)

Mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO₂

• Kiểm định tính dừng của dữ liệu

Nghiên cứu đã kiểm định tính dừng của chuỗi dữ liệu bằng kiểm định Augmented Dickey-Fuller test

statistic cho thấy giá trị t-Statistic > giá trị t phê phán (Test critical values) ở mức ý nghĩa 5%. Do đó, kết quả thu được dữ liệu của các biến LNCO₂, LNGDP, LNEC, LNGDP đều dừng ở sai phân bậc 01 (thể hiện ở Bảng 4)

• Xác định độ trễ

Sau khi kiểm định tính dừng của chuỗi dữ liệu các biến, ta tiến hành lựa chọn độ trễ tối ưu cho mô hình bằng cách sử dụng phần mềm Eviews 8.0, ta sẽ lựa chọn được chiều dài độ trễ k dựa trên các tiêu chí AIC, SC, HQ, LR, FPE. Trong đó, 2 tiêu chí được xem xét là quan trọng nhất để lựa chọn độ trễ thích hợp nhất cho các biến là AIC và SC, cụ thể là giá trị k được lựa chọn sao cho AIC và SC nhỏ nhất.

Để thực hiện ước lượng mô hình VAR, điều cần làm là xác định độ trễ thích hợp cho tất cả các biến. Một phương pháp thường được sử dụng là dựa vào Lag Structure trong mô hình VAR với các tiêu chí AIC, SC, LR, FPE, HQ để lựa chọn. Theo phương pháp này, bậc trễ tối ưu là 01. Kết quả được thể hiện ở Bảng 5.

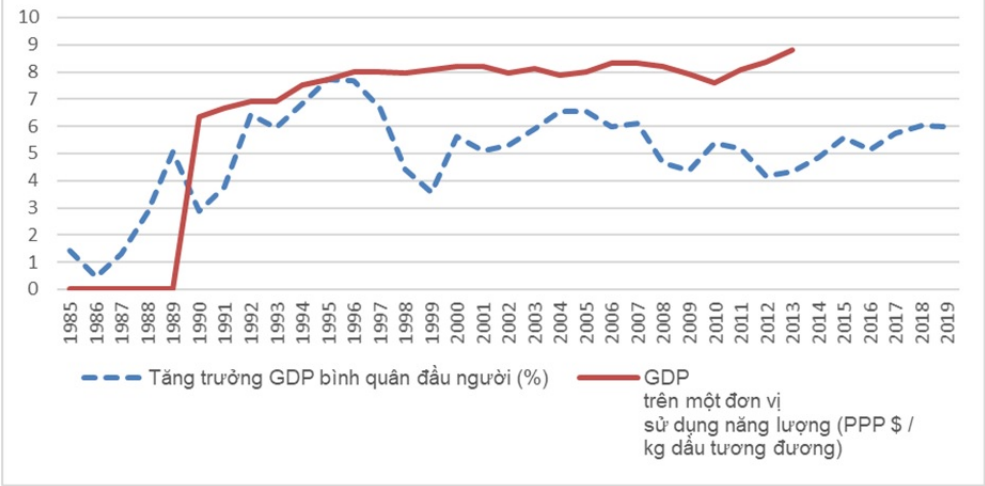
• Kiểm định mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO₂

Nghiên cứu đã sử dụng mô hình tự hồi qui véc tơ (VAR) để phân tích mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO₂. Kết quả ước lượng mô

Bảng 3: Tỷ lệ tiêu thụ năng lượng hóa thạch trong tổng năng lượng tiêu thụ của Việt Nam giai đoạn 1985-2013

Năm	Tiêu thụ năng lượng nhiên liệu hóa thạch (% của tổng năng lượng sử dụng)	Năng lượng thay thế và hạt nhân (% của tổng năng lượng sử dụng)
1985	29,57	0,80
1986	31,25	0,72
1987	33,44	0,67
1988	32,26	0,86
1989	28,06	1,89
1990	27,63	2,58
1991	26,83	3,00
1992	28,11	3,29
1993	30,37	3,34
1994	33,61	3,87
1995	37,04	4,16
1996	39,59	4,47
1997	42,45	4,03
1998	44,67	3,60
1999	44,47	4,34
2000	46,27	4,35
2001	47,91	5,11
2002	52,27	4,68
2003	53,52	4,65
2004	58,26	3,93
2005	60,53	3,53
2006	60,72	4,15
2007	62,73	4,36
2008	64,56	4,60
2009	66,80	4,86
2010	70,33	4,03
2011	68,50	5,99
2012	66,98	7,59
2013	69,82	7,47

Nguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2020



Hình 6: Tốc độ tăng trưởng kinh tế giai đoạn 1985-2020 và tổng sản phẩm quốc nội tính trên mỗi đơn vị sử dụng năng lượng của Việt Nam giai đoạn 1985-2013^a

^aNguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2021

Bảng 4: Kiểm định nghiệm đơn vị (Unit Root test)

Biến số	ADF	Giá trị tới hạn		
		1%	5%	10%
D(LNCO2)	-4,948256 (0,000)*	-3,699871	-2,976263	-2,627420
D(LNGDP)	-3,179177 (0,0321)*	-3,689194	-2,971853	-2,625121
D(LNEC)	-3,053819 (0,0425)*	-3,699871	-2,976263	-2,627420
D(LNGDP2)	-3,179247 (0,0321)*	-3,689194	-2,971853	-2,625121

Nguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2021

hình Var cho thấy có 4 phương trình thể hiện mối quan hệ giữa các biến: (i) Tác động của tăng trưởng kinh tế (thể hiện qua mức tăng GDP bình quân đầu người) và các yếu tố khác của mô hình đến cường độ phát thải khí CO₂ với; (ii) Tác động của cường độ phát thải và các yếu tố của mô hình đến tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam; (iii) Tác động của cường độ phát thải, tăng trưởng kinh tế và các yếu tố khác trong mô hình đến tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch tại Việt Nam; và (iv) Tác động của cường độ phát thải, tăng trưởng kinh tế, tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch tại Việt Nam đến bình phương thu nhập bình quân đầu người tại Việt Nam giai đoạn từ 1985 đến 2013. Phương trình thể hiện các mối quan hệ trên bao gồm:

$$1. D(LNCO2) = C(1)*D(LNCO2(-1)) + C(2)*D(LNCO2(-2)) + C(3)*D(LNGDP(-1)) + C(4)*D(LNGDP(-2)) + C(5)*D(LNEC(-1)) + C(6)*D(LNEC(-2)) + C(7)*D(LNGDP2(-1)) + C(8)*D(LNGDP2(-2)) + C(9)$$

$$2. D(LNGDP) = C(10)*D(LNCO2(-1)) + C(11)*D(LNCO2(-2)) + C(12)*D(LNGDP(-1)) + C(13)*D(LNGDP(-2)) + C(14)*D(LNEC(-1)) + C(15)*D(LNEC(-2)) + C(16)*D(LNGDP2(-1)) + C(17)*D(LNGDP2(-2)) + C(18)$$

$$3. D(LNEC) = C(19)*D(LNCO2(-1)) + C(20)*D(LNCO2(-2)) + C(21)*D(LNGDP(-1)) + C(22)*D(LNGDP(-2)) + C(23)*D(LNEC(-1)) + C(24)*D(LNEC(-2)) + C(25)*D(LNGDP2(-1)) + C(26)*D(LNGDP2(-2)) + C(27)$$

$$4. D(LNGDP2) = C(28)*D(LNCO2(-1)) + C(29)*D(LNCO2(-2)) + C(30)*D(LNGDP(-1)) + C(31)*D(LNGDP(-2)) + C(32)*D(LNEC(-1)) + C(33)*D(LNEC(-2)) + C(34)*D(LNGDP2(-1)) + C(35)*D(LNGDP2(-2)) + C(36)$$

Trong các phương trình ước lượng, kết quả nghiên cứu chỉ tìm thấy sự ảnh hưởng của các yếu tố đến cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam là có ý nghĩa thống kê ở các mức 1%, 5% và 10%.

Bảng 5: Kết quả lựa chọn bậc trễ tối ưu

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D(LNCO2) D(LNGDP) D(LNEC) D(LNGDP2)						
Exogenous variables: C						
Date: 10/03/20 Time: 08:29						
Sample: 1985 2013						
Included observations: 24						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	451,1832	NA	1,35e-20	-34,39871	-34,20515*	-34,34297
1	473,0731	35,36062*	8,76e-21*	-34,85178*	-33,88401	-34,57310*
2	488,8700	20,65744	9,83e-21	-34,83615	-33,09417	-34,33453
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Nguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2021

$$\begin{aligned}
 D(LNCO2) = & -0.027227 * D(LNCO2(-1)) \\
 & -0.482421 * D(LNCO2(-2)) + 29180.49 * D(LNGDP(-1)) - 13087.88 * D(LNGDP(-2)) \\
 & + 0.339947 * D(LNEC(-1)) - 0.023600 * D(LNEC(-2)) - 14588.66 * D(LNGDP2(-1)) + 6544.138 * D(LNGDP2(-2)) - 0.150133.
 \end{aligned}$$

Như vậy có thể thấy rằng, cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam trong thời gian qua chịu tác động của các yếu tố sau đây:

Tác động của cường độ phát thải khí CO₂ ở 2 năm trước đó (độ trễ là 2) đến cường độ phát thải của khí này trong hiện tại. Hệ số hồi qui trong mô hình của biến D(LNCO2(-2)) bằng -0,482421 và có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Prob. = 0,0098 < 0,05).

Tác động của thu nhập bình quân đầu người ở năm trước đó (có độ trễ bằng 1) đến cường độ phát thải của khí này trong hiện tại. Hệ số hồi qui trong mô hình của biến D(LNGDP(-1)) bằng 29180.49 và có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Prob. = 0,0034 < 0,05).

Tác động của thu nhập bình quân đầu người bình phương ở năm trước đó (có độ trễ bằng 1) đến cường

độ phát thải của khí này trong hiện tại. Hệ số hồi qui trong mô hình của biến D(LNGDP2(-1)) bằng -14588,66 và có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Prob. = 0,0034 < 0,05)

Kết quả mô hình cho thấy, mức độ giải thích của mô hình (R²) là 56,54%. Điều này có nghĩa 56,54% ảnh hưởng của cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam trong thời gian qua được giải thích ở các biến trong mô hình.

Kiểm định mối quan hệ quả giữa cường độ khí phát thải khí CO₂ với các biến trong mô hình (Granger Causality)

Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm định nhân quả Granger để xem xét có mối quan hệ nhân quả nào giữa cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO₂ với tăng trưởng kinh tế và các yếu tố trong mô hình. Kết quả kiểm định được thể hiện ở Bảng 6.

Từ kết quả kiểm định nhân quả Granger (Granger Causality Tests) cho thấy bác bỏ giả thuyết Ho (Null Hypothesis) và chấp nhận giả thuyết H1 với mức ý nghĩa 5%.

Bảng 6: Kết quả kiểm định nhân quả Granger

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 10/03/20 Time: 08:46			
Sample: 1985 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D(LNGDP) does not Granger Cause D(LNCO2)	24	8,96403	0,0015
D(LNCO2) does not Granger Cause D(LNGDP)		0,69291	0,5112
D(LNEC) does not Granger Cause D(LNCO2)	24	1,38823	0,2715
D(LNCO2) does not Granger Cause D(LNEC)		0,04710	0,9541
D(LNGDP2) does not Granger Cause D(LNCO2)	24	8,96309	0,0015
D(LNCO2) does not Granger Cause D(LNGDP2)		0,69267	0,5113
D(LNEC) does not Granger Cause D(LNGDP)	24	1,13620	0,3400
D(LNGDP) does not Granger Cause D(LNEC)		5,17468	0,0149
D(LNGDP2) does not Granger Cause D(LNGDP)	24	0,21604	0,8074
D(LNGDP) does not Granger Cause D(LNGDP2)		0,21571	0,8076
D(LNGDP2) does not Granger Cause D(LNEC)	24	5,17444	0,0149
D(LNEC) does not Granger Cause D(LNGDP2)		1,13615	0,3400

Nguồn: Tính toán từ số liệu của WB, 2021

- Tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa thu nhập bình quân đầu người D(LNGDP) với cường độ phát thải khí nhà kính CO₂ D(LNCO2) tại mức ý nghĩa 5%.
- Tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa bình phương thu nhập bình quân đầu người D(LNGDP2) với cường độ phát thải khí nhà kính CO₂ D(LNCO2) tại mức ý nghĩa 5%.
- Tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa thu nhập bình quân đầu người D(LNGDP) với tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch D(LNEC) tại mức ý nghĩa 5%.
- Tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa bình phương thu nhập bình quân đầu người

D(LNGDP2) với tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch D(LNEC) tại mức ý nghĩa 5%.

Rõ ràng giữa tăng trưởng kinh tế, cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch có mối quan hệ nhân quả. Hay nói cách khác, tăng trưởng kinh tế làm gia tăng cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và sự gia tăng này có tác động trở lại đến tăng trưởng, làm gia tăng thu nhập bình quân đầu người. Tuy nhiên, sự gia tăng sẽ có sự đảo chiều khi xem xét mức độ trầm trọng của mối quan hệ này. Mức độ trầm trọng của mối quan hệ cũng được tìm thấy thông qua mối quan hệ nhân quả giữa bình phương thu nhập bình quân đầu người D(LNGDP2) với cường độ phát thải khí nhà kính (hệ

số hồi qui GDP bình phương đầu người mang dấu âm-tăng trưởng thu nhập bình quân đầu người sẽ giảm do gia tăng mức độ phát thải khí phát thải gây hiệu ứng nhà kính).

Giữa tăng trưởng kinh tế và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch có mối quan hệ nhân quả. Hay nói cách khác, tăng trưởng kinh tế trong thời gian qua phụ thuộc vào sự gia tăng tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch và sự gia tăng này có tác động trở lại đến tăng trưởng (tác động dương). Tuy nhiên, nếu sự gia tăng tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch này diễn ra thì mối quan hệ sẽ đảo chiều. Mức độ trầm trọng của mối quan hệ cũng được tìm thấy thông qua mối quan hệ nhân quả giữa bình phương thu nhập bình quân đầu người D(LNGDP2) với tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch của nền kinh tế (Thiệt hại của nền kinh tế do thu nhập bình quân đầu người giảm nếu gia tăng mức độ sử dụng năng lượng hóa thạch tạo ra khí phát thải gây hiệu ứng nhà kính).

- **Về mối quan hệ đồng liên kết trong dài hạn**

Mối quan hệ đồng liên kết cho thấy: Tồn tại 3 mối quan hệ đồng liên kết (mối quan hệ trong dài hạn) giữa cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO₂ với các yếu tố trong mô hình có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Điều này hàm ý, trong giai đoạn từ năm 1985 đến 2013 tồn tại thực sự mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế Việt Nam với cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO₂ và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch trong nền kinh tế. Mối quan hệ này có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Mối quan hệ đồng kết trong dài hạn của 3 mối quan hệ trên có ý nghĩa quan trọng trong việc hoạch định các chính sách phát triển kinh tế xanh ở Việt Nam trong thời gian tới.

- **Về mối quan hệ giữa khí phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam**

Sự tăng trưởng nhanh của kinh tế Việt Nam thời gian qua chủ yếu dựa vào các nguồn lực cơ bản như: Vốn, lao động và đặc biệt là tài nguyên thiên nhiên. Việc sử dụng quá nhiều nguồn tài nguyên, đặc biệt là năng lượng hóa thạch đã làm gia tăng lượng khí thải CO₂ trong nền kinh tế trong giai đoạn 1985 đến nay (2013). Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, giữa tăng trưởng kinh tế, cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch có mối quan hệ nhân quả và tồn tại mối quan hệ này trong dài hạn. Nếu nền kinh tế tiếp tục duy trì mô hình tăng trưởng như hiện nay, thâm dụng năng lượng hóa thạch, công nghệ lạc hậu sẽ là mối nguy tiềm năng trong tương

lai, khi mà cả thế giới đang hướng tới tăng trưởng xanh, tăng trưởng bền vững. Vì vậy, quá trình tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam tiếp tục cần có sự điều chỉnh thông qua các chiến lược tăng trưởng mới, tăng trưởng bền vững. Việc khuyến khích các cơ sở sản xuất, kinh doanh và người dân sử dụng công nghệ hiện đại trong các khu vực của nền kinh tế và năng lượng tái tạo sẽ làm cho cường độ phát thải khí CO₂ giảm xuống. Kết quả nghiên cứu này cũng khá tương đồng với các nghiên cứu trước đây, như nghiên cứu của Phạm Hồng Mạnh (2014), Maddison và Rehdanz (2008); Esteve và Tamarit (2012); Uddin và Wadud (2014) ^{20,21,30,31}.

So với giả thuyết ban đầu được thiết lập, kết quả phân tích các mô hình đã cho thấy các biến phù hợp với kỳ vọng đặt ra. Kết quả tổng hợp kiểm định các mô hình phân tích được trình bày trong Bảng 7.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu chỉ tìm thấy sự ảnh hưởng của các yếu tố đến cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam là có ý nghĩa thống kê ở các mức 5% bao gồm: cường độ phát thải (độ trễ là 2) có mức độ tác động -0.482421; tăng trưởng kinh tế có mức độ tác động 29180.49 (có độ trễ bằng 1); và bình phương tăng trưởng kinh tế có mức độ tác động -14588.66 (có độ trễ bằng 1). Kết quả mô hình cho thấy, mức độ giải thích của mô hình là 56.54%. Điều này có nghĩa 56.54% ảnh hưởng của cường độ phát thải khí CO₂ tại Việt Nam trong giai đoạn 1985-2013 được giải thích ở các biến trong mô hình. Bên cạnh đó, hệ số của hàm bậc hai ước lượng có hệ số hồi quy nhỏ hơn 0. Như vậy, đỉnh của hàm bậc 2 quay xuống dưới, phản ánh dạng đường cong Kuznet môi trường tại Việt Nam trong thời gian qua. Kết quả kiểm định nhân quả Granger (Granger Causality Tests) cũng cho thấy tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa tăng trưởng kinh tế với cường độ phát thải khí nhà kính CO₂ tại Việt Nam trong giai đoạn này ở mức ý nghĩa 5%.

Tăng trưởng kinh tế làm gia tăng cường độ phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính (CO₂) và sự gia tăng này có tác động trở lại đến tăng trưởng (tác động dương). Tuy nhiên, nếu mức tăng trưởng tăng lên bình phương thì mối quan hệ nhân quả này sẽ mang chiều hướng tiêu cực. Nghiên cứu chưa tìm thấy bằng chứng về mối quan hệ nhân quả giữa tăng trưởng kinh tế và tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch trong nền kinh tế Việt Nam. Tăng trưởng kinh tế trong thời gian qua phụ thuộc vào sự gia tăng tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch và sự gia tăng này có tác động tích cực đến tăng trưởng. Tuy nhiên, mức độ tiêu cực của mối quan hệ này cũng được tìm thấy thông qua mối quan hệ nhân quả giữa bình phương

Bảng 7: Tổng hợp kết quả kiểm định giả thuyết nghiên cứu

STT	Giả thuyết của mô hình nghiên cứu	Kỳ vọng dấu	Chấp nhận/ Bác bỏ
1	Giả thuyết 1 (H1): Tăng trưởng kinh tế có tác động dương (+) đến cường độ thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO ₂ .	+	Chấp nhận
2	Giả thuyết 2 (H2): Thu nhập bình quân đầu người bình phương có tác động âm (-) đến cường độ thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO ₂ .	-	Chấp nhận
3	Giả thuyết 3 (H3): Tỷ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch có tác động dương (+) đến cường độ thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO ₂ .	+	Chưa đủ cơ sở để chấp nhận giả thuyết
4	Giả thuyết 4 (H4): Trong dài hạn, tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa cường độ phát thải khí CO ₂ với mức phát thải CO ₂ bình quân đầu người, thu nhập bình quân đầu người, bình phương thu nhập bình quân đầu người và tỉ lệ % năng lượng hóa thạch của nền kinh tế	+	Chấp nhận

Nguồn: Tổng hợp của tác giả từ kết quả phân tích

thu nhập bình quân đầu người với tỉ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch của nền kinh tế. Từ kết quả này, nghiên cứu đề xuất một số gợi ý chính sách nhằm giảm mức phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính để thúc đẩy tăng trưởng xanh tại Việt Nam như sau:

Trước hết, cần giảm các nguồn phát thải gây hiệu ứng nhà kính trong các lĩnh vực: công nghiệp, xây dựng, giao thông, nông nghiệp, dịch vụ du lịch.

Thứ hai, giảm sử dụng năng lượng hóa thạch và thay thế dần bởi các nguồn năng lượng sạch như năng lượng tái tạo (gió, mặt trời ...).

Thứ ba, ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại trong các hoạt động sản xuất của nền kinh tế. Khuyến khích cải tiến trong các ngành kinh tế, đặc biệt là các cải tiến hướng tới gia tăng năng suất nhưng lại giảm thiểu tiêu cực tới môi trường (sản xuất bền vững, hay cải tiến sinh thái), v.v...

Thứ tư, hoàn thiện khung pháp lý để khuyến khích các ngành kinh tế, các doanh nghiệp sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, chuyển hướng sử dụng các yếu tố nguyên liệu đầu vào truyền thống sang sử dụng các loại nguyên liệu thay thế; hạn chế tiến tới xóa bỏ những ngành sử dụng lãng phí tài nguyên thiên nhiên, gây ô nhiễm môi trường.

Cuối cùng, Chính phủ cần có chính sách cụ thể hơn để khuyến khích các thành phần kinh tế, các tổ chức, cá nhân nghiên cứu, ứng dụng rộng rãi những công nghệ hiện đại trong quá trình sản xuất, tiêu dùng nhằm sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải khí nhà kính, góp phần ứng phó hiệu quả với diễn biến của biến đổi khí hậu.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

WB (World bank): ngân hàng thế giới;

GDP (gross domestics product): tổng sản phẩm quốc nội

Var (Vector autorewardson): mô hình tự hồi quy vector

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

TUYÊN BỐ XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan rằng không có bất kì xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo”

TUYÊN BỐ ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Phạm Hồng Mạnh: chịu trách nhiệm thiết kế nghiên cứu; cơ sở lý thuyết; nguồn dữ liệu; Nguyễn Anh Tuấn: mở đầu, chịu trách nhiệm khuyến nghị, chính sách; Lê Phương Thanh: chịu trách nhiệm tổng hợp dữ liệu, phân tích.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Jevrejeva S, et al. Flood damage costs under the sea level rise with warming of 1.5 °C and 2 °C. Environmental Research Letters. 2018;13(7):074014. Available from: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aacc76>.
- Luân NV, et al. Kinh tế học vi mô. NXB Đại học Quốc Gia TP.HCM. 2008;.
- Chong DH. Economics growth and environmental degradation in Canada: Empirical analysis evironmental Kuznet Cuver. Master of Art. Simon Fraser University. 2006;.
- Chebbi HE, Boujelbene Y. CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in Tunisia (Conference: European Association of Agricultural Economists, International Congress, August 26-29, 2008). Ghent, Belgium. 2008;.

5. Akpan UF, Chuku A. Economic Growth and Environmental Degradation in Nigeria: Beyond the Environmental Kuznets Curve. Munich Personal RePEc Archive (MPRA). 2011;
6. Arouri ME, et al. Energy consumption, economic growth and CO2 emissions in Middle East and North African countries. *Energy Policy Journal*. Elsevier . 2012;45:342–349. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.042>.
7. Akin CS. The impact of foreign trade, energy consumption and income on Co2 emissions. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2014;4(3):465–475.
8. Niu H, et al. An Empirical Study on Economic Growth and Carbon Emissions of G20 Group. *International Conference on Education Reform and Modern Management (ERMM)*. 2014; PMID: 24911952. Available from: <https://doi.org/10.2991/ermm-14.2014.86>.
9. Phúc NX. Nhìn lại 10 năm thực hiện chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 2011-2020: Kết quả, bài học kinh nghiệm và định hướng thời gian tới. *Tạp chí cộng sản* (online: ngày 13-11-2020). 2020;
10. Thủ tướng Chính phủ. Quyết định số 1055/QĐ-TTg ngày 20 tháng 7 về việc ban hành kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2030. Hà nội. 2020;
11. Thủ tướng Chính phủ. Quyết định số 432/QĐ-TTg ngày 12/4/2012 về phê duyệt Chiến lược Phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020. Hà nội. 2012a;
12. Thủ tướng Chính phủ. Quyết định số 1393/QĐ-TTg, ngày 25/9/2012 của Thủ tướng Chính phủ về ban hành Chiến lược quốc gia của Việt Nam về Tăng trưởng xanh thời kỳ 2011-2020 và tầm nhìn đến năm 2050. Hà nội. 2012b;
13. Hoài NT (Chủ biên). *Kinh tế phát triển, Nhà xuất bản Kinh tế Tp Hồ Chí Minh*. 2013;
14. Huân PT. *Kinh tế phát triển*. Nhà xuất bản Thống kê. 2006;
15. Mạnh PH, et al. Mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và việc làm tại Việt Nam. *Tạp chí Phát triển Kinh tế*. 2014;286:2–14.
16. Kuznets S. *Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits*. Cambridge, UK. 1955;
17. Panayotou CA. *Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development*. Working Paper WP 328, Technology and Employment Programme, International Labor Office, Geneva. 1993;
18. Arrow K, et al. Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. *Ecological Economics*. 1995;15(2):91–95. Available from: [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00059-3](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00059-3).
19. Field B, Field M. *Environmental Economics (An introduction, seventh edition)*. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2017;
20. Maddison D, Rehdanz K. Carbon Emissions And Economic Growth: Homogeneous Causality In Heterogeneous Panels. *FNU Working Paper* . 2008;p. 163.
21. Uddin MM, et al. Carbon Emission And Economic Growth Of Saarc Countries- A Vector Autoregressive (Var) Analysis. *International Journal of Business and Management Review*. 2(2): 7-26. 2014;2(2):7–26.
22. Mamun MA, et al. Regional differences in the dynamic linkage between CO2 emissions, sectoral output and economic growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014;38:1–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.05.091>.
23. Wang CH, et al. Fact or Fiction: The Relationship between Carbon Linkage and Carbon Dioxide Environmental Kuznets Curve; Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1063.6625&rep=rep1&type=pdf>.
24. Kulionis V. The relationship between renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Denmark. Master Thesis. Lund University. 2013;
25. Johansen S. Determination of Cointegration Rank in the Presence of a Linear Trend. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 1992;54:383–397. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1992.tb00008.x>.
26. Galeotti M. On the Robustness of Robustness Checks of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Università Commerciale Luigi Bocconi IEEF*. 2006; Available from: <https://doi.org/10.2139/ssrn.881071>.
27. Saboori B, et al. Economic Growth and CO2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of the Environmental Kuznets Curve. *Energy Policy*. 2012;51:184–191. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.065>.
28. Tabachnick & Fidell. *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). New York Allyn and Bacon. 2007;
29. World Bank. *World Bank Indicate 2020*. 2021; Available from: <https://data.worldbank.org/>.
30. Mạnh PH. Tăng trưởng xanh tại Việt Nam: nhìn từ quá trình sử dụng năng lượng và mức phát thải khí CO2. *Tạp chí phát triển KH và CN*. 2014;17(3):15–25.
31. Esteve V, Tamarit C. Is there an environmental Kuznets curve for Spain? Fresh evidence from old data. *Economic Modelling*. 2012;29(6):2696–2703. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.08.016>.

The relationship between ghg emissions and economic growth in Vietnam

Pham Hong Manh^{1,*}, Nguyen Anh Tuan², Le Phuong Thanh³



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

This research aims to evaluate the relationship between greenhouse gas emissions and economic growth [measured by GDP (gross domestic product) and GDP per capital] in Vietnam. The authors used the data compiled from the WB (word bank) database and time series estimation method. The results from models show that the factors affecting the intensity of CO₂ emissions in Vietnam are statistically significant, at 1%, 5% and 10%, with the impact level of emission intensity (with a lag of 2) at -0.48; economic growth rate at 29180.49 (with a lag of 1); and the square of economic growth rate at - 14588.66 (with a lag of 1), with the model's explanatory level of 56.54%. In addition, the coefficient of the quadratic function is negative, illustrated by a downward curve in the graph representing the relationship between economic growth and emissions, reflecting correctly the environmental Kuznet curve. At the same time, the figures of Granger Causality Tests reveal that there is a causal relationship between the economic growth rate and the intensity of CO₂ greenhouse gas emissions in Vietnam during the research period, with a significance level of 5%. Economic growth exacerbates the intensity of greenhouse gas (CO₂) emissions, and this increase has a return effect on growth (positive effect). However, with the square of economic growth rate doubling, this relationship will tend to be negative. On the basis of the analysis results, the study also proposes some policy implications which reduce the intensity of greenhouse gas emissions and aim to promote green growth in Vietnam: (1) reducing emission sources in economic fields: industry, agriculture, services; (2) reducing the use of fossil energy which should be replaced by Renewable energy (energy from wind and solar); (3) applying modern science and technology in production and economic activities; (4) completing the legal framework to encourage economic sectors and businesses to use natural resources effectively; (5) The Government should enact policies to encourage all economic sectors to apply modern technology in production;

Key words: greenhouse gases, economic growth, environmental Kuznet, Vietnam

¹Nha Trang University

²University of Economics and Law, Viet Nam National University

³Provincial Party Committee

Correspondence

Pham Hong Manh, Nha Trang University

Email: phmanhdhnt@gmail.com

History

- Received: 19/04/2021
- Accepted: 21/02/2022
- Published: 31/3/2022

DOI : 10.32508/stdjelm.v6i1.802



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Manh P H, Tuan N A, Thanh L P. **The relationship between ghg emissions and economic growth in Vietnam.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 6(1):2334-2347.