

CHƯƠNG 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN

1.1 Khái niệm liên quan

1.1.1 Phát triển bền vững

Phát triển bền vững là khái niệm nói về sự cân bằng giữa đáp ứng nhu cầu của con người và bảo vệ môi trường tự nhiên, rõ ràng về ý nghĩa hơn là thực hành đáp ứng nhu cầu của con người xã hội ở hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai sau. Phát triển bền vững được xây dựng dựa trên ba trụ cột chính là bảo vệ môi trường, công bằng xã hội và tăng trưởng kinh tế. Mục tiêu là tạo ra hướng đi phát triển kinh tế - xã hội đảm bảo sự thịnh vượng lâu dài và chất lượng cuộc sống cho tất cả mọi người.

1.1.2 Công bằng xã hội

Công bằng xã hội hướng đến là đảm bảo một xã hội không còn bất công bằng trong quyền lợi hoặc tiếp cận quyền lợi ở giới tính, chủng tộc, các đặc điểm khác thường của cá nhân hoặc rộng hơn là tình trạng kinh tế xã hội khu vực, là một khái niệm nói về mỗi cá nhân trong xã hội được đảm bảo quyền lợi công bằng, đều được trao cơ hội và tiếp cận nguồn lực, không cá thể được ưu tiên hơn bởi vì đặc điểm địa vị, giới tính, chủng tộc, tôn giáo.

1.1.3 Bảo vệ môi trường

Là một trong các trụ cột tạo nên khái niệm phát triển bền vững, bảo vệ môi trường được hiểu đến là các hành động, chiến lược, chính sách nhằm bảo vệ môi trường sinh sống, phát triển môi trường và ngăn chặn hoặc giảm thiểu tối đa các hành động làm suy thoái, thiệt hại đến môi trường sinh sống. Nhằm đảo bảo một môi trường sống không ô nhiễm, bảo toàn và đa dạng hệ sinh thái, đầy đủ tài nguyên thiên nhiên để thế hệ tương lai sau có thể tiếp tục duy trì sinh sống và phát triển.

1.1.4 Năng lượng tái tạo

Là một trong các chiến lược nhằm bảo vệ môi trường, năng lượng tái tạo được lấy từ các nguồn lực thiên nhiên như gió, mặt trời, nước, các nguồn lực thiên nhiên dồi dào và có khả năng tái tạo, giúp cho con người không cần phải khai thác nhiên liệu hóa thạch có hạn như than, dầu mỏ, khí đốt nhằm tạo ra năng lượng phục vụ đáp ứng

nhu cầu cho các sinh hoạt trong đời sống như sinh hoạt gia đình, nhà máy sản xuất, di chuyển đi lại. Các nhiên liệu hóa thạch khi được sử dụng để tạo ra năng lượng sẽ giải phóng khí CO₂, một loại khí có hại cho môi trường, gây ra hiệu ứng nhà kính, góp phần cho sự nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu. Ưu điểm lớn nhất năng lượng tái tạo mang lại là góp phần giảm thiểu phát thải khí nhà kính làm giảm hiệu ứng nhà kính.

1.1.5 Tăng trưởng kinh tế

Tăng trưởng kinh tế là sự phát triển của một nền kinh tế thông qua việc xem xét sự gia tăng quy mô và tốc độ sản xuất, gia tăng lượng hàng hóa, sản phẩm, dịch vụ trong nền kinh tế qua các thời kỳ. Được sử dụng như là một thang đo để đánh giá sự tiến bộ trong kinh tế khu vực, nhằm phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau như thu hút vốn đầu tư ngoài, đánh giá sử dụng vốn cho nền kinh tế.

1.1.6 Đầu tư trực tiếp nước ngoài

Hoạt động đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) là hoạt động đầu tư vào nền kinh tế khu vực bởi các cá nhân hoặc tổ chức kinh tế ngoài nước, với các hoạt động tham gia trực tiếp vào điều hành, sản xuất trong nền kinh tế được đầu tư.

1.1.7 Gia tăng dân số

Sự phát triển của dân số trong một khu vực qua các thời kỳ được đo là gia tăng dân số. Số lượng dân số trong một xã hội và nền kinh tế là một trong các số liệu quan trọng để xem xét nguồn lực của một nền kinh tế nhằm đặt ra chiến lược phát triển xã hội.

1.1.8 Đô thị hóa

Đô thị là trọng điểm phát triển kinh tế và sinh hoạt của các người dân. Sự đô thị hóa được xem đến là hiện tượng các số lượng dân cư trong khu vực thành thị ngày càng đông đúc hơn bởi sự sinh sôi của dân cư trong thành thị và sự di chuyển của các dân cư từ nông thôn vào khu vực thành thị. Sự đô thị hóa làm cho khu vực đô thị trở nên đông đúc về số lượng dân cư sinh sống tại một khu vực mà không phân bố đều ở các khu vực khác.

1.1.9 Phát thải khí nhà kính

Phát thải khí nhà kính (GHGs) là các loại khí gây ra hiệu ứng nhà kính, bao gồm khí CO₂, CH₄, N₂O và các loại khí Flo. Các khí này được tạo ra từ các hoạt động sử

dụng nhiên liệu hóa thạch. Hiệu ứng nhà kính khiến cho môi trường sinh sống của con người bị nóng lên bởi sự hấp thụ bức xạ từ mặt trời truyền vào Trái Đất và bị giữ lại, làm gia tăng nhiệt độ trên Trái Đất, gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu. Ngoài ra hiệu ứng nhà kính còn làm thiệt hại đến tầng Ozone, tầng khí hấp thụ bức xạ và bảo vệ sinh quyển.

1.1.10 Biến đổi khí hậu

Là hậu quả của phát thải khí nhà kính, biến đổi khí hậu là sự thay đổi của khí hậu trong môi trường, bởi tác động của con người, biến đổi khí hậu có xung hướng mang lại những tác hại xấu như là thay đổi lượng mưa tại các khu vực ảnh hưởng đến hệ thống sinh thái, băng tan trên hai đầu cực khiến mực nước biển dâng cao, thay đổi môi trường sinh sống của các loài vật và cả con người, khiến cho việc sinh sống của sinh vật trở nên khó khăn hơn.

1.2 Lý thuyết nền tảng

1.2.1 Dấu chân sinh thái

Dấu chân sinh thái (Ecological footprint) là thuật ngữ được sử dụng làm thang đo mức độ phụ thuộc tài nguyên thiên nhiên của con người từ việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên để đáp ứng nhu cầu kinh tế. Dấu chân sinh thái cũng được sử dụng để đo lường mức độ tiêu thụ tài nguyên và tạo ra chất thải bởi con người. Được cấu thành từ các khu vực trực tiếp được khai thác nhằm phục vụ con người như đất chăn nuôi, đất trồng trọt, đất xây dựng, vùng nước và đồng cỏ và các khu vực gián tiếp là dấu chân Carbon hay còn được biết là tổng lượng khí nhà kính trong đó phần lớn chiếm chủ yếu là CO₂ và dấu chân năng lượng hạt nhân. Lượng phát thải CO₂ thường được sử dụng đại diện cho yếu tố dấu chân Carbon cũng như đại diện cho sự biến đổi môi trường bởi tỷ trọng lớn của nó trong các thang đo lường.

1.2.2 Đường cong môi trường Kuznets

Được bắt nguồn với lập luận rằng tăng trưởng kinh tế và phát thải CO₂ không chỉ dừng lại ở mối quan hệ (MQH) dạng tuyến tính rằng tăng trưởng kinh tế tăng lên sẽ làm tăng lượng phát thải CO₂, mà đến một ngưỡng phát triển nhất định, tăng trưởng kinh tế sẽ làm giảm phát thải CO₂ và thể hiện mối quan hệ ở dạng phi tuyến, lập luận này được biết đến qua giả thuyết về đường cong Kuznets (Environmental Kuznets Curve - EKC). Đường cong EKC được sử dụng để biểu thị mối quan hệ giữa tăng

trường kinh tế với biến đổi môi trường, dựa trên giả thuyết về mối quan hệ theo hình chữ U ngược giữa sản lượng của nền kinh tế tính trên đầu người và thước đo chất lượng môi trường. Hình dạng của đường cong EKC 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, tăng GDP bình quân đầu người lại làm giảm yếu tố suy thoái môi trường. Điều này có nghĩa là ở mức thu nhập tương đối thấp, khi tăng thu nhập thì làm tăng lượng khí thải CO₂ và làm môi trường ô nhiễm tăng. Khi thu nhập tăng lên đến một mức độ cao nhất định, bởi vì nhận thức các biện pháp bảo vệ môi trường nâng cao, người dân và chính phủ sẵn sàng hơn để dành nhiều nguồn lực để thực thi các quy định của các chính sách môi trường. Do đó, tình trạng ô nhiễm môi trường và lượng khí thải CO₂ sẽ giảm, và đây là lý do tại sao các đường cong EKC có dạng hình chữ U ngược.

1.2.3 Phương trình IPAT

Nhằm đánh giá và đo lường được mức độ tác động ảnh hưởng của hoạt động con người đến biến đổi môi trường. Ehrlich và Holdren (1971) đưa ra một khung nghiên cứu thích hợp để phân tích các nhân tố tác động đến biến đổi môi trường được mô tả qua phương trình IPAT: $I = PAT$. Trong đó, I biểu thị cho biến đổi môi trường, P biểu thị quy mô dân số, A biểu thị cho sự sung túc của người dân, và T đại diện cho sự tiêu tốn năng lượng gây hại cho môi trường.

Mở rộng hơn, Waggoner và Ausubel (2002) đã điều chỉnh mô hình này bằng cách tách yếu tố T thành hao tổn năng lượng (C), và yếu tố tác động đến hao tổn năng lượng (T) thành mô hình có dạng $I = PACT$, và các tác giả gọi đây là mô hình ImpACT. Mục đích chính của mô hình ImpACT là xác định các nhân tố chính để làm giảm tác hại xấu đến môi trường và xác định một số yếu tố ảnh hưởng đến các nhân tố chính đó (York và cộng sự 2003a, b).

Một số tranh luận diễn ra nhằm chỉnh sửa về mô hình IPAT như Schulze (2002), tác giả cho rằng yếu tố hành vi (B) cần được đưa vào mô hình IPAT để trở thành IPBAT. Schulze (2002) lập luận, người dân có nhiều kiểu cách, hành vi và suy nghĩ khác nhau như thay đổi hành vi của họ hướng đến sự sung túc bền vững, hay áp dụng thành tựu khoa học hiệu quả nhằm làm giảm biến đổi môi trường. Tuy nhiên, quan điểm của Schulze chịu nhiều chỉ trích. Theo đó, Diesendorf (2002) chỉ trích, một số

khía cạnh của hành vi được ngầm tham gia vào từng yếu tố ở vế bên phải của phương trình $I = PAT$. Do đó, yếu tố B chỉ có thể bao gồm những khía cạnh của hành vi đó, mà một số khía cạnh đó không hàm chứa các yếu tố P, A và T. Và như vậy, yếu tố B rất khó để xác định chính xác.

1.2.4 Mô hình STIRPAT

Nhược điểm của phương trình IPAT mắc phải là để nhận được những thay đổi của biến đổi môi trường cần thay đổi một nhân tố, đồng thời phải giả định các nhân tố khác không đổi, ngoài ra phương trình chỉ giới hạn sự tác động lên môi trường ở ba yếu tố cố định. Để khắc phục những hạn chế của các mô hình này, York và cộng sự (2003b) cấu trúc lại phương trình IPAT thành mô hình ngẫu nhiên có tên gọi là mô hình STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence, and Technology), nhằm phân tích các tác động không tương xứng của dân số đối với môi trường. Mô hình STIRPAT cho phép thêm vào các yếu tố mới nhằm phân tích sự ảnh hưởng đến môi trường mà không bị giới hạn như trước đây.

1.3 Lược khảo các nghiên cứu định lượng liên quan

1.3.1 Các nghiên cứu ngoài nước

Lịch sử nghiên cứu về vấn đề tác động của con người áp lực lên môi trường đã được tiến hành thực hiện từ rất lâu nhằm tìm hiểu, kiểm định và đưa ra các chính sách để có thể phát triển kinh tế quốc gia theo hướng bền vững. Các nghiên cứu khoa học (NCKH) tại các nước khu vực phía Đông đã xuất hiện từ sớm trước năm 2000 và vẫn còn được tiếp tục nghiên cứu cho đến nay, với cơ sở lý thuyết nền tảng là đường cong môi trường Kuznets và mô hình STIRPAT. Trong nghiên cứu của Apergis và Payne (2010) đã có phát hiện ra mối quan hệ nhân quả ngắn và dài hạn một chiều từ tiêu thụ năng lượng đến tăng trưởng kinh tế bằng mô hình FMOLS bằng điều khiển với dữ liệu từ 9 quốc gia Nam Châu Mỹ bao gồm Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Ecuador, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela trong giai đoạn từ năm 1980 đến 2005. Cùng trong thời gian gần đó, ở 25 nước thuộc tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD) với dữ liệu từ giai đoạn năm 1981 đến 2007 bao gồm các quốc gia là Úc, Áo, Bỉ, Canada, Cộng hòa Séc, Đan Mạch, Phần Lan, Pháp, Đức, Hy Lạp, Hungary, Ireland, Ý, Nhật, Slovakia, Bắc Hàn Quốc, Luxembourg, Mexico, Hà Lan, Bồ Đào Nha, Ba Lan, Tây Ban Nha, Thụy Điển, Anh Quốc và Mỹ, được nghiên cứu bởi Belke và cộng

sự (2011) đã đưa ra kết quả rằng có mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa tiêu thụ năng lượng và tăng trưởng kinh tế, nghiên cứu đã sử dụng kỹ thuật Mô hình sửa lỗi Vector, công cụ ước tích bình phương tối thiểu DOLS và Belke cùng cộng sự đã khắc phục khuyết điểm số lượng mẫu nhỏ trong mô hình bằng phương pháp sửa đổi mẫu nhỏ được đề xuất bởi Reinsel và Ahn (1992) và Reimers (1992) nhằm tránh sự sai lệch trong thống kê và có thể đưa ra các suy luận thích hợp.

Đối với mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải CO₂, Kuan-Min Wang (2011) đã nghiên cứu 138 quốc gia trong giai đoạn 1971 đến 2007 bằng phương pháp hồi quy bảng đã chỉ ra rằng trong dài hạn, tăng trưởng kinh tế càng nhiều sẽ dẫn đến lượng CO₂ phát thải càng lớn, kèm theo đó kết quả của nghiên cứu bằng phương pháp hồi quy lượng tử trên dữ liệu bảng còn đưa ra rằng trong ngắn và dài hạn thì tăng trưởng kinh tế sẽ làm tăng phát thải CO₂ và sau đó giảm khi tăng trưởng kinh tế tăng, điều này ủng hộ giả thuyết đường cong Kuznets. Ngoài ra, Belke còn bàn luận rằng các nước thuộc nền kinh tế đang phát triển đang phải đánh đổi môi trường để đạt lấy tăng trưởng kinh tế, tuy nhiên liệu có thực đến một mức tăng trưởng kinh tế nào đó thì sẽ có sự giảm phát thải CO₂, trong khi ở thực tại, các nước đang phát triển có thể thực hiện hành động nhằm cải thiện điều kiện môi trường trong nước và các hành động đó có ý nghĩa to lớn đối với phúc lợi xã hội và phát triển bền vững (Dasgupta và cộng sự, 2002).

Nghiên cứu gần đây nhất ở nước phương Đông, cụ thể là Ý được nghiên cứu bởi Pattak và cộng sự (2023), lấy dữ liệu từ World Bank Development Indicator với khung thời gian được chọn nghiên cứu là từ năm 1972 đến năm 2021. Pattak đã sử dụng các kỹ thuật hồi quy ARDL, FMOLS, DOLS, phương pháp tiếp cận CCR và phương pháp nhân quả Granger, tác giả của nghiên cứu đã đưa ra kết quả cho thấy tăng trưởng kinh tế đại diện cho sự thịnh vượng của con người (A) và sử dụng nhiên liệu hóa thạch đại diện cho công nghệ (T) trong mô hình STIRPAT là những đóng góp chính tạo nên sự phát thải CO₂ ở nước Ý, ngoài ra tác giả còn lập luận rằng năng lượng tái tạo có vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu lượng phát thải CO₂, tuy trong kỹ thuật hồi quy ARDL cho thấy yếu tố dân số (POP) không có ý nghĩa với phát thải CO₂ nhưng kiểm định nhân quả Granger cho thấy CO₂ và POP có mối quan hệ nhân quả 2 chiều, ngoài ra năng lượng hạt nhân có mối quan hệ âm với phát thải

CO₂ và có ý nghĩa thống kê mạnh. Pattak và cộng sự khuyến khích việc sử dụng năng lượng tái tạo là một trong các hoạt động nhằm giảm thiểu lượng phát thải CO₂ từ mỗi quốc gia và điều này có đóng góp tích cực to lớn cho việc duy trì môi trường sống nhằm phát triển bền vững trên toàn cầu.

Fan và cộng sự (2006), bằng khung nghiên cứu mô hình STIRPAT, các nước được chia ra thành các nhóm thu nhập cao, thu nhập trung bình cao, thu nhập trung bình thấp, thu nhập thấp, toàn cầu và Trung Quốc trong giai đoạn 1975-2000, đã đưa ra kết quả rằng Tăng trưởng kinh tế có tác động cùng chiều lớn nhất đến phát thải CO₂ được phát hiện ở cấp độ toàn cầu và tỷ lệ dân số trong độ tuổi từ 15 đến 64 tuổi có tác động ít nhất, trong đó ở các nhóm nước có mức thu nhập cao thì tỷ lệ dân số từ 15 đến 64 tuổi có tác động tiêu cực đến tổng lượng khí thải CO₂, tuy nhiên lại thể hiện mối quan hệ tác động tích cực ở các nhóm nước có mức thu nhập khác. Đối với nhóm nước thu nhập thấp thì tăng trưởng kinh tế có tác động lớn đến phát thải CO₂, tác động của sử dụng năng lượng đại diện cho công nghệ ảnh hưởng đến phát thải CO₂ của nhóm quốc gia có mức thu nhập trung bình cao là rất lớn. Nghiên cứu của Fan và cộng sự (2006) đã chỉ ra rằng tại các nước có mức độ thu nhập khác nhau thì sự ảnh hưởng đến phát thải CO₂ bởi các yếu tố dân số, sung túc, công nghệ là khác nhau.

Đến gần hơn với các nghiên cứu ở các năm gần đây, khu vực các nước phía Đông đã triển khai các nghiên cứu tương tự đã xuất hiện. Với lý thuyết nền tảng về các yếu tố tác động đến phát thải CO₂, điển hình hơn là tại Ấn Độ bởi Tiwari (2011) trong giai đoạn 1971-2005, kết quả tìm ra quan hệ nhân quả Granger là có mối quan hệ một chiều từ phát thải CO₂ đến GDP và mối quan hệ hai chiều giữa Tiêu thụ năng lượng điện và phát thải CO₂, Tiwari lập luận rằng ở các nước đang phát triển, lựa chọn suy thoái môi trường để tăng trưởng kinh tế là không thích hợp cho mục đích tăng trưởng xanh và phát triển bền vững. Lập luận này được các nghiên cứu khác đồng tình (Diartho và Fardian, 2022; Shahbaz và cộng sự, 2015; Yeh và Liao, 2017; Zimon và cộng sự, 2023) qua các nghiên cứu được thực hiện lần lượt tại các nước là Indonesia trong giai đoạn 1971 đến 2018, Malaysia trong giai đoạn quý 1 của 1970 đến quý 4 của 2011, Đài Loan ở giai đoạn từ 1990 đến 2014 và Hàn Quốc trong giai đoạn 1972 đến 2021. Vẫn có sự khác biệt giữa ảnh hưởng các yếu tố dân số, sung túc, công nghệ

đến biến đổi môi trường tại các nước khu vực khác nhau. Tuy Ấn Độ chưa tìm ra mối quan hệ nhân quả giữa dân số và phát thải CO₂ thì tại Hàn Quốc, Zimon và cộng sự đã đưa ra kết quả nghiên cứu và có kiểm định nhân quả một chiều giữa dân số và phát thải CO₂, ngoài ra yếu tố dân số được đo bằng đô thị hóa thể hiện đường cong EKC với phát thải CO₂ tại Malaysia bởi Shahbaz và cộng sự (2015), đây là một phát hiện mới và ít nghiên cứu ở các khu vực khác có cùng phát hiện.

Các nghiên cứu ở ngoài nước về vấn đề biến đổi môi trường bởi tác động của con người vẫn còn đang được tiếp tục kết hợp với các kỹ thuật kiểm định tân tiến nhất nhằm cho phục vụ mục đích xác định và đưa ra các chính sách phát triển phù hợp, tuy nhiên khoảng trống của các nghiên cứu vẫn còn khi dữ liệu về không gian và thời gian để phân tích định lượng chưa được đồng nhất và còn nhiều phương pháp đo lường khác nhau ở các yếu tố chưa thống nhất (Vélez-Henao và cộng sự, 2019).

1.3.2 Các nghiên cứu trong nước

Vấn đề về phát triển bền vững thông qua sự đánh đổi môi trường để đem lại tăng trưởng kinh tế từ các năm trước 2000 đến nay luôn là chủ đề được quan tâm nghiên cứu để có thể đưa ra các quyết định chính sách phát triển kinh tế xã hội một hướng tối đa hóa lợi ích. Mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và tổn hại môi trường theo thuyết EKC được là xem tiền đề cho các nghiên cứu về môi trường, kinh tế và con người nhằm xem xét liệu có sự đánh đổi về môi trường để đạt được tăng trưởng kinh tế cho đến một ngưỡng nhất định thì tăng trưởng kinh tế sẽ làm giảm đi thiệt hại môi trường, có đồ thị được biểu hiện dưới dạng chữ U ngược.

Tại Việt Nam, thuyết EKC đã được công nhận theo nghiên cứu của Minh và cộng sự (2023), với khung dữ liệu thời gian từ năm 1990 với 2018, kết quả đưa ra rằng tăng trưởng kinh tế được đo lường bằng tăng trưởng GDP đầu người và phát thải CO₂ đại diện cho tổn thất môi trường đã được đo rằng có mối quan hệ phi tuyến và có ý nghĩa thống kê. Kết quả từ nghiên cứu khiến cho thuyết EKC được công nhận tại Việt Nam. Cùng với thuyết EKC về sự đánh đổi thì đã có xuất hiện các nghiên cứu trong nước nhằm xác định và đo lường mối quan hệ về các ảnh hưởng của con người lên sự thay đổi môi trường.

Trong nghiên cứu của Minh và cộng sự (2023) còn chỉ ra rằng đô thị hóa và đầu tư trực tiếp nước ngoài có tương quan cùng chiều đến phát thải CO₂, đối với tác động

của sự đô thị hóa, Bùi Hoàng Ngọc và cộng sự (2022) cũng đã có kết quả tương tự trong nghiên cứu tại Việt Nam khi chỉ ra rằng, mới nhất là nghiên cứu của Nguyễn Thị Quý và Hạ Thị Thiều Dao (2023) với khung dữ liệu thời gian từ năm 1986 đến năm 2021 cũng đưa ra kết quả đồng tình với quan điểm rằng đô thị hóa làm tăng lượng phát thải CO₂ với lý luận rằng sự gia tăng đô thị hóa diễn ra nhanh và kém hiệu quả sẽ làm cho người dân phải tiêu tốn sử dụng nhiều năng lượng hóa thạch cho việc di chuyển hơn trong thành thị, gây ra sự ùn tắc trong giao thông khiến cho việc phát thải CO₂ tăng lên bởi các phương tiện di chuyển sử dụng năng lượng xăng dầu.

Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) được xem là một yếu tố mới trong trong mô hình STIRPAT bên cạnh yếu tố tăng trưởng GDP bình quân đầu người nhằm đại diện cho sự thịnh vượng của con người. Có nhiều quan điểm cho rằng FDI xuất hiện sẽ làm tăng phát thải CO₂ bởi vì những hoạt động đầu tư nhà máy về sản xuất, khai thác trong khu vực. Tuy nhiên lại có quan điểm ngược lại rằng FDI sẽ khuyến khích cho việc tăng trưởng kinh tế mà tại đó, lượng phát thải CO₂ sẽ giảm thiểu, tạo nên mối quan hệ nghịch chiều giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài và phát thải khí CO₂. Tại Việt Nam, qua nghiên cứu của Minh và cộng sự (2023) với kỹ thuật mô hình tự phân phối độ trễ hồi quy được lấy mẫu từ năm 1980 đến 2023 đã đưa ra kết quả rằng trong dài hạn FDI có mối quan hệ cùng chiều với sự phát thải CO₂, ngoài ra yếu tố đầu tư trực tiếp nước ngoài cũng có mối quan hệ dương với dấu chân sinh thái – một yếu tố đại diện cho biến đổi khí hậu và được cấu thành từ phát thải CO₂, bằng kỹ thuật hồi quy Phân vị trên phân vị với dữ liệu thời gian từ năm 1986 đến 2019 đưa ra kết quả nghiên cứu của Bùi Hoàng Ngọc và Phan Thị Liệu (2023).

Tuy nhiên các nghiên cứu trên đều chưa tìm thấy mối quan hệ hình chữ U ngược giữa đô thị hóa và phát thải CO₂, chưa thống nhất về phương pháp đo lường các biến, vẫn còn sự khác nhau giữa các yếu tố đại diện cho công nghệ (T) trong mô hình STIRPAT như là trong nghiên cứu của Thuy và các cộng sự (2023) sử dụng năng lượng tái tạo được tính bằng đơn vị nhiệt Anh đại diện cho T trong mô hình, còn đối với Bùi Hoàng Ngọc và Phan Thị Liệu (2023) thì yếu tố T được tính là năng lượng điện tiêu thụ bình quân đầu người, trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Quý và Hạ Thị Thiều Dao, yếu tố T lại được đo lường bằng Tổng số lượng đơn xin cấp bằng sáng chế của dân cư trú và không cư trú. Tầm quan trọng của yếu tố công nghệ trong việc

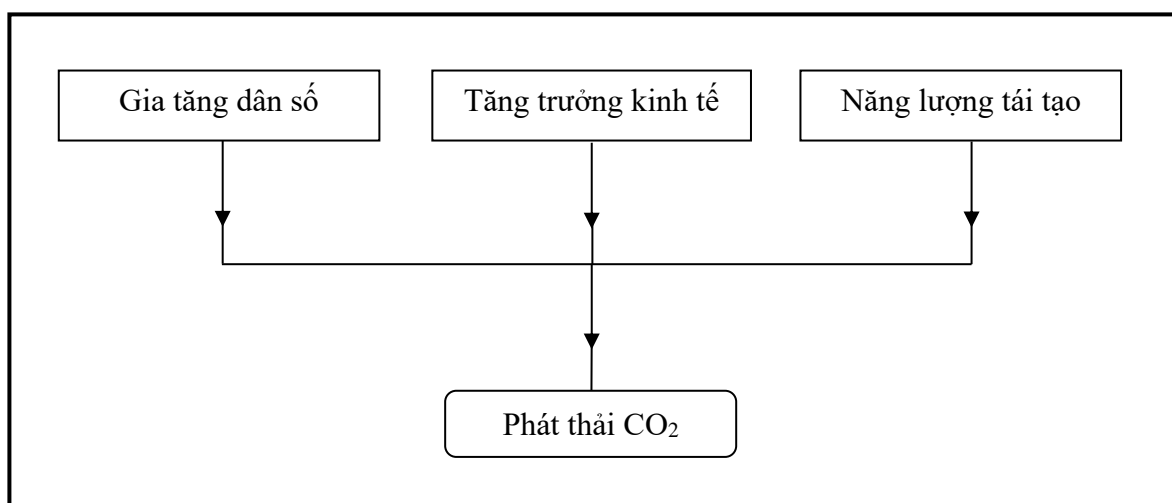
kiểm định và đo lường mối quan hệ tác động đến biến đổi sinh thái là rõ ràng, tuy nhiên khi chưa thống nhất được phương pháp đo lường, kết quả tác động đến biến đổi sinh thái sẽ có sai số và tồn đọng những ý kiến khác nhau trong quan hệ.

1.4 Khung tiếp cận nghiên cứu

Xuất phát từ ý tưởng của Dietz và Rosa (1994); York và cộng sự (2003b); và tương tự như nghiên cứu của Fan các và cộng sự (2006), nghiên cứu này sử dụng mô hình STIRPAT như là một khung phân tích, lý thuyết tham chiếu để ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến biến đổi môi trường.

Với việc được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu tác động của con người lên biến đổi môi trường cả trong và ngoài nước, các nước phát triển và các nước đang phát triển, giữa khu vực các nước phía Tây và cả các nước phía Đông, mô hình này hoàn toàn phù hợp cho mục đích nghiên cứu.

Trên cơ sở khung phân tích lý thuyết và các nghiên cứu thực nghiệm liên quan, tác giả xây dựng khung nghiên cứu thực nghiệm về mối quan hệ giữa tác động của con người làm biến đổi môi trường được xây dựng như hình 2.1 dưới đây.



Hình 2.1. Khung nghiên cứu thực nghiệm

Hình 2.1 biểu thị yếu tố phụ thuộc là phát thải CO₂ chịu sự tác động bởi các yếu tố độc lập mang đặc điểm của hoạt động con người là: gia tăng dân số, tăng trưởng kinh tế, sử dụng năng lượng tái tạo.

1.5 Giả thuyết nghiên cứu

Các giả thuyết được đặt ra dựa trên các nghiên cứu định lượng, lý thuyết liên quan tại bối cảnh ở Việt Nam được xây dựng như sau.

1.5.1 Gia tăng dân số

Có rất nhiều nhà nghiên cứu đã đề cập đến yếu tố dân số là nguyên nhân gây ra ô nhiễm không khí (Daily và Ehrlich 1992; Zaba và Clarke 1994). Shi (2003) cho rằng, để xác định các yếu tố có thể ảnh hưởng đến biến đổi môi trường có thể truy nguyên đến mối liên quan giữa thay đổi dân số và khan hiếm nguồn lực tự nhiên.

Theo quan điểm truyền thống của Malthus (1967), biến đổi trầm trọng khí hậu khi dân số gia tăng là hiện hữu bởi vì áp lực gia tăng dân số sẽ làm cạn kiệt dần nguồn lực tự nhiên và gia tăng lượng khí thải độc hại. Cramer (1998, 2002) và Cramer và Cheney (2000) thực hiện nghiên cứu về sự tác động của tăng trưởng dân số đến ô nhiễm không khí ở California và đã tìm thấy mối tương quan thuận giữa sự tăng trưởng dân số đối với nguồn khí thải. Sử dụng dữ liệu bảng của 93 quốc gia giai đoạn 1975-1996, Shi (2003) đã tìm ra mối quan hệ cùng chiều giữa thay đổi dân số với lượng phát thải CO₂. Kết quả này hỗ trợ cho nghiên cứu của Cole và Neumayer (2004). Các tác giả này nghiên cứu 86 quốc gia giai đoạn 1975-1998 và đã chỉ ra mối tương quan cùng chiều giữa các yếu tố như: dân số, tỷ lệ đô thị hóa, và quy mô hộ gia đình với lượng phát thải CO₂. Vì vậy, giả thuyết trong nghiên cứu như sau:

H₁: Gia tăng dân số tương quan cùng chiều đến lượng phát thải lượng CO₂.

1.5.2 Tăng trưởng kinh tế

Nghiên cứu phát thải CO₂ đang đóng một vai trò trọng tâm trong quá trình bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Hầu hết các nhà khoa học đều công nhận tác hại từ phát thải CO₂ là một nguồn chính của sự nóng lên toàn cầu thông qua hiệu ứng nhà kính. Do đó, mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với lượng phát thải CO₂ có ý nghĩa quan trọng đối với các chính sách về môi trường và kinh tế vĩ mô. Trong quá trình tập trung vào tăng trưởng kinh tế, mỗi quốc gia vẫn sử dụng một lượng lớn năng lượng hóa thạch như dầu mỏ để đẩy nhanh phát triển kinh tế của đất nước.

Trong trường hợp này, tăng trưởng kinh tế ảnh hưởng xấu đến hệ sinh thái, môi trường. Hay nói cách khác, những nỗ lực làm giảm lượng phát thải CO₂ toàn cầu sẽ trở nên khó khăn hơn. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với phát thải

CO₂ không chỉ dừng lại ở dạng tuyến tính. Theo đó, mối quan hệ này được thể hiện ở dạng phi tuyến qua giả thuyết về đường cong EKC. Đường cong EKC được sử dụng để biểu thị mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với biến đổi môi trường, dựa trên giả thuyết về mối quan hệ theo hình chữ U ngược giữa sản lượng của nền kinh tế tính trên đầu người và thước đo chất lượng môi trường. Hình dạng của đường cong EKC có thể giải thích như sau: khi GDP bình quân đầu người tăng dẫn đến môi trường bị suy thoái. Tuy nhiên, khi đạt đến một điểm nào đó, tăng GDP bình quân đầu người lại làm giảm yếu tố suy thoái môi trường. Điều này có nghĩa là ở mức thu nhập tương đối thấp, khi tăng thu nhập thì làm tăng lượng khí thải CO₂ và làm môi trường ô nhiễm tăng. Khi thu nhập tăng lên đến một mức độ cao nhất định, bởi vì nhận thức các biện pháp bảo vệ môi trường nâng cao, người dân và chính phủ sẵn sàng hơn để dành nhiều nguồn lực để thực thi các quy định của các chính sách môi trường. Tình trạng ô nhiễm môi trường và lượng khí thải CO₂ sẽ giảm, và đây là lý do tại sao các đường cong EKC có dạng hình chữ U ngược. Chính vì vậy, đề tài xây dựng giả thuyết nghiên cứu sau:

H₂: Tồn tại hiệu ứng biên giảm dần của tăng trưởng kinh tế đến lượng phát thải CO₂.

1.5.3 Sử dụng năng lượng tái tạo

Sử dụng năng lượng quá mức, không hiệu quả có thể làm cạn kiệt nguồn tài nguyên thiên nhiên, ô nhiễm nguồn nước, và gia tăng lượng phát thải khí độc vào môi trường sinh thái. Nghiên cứu của Fan và các tác giả (2006), Martinez-Zarzoso và các tác giả (2007) đã minh chứng rằng, sử dụng năng lượng làm gia tăng lượng phát thải CO₂. Cùng với việc gia tăng sử dụng các nguồn năng lượng không thể tái tạo, mối tương quan giữa tiêu hao năng lượng và hiệu ứng nhà kính có thể tăng lên gấp đôi. Do đó, ô nhiễm là không thể tránh khỏi từ việc tiêu hao năng lượng, và được xem là điều kiện tiên quyết khi xem xét, cân nhắc phát triển nền kinh tế. Những người ra quyết định chính sách có nhiều khả năng phải xem xét, và thay đổi mối tương quan này. Các tổ chức bảo vệ môi trường thường khuyến khích các quốc gia nên hướng đến sử dụng các nguồn năng lượng sạch, tự nhiên để thay thế các nguồn năng lượng truyền thống như dầu mỏ, khoáng sản.

Chính vì vậy, sử dụng năng lượng tái tạo là một trong các hoạt động hiệu quả hạn chế lượng phát thải CO₂. Không giống như các nhiên liệu hóa thạch, sử dụng năng lượng tái tạo không tạo ra nhiều hiệu ứng khí thải nhà kính, do đó đóng góp lớn cho sự cải thiện biến đổi khí hậu trên toàn cầu. Vì vậy, nghiên cứu xây dựng giả thuyết về ảnh hưởng của sử dụng năng lượng tái tạo đến phát thải CO₂ tại Việt Nam như sau:

H₃: Sử dụng năng lượng tái tạo tương quan ngược chiều đến lượng phát thải CO₂

1.6 Phương pháp nghiên cứu

1.6.1 Phương pháp chọn mẫu

Đề tài này thu thập dữ liệu vĩ mô của Việt Nam từ cơ sở dữ liệu của Ngân hàng Thế giới (WorldBank - WB). Các số liệu về biến đổi môi trường, dân số, tổng thu nhập quốc nội và năng lượng tái tạo sử dụng ở Việt Nam được WB cung cấp từ giai đoạn 1990-2022. Hình thành 32 mẫu quan sát dưới dạng dữ liệu thời gian có đơn vị thời gian là năm, phù hợp với khuyến nghị sử dụng số lượng dữ liệu là từ 30 năm trở lên để đo lường sự thay đổi khí hậu theo tổ chức khí tượng thế giới (WMO).

1.6.2 Mô hình hồi quy và phương pháp đo lường các biến nghiên cứu

Trên cơ sở nghiên cứu của Dietz và Rosa (1994); York và cộng sự (2003b); Fan và cộng sự (2006), Pattak và cộng sự (2023), đề tài sử dụng mô hình STIRPAT như là một khung phân tích, lý thuyết tham chiếu để ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến biến đổi môi trường. Với việc được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu tác động của con người lên biến đổi môi trường cả trong và ngoài nước, các nước phát triển và các nước đang phát triển, giữa khu vực các nước phía Tây và cả các nước phía Đông, mô hình này hoàn toàn phù hợp cho mục đích nghiên cứu.

Các đặc điểm kỹ thuật của mô hình STIRPAT được thể hiện qua phương trình dưới đây:

$$I_t = \alpha P_t^\beta A_t^\gamma T_t^\delta \varepsilon_t \quad (1)$$

Trong đó, I , P , A và T biểu thị lần lượt cho biến đổi môi trường, quy mô dân số, sung túc của người dân, và tiêu tốn năng lượng; α , β , γ , và δ là những tham số được ước lượng; t là thời điểm quan sát; và ε là sai số ngẫu nhiên. Thực hiện lấy logarit tự nhiên hai vế của Phương trình (1) được phương trình mới có dạng:

$$\ln I_t = \alpha + \beta \ln P_t + \gamma \ln A_t + \delta \ln T_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Từ phương trình (2), nghiên cứu sẽ tiến hành lựa chọn các biến phù hợp, theo đó, I đại diện cho biến đổi môi trường được đo lường bằng lượng phát thải khí CO₂ bình quân trên đầu người; P đại diện cho dân số được đo lường bằng tổng dân số; A đại diện cho sự sung túc của người dân được đo lường bằng GDP bình quân trên đầu người; và T đại diện cho yếu tố công nghệ được đo lường bằng mức sử dụng năng lượng tái tạo bình quân trên đầu người.

Ngoài ra, để kiểm định giả thuyết đường cong EKC về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và biến đổi môi trường ở Việt Nam, nghiên cứu đưa biến $(\ln A)^2$ vào phương trình (3). Mô hình kiểm định giả thuyết đường cong EKC có dạng:

$$\ln I_t = \alpha + \beta \ln P_t + \gamma \ln A_t + \delta (\ln A_t)^2 + \lambda \ln T_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Chi tiết đo lường các biến trong Phương trình (3) được biểu thị qua Bảng 1.1 dưới đây như sau:

Bảng 1.1. Bảng mô tả các biến nghiên cứu được sử dụng

Biến	Đo lường	Đơn vị tính
I	Lượng phát thải CO ₂ bình quân trên đầu người	tấn/người
P	Tổng dân số	người
A	Thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người	GDP/người
T	Năng lượng tái tạo sử dụng bình quân trên đầu người	% tổng chi tiêu năng lượng

1.6.3 Phương pháp phân tích dữ liệu

1.6.3.1 Kiểm định nghiệm đơn vị

Kiểm định nghiệm đơn vị là kiểm định được sử dụng để xem xét một chuỗi thời gian của yếu tố có dừng hay không dừng. Lý do để xem xét tính dừng là bởi chuỗi thời gian của các yếu tố thường không dừng, tính không dừng khiến cho mô hình ước lượng đưa kết quả không chính xác với thực tế, khiến cho việc đưa ra các quyết định sai lầm. Kiểm định Dickey và Fuller (DF) và kiểm định Dickey và Fuller mở rộng (ADF) được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu hồi quy bằng dữ liệu thời gian.

1.6.3.2 Kiểm định tự tương quan

Mô hình hồi quy bình phương tối thiểu để có thể đưa ra kết quả ước lượng hiệu quả thì có yêu cầu không có hiện tượng tự tương quan sai số trong mô hình, chỉ số Durbin-Watson được sử dụng để kiểm định hiện tượng trong mô hình, khi mô hình hồi quy đạt các điều kiện là có hệ số chặn, dữ liệu thời gian không bị khuyết, các biến

hồi quy có tự tương quan bậc 1, phần sai số có phân phối chuẩn và mô hình sử dụng không phải là mô hình tự hồi quy. Nếu chỉ số Durbin-Watson có giá trị đạt xấp xỉ gần trên dưới 2 thì mô hình không có hiện tượng tự tương quan ở sai số.

1.6.3.3 Kiểm định sai số phân phối chuẩn

Kiểm định Jarque-Bera được sử dụng để kiểm định phân phối của sai số trong mô hình có phải là phân phối chuẩn hay không. Đối với mô hình ước lượng, phần sai số nên có phân phối chuẩn sẽ đưa ra kết quả ước lượng hiệu quả hơn và không bị mất độ tin cậy. Giá trị p của kiểm định Jarque-Bera nếu lớn hơn 0.05 thì chấp nhận giả thuyết rằng phần sai số trong mô hình có phân phối chuẩn và ngược lại.

1.6.3.4 Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến

Hiện tượng đa cộng tuyến là hiện tượng mà các biến độc lập trong mô hình có mối quan hệ chặt với nhau, dẫn đến kết quả ước lượng trong mô hình bị sai lệch hoặc không có ý nghĩa thống kê. Để nhận biết hiện tượng đa cộng tuyến, chỉ số VIF được sử dụng nhằm đo lường mức độ đa cộng tuyến trong mô hình. Nếu chỉ số VIF nhỏ hơn 5 thì được xem là mô hình có hiện tượng đa cộng tuyến thấp, nếu từ 5 đến 10 thì mô hình có hiện tượng đa cộng tuyến cao và đặc biệt từ 10 trở lên thì mô hình bị vướng vào hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng. Với mô hình hồi quy bình phương tối thiểu thì yêu cầu hiện tượng đa cộng tuyến thấp để cho ra kết quả ước lượng phù hợp với có ý nghĩa thống kê.

1.6.3.5 Hồi quy bình phương tối thiểu

Hồi quy bình phương tối thiểu là mô hình hồi quy được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu vì tính đơn giản và ứng dụng cao. Đối với dữ liệu thời gian thường mắc phải hiện tượng tự tương quan và không có sự đồng liên kết trong các chuỗi thời gian dẫn đến kết quả hồi quy giả mạo, không có ý nghĩa. Phương pháp heteroskedasticity and autocorrelation consistent (HAC) được sử dụng trong mô hình hồi quy bình phương tối thiểu để kiểm soát sự đồng liên kết ở các chuỗi thời gian trong mô hình.

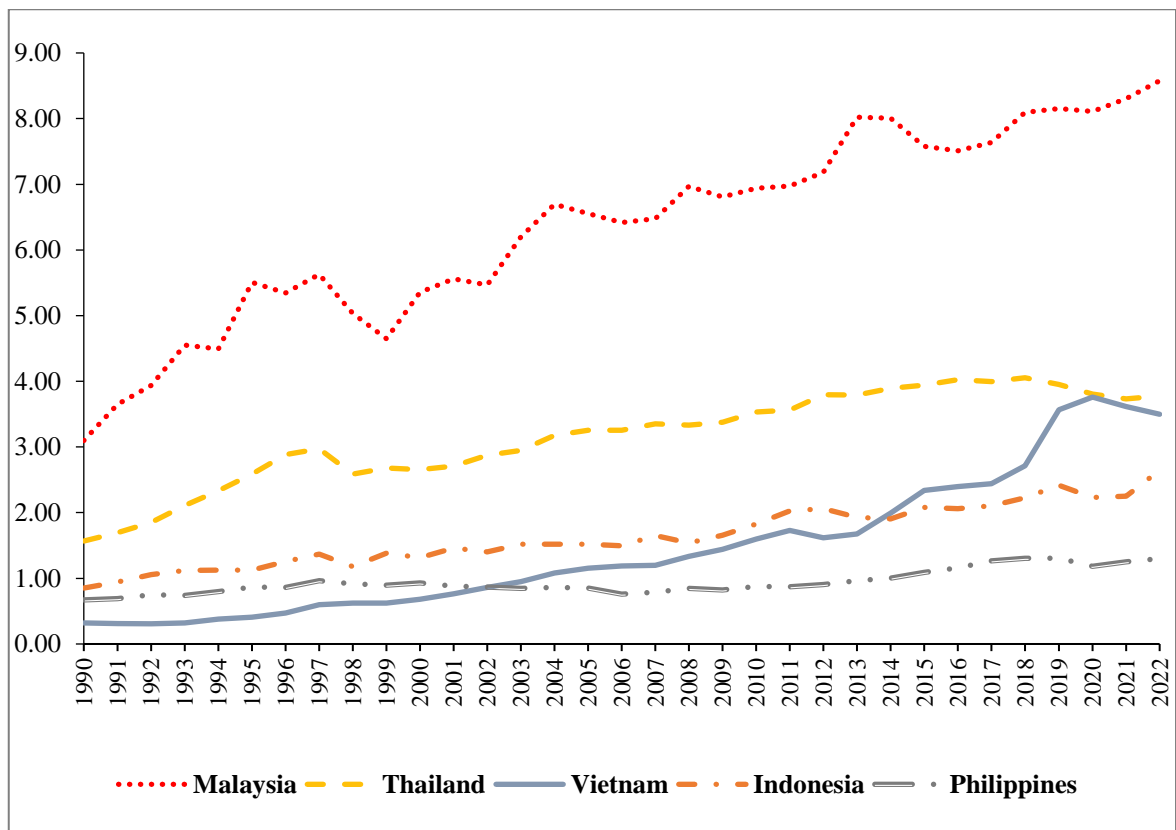
CHƯƠNG 2

PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG TÁC ĐỘNG CÁC CHỈ SỐ VĨ MÔ ĐẾN BIẾN ĐỔI MÔI TRƯỜNG TẠI VIỆT NAM

2.1 Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Dữ liệu mẫu của nghiên cứu được lấy từ dữ liệu vĩ mô của WorldBank trong giai đoạn từ 1990-2022. Mẫu dữ liệu bao gồm 32 số quan sát, chuỗi thời gian quan sát bao gồm các yếu tố tổng dân số có đơn vị tính là người; tăng trưởng thu nhập quốc nội bình quân đầu người có đơn vị tính là GDP/người; sử dụng năng lượng tái tạo có đơn vị tính là phần trăm tổng chi tiêu năng lượng và lượng phát thải CO₂ có đơn vị tính là tấn.

Trong đó, lượng phát thải CO₂ của Việt Nam trong giai đoạn 1990-2022 được so sánh với một số nước trong khu vực Đông Nam Á được thể hiện qua đồ thị dưới đây.



Hình 2.1: Lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam so với một số nước Đông Nam Á

Hình 2.1 cho thấy, trong giai đoạn 1990-2022, đối với Việt Nam, từ một quốc gia có lượng phát thải CO₂ thấp nhất ở năm 1990, trong vòng 13 năm, lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam đã cao hơn so với lượng phát thải CO₂ ở Philippines. Xu hướng tiếp tục gia tăng cho đến năm 2014 thì lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam đã vượt qua Indonesia, và chưa đầy 10 năm sau thì lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam đã ngang bằng với Thailand ở năm 2020 và chỉ xếp sau Malaysia. Trong nghiên cứu của Timilsina và Shrestha (2009) về lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam giai đoạn 1980-2005, các tác giả đã chỉ ra lượng phát thải CO₂ trên toàn quốc của Việt Nam đã tăng hơn gấp 5 lần từ năm 1980 đến năm 2005. Trong đó, lượng phát thải từ ngành giao thông đã tăng gấp đôi từ 14% lên đến 25%. Trong đó, ba nhân tố gồm phát triển kinh tế, tăng trưởng dân số, và mức sử dụng năng lượng trong giao thông làm gia tăng lượng khí thải CO₂ ở Việt Nam. Một điểm sáng đó là, Việt Nam đã nỗ lực kiểm soát ô nhiễm môi trường trong khoảng ba năm trở lại đây. Cụ thể giai đoạn 2020-2022 chứng kiến lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam có xu hướng giảm, trong khi lượng phát thải CO₂ ở bốn quốc gia còn lại trong khu vực có xu hướng tăng.

2.2 Kết quả nghiên cứu

Trước khi tiến hành ước lượng hồi quy, nghiên cứu thực hiện kiểm định tính dừng của các chuỗi dữ liệu thời gian, và kiểm định đồng liên kết đồng liên kết giữa các chuỗi dữ liệu theo Phương pháp Engle-Granger. Ngoài ra, các vi phạm giả thiết thống kê cũng được kiểm định để mô hình hồi quy có ước lượng không chệch tuyến tính tốt nhất.

2.2.1 Kiểm định nghiệm đơn vị

Phân tích hồi quy liên quan đến dữ liệu chuỗi thời gian cần phải có giả định dữ liệu chuỗi thời gian đó phải có tính dừng. Nếu vi phạm tính dừng thì các kiểm định F và kiểm định t để ước lượng các hệ số hồi quy không còn đủ độ tin cậy nữa. Sai phạm này dẫn đến mô hình hồi quy sẽ cho kết quả giả mạo khi hồi quy các chuỗi thời gian không dừng với nhau (Granger và Newbold, 1974).

Dù vậy, nghiên cứu của Fan và các tác giả (2006) không đề cập đến kiểm định tính dừng của chuỗi dữ liệu thời gian. Đồng thời, Tiwari (2011) kiểm định nghiệm đơn vị các chuỗi dữ liệu thời gian liên quan đến các biến nghiên cứu trong mô hình STIRPAT. Kết quả kiểm định cho thấy có hiện tượng vi phạm giả định tính dừng của

chuỗi dữ liệu thời gian. Do đó, nghiên cứu sẽ tiến hành kiểm định tính dừng của các biến nghiên cứu như trình bày trong Bảng 2.1 dưới đây.

Bảng 2.1. Kiểm định nghiệm đơn vị

Biến	Kiểm định ADF/DF		Sai phân	Kiểm định ADF/DF	
	Giá trị kiểm định	Mức ý nghĩa		Giá trị kiểm định	Mức ý nghĩa
$\ln I$	-3.5224*	0.0544	$\Delta \ln I$	-5.8802***	0.0002
$\ln P$	-0.5239	0.9754	$\Delta \ln P_t$	-3.6931**	0.0410
$\ln A$	-2.9965	0.1502	$\Delta \ln A$	-2.1542	0.4964
$\ln T$	-3.8231**	0.0286	$\Delta \ln T$	-4.6246***	0.0046

***, **, * lần lượt tương ứng với mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%

I: Lượng phát thải CO2 bình quân trên đầu người; *P*: Tổng dân số; *A*: Tổng thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người; *T*: Năng lượng tái tạo sử dụng bình quân trên đầu người.

Kết quả kiểm định nghiệm đơn vị ở Bảng 2.1 cho thấy, phần lớn các biến nghiên cứu đều có tính dừng khi thực hiện lấy sai phân bậc nhất. Tuy nhiên, tồn tại biến tổng thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người (*A*) không có tính dừng khi thực hiện lấy sai phân bậc nhất. Kết quả này cũng ngầm ý, yếu tố *A* có khả năng làm cho mô hình nghiên cứu trở nên không tuyến tính, đúng theo giả thuyết đường cong EKC. Chính vì vậy, để kết quả có độ tin cậy cao, nghiên cứu sẽ thực hiện hồi quy theo các biến đã lấy sai phân. Mô hình ước lượng sau cùng có dạng:

$$\Delta \ln I_t = \alpha + \beta \cdot \Delta \ln P_t + \gamma \cdot \Delta \ln A_t + \lambda \cdot (\Delta \ln A_t)^2 + \delta \cdot \Delta \ln T_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Theo Engle và Granger (1987) cho rằng, nếu kết hợp tuyến tính của các chuỗi thời gian không dừng có thể là một chuỗi dừng và các chuỗi thời gian không dừng đó được cho là đồng liên kết. Kết hợp tuyến tính dừng được gọi là phương trình đồng liên kết và có thể được giải thích như mối quan hệ cân bằng dài hạn giữa các biến với nhau. Nói cách khác, nếu phần dư trong mô hình hồi quy giữa các chuỗi thời gian không dừng là một chuỗi dừng, thì kết quả hồi quy là thực và thể hiện mối quan hệ cân bằng dài hạn giữa các biến trong mô hình. Phương pháp Engle-Granger được sử dụng để kiểm định tính đồng liên kết, bắt đầu bằng cách tạo phần dư dựa trên hồi quy tĩnh và sau đó kiểm tra phần dư để tìm sự hiện diện của nghiệm đơn vị, dựa trên kiểm định Dickey-Fuller bổ sung (ADF).

2.2.2 Kiểm định đa cộng tuyến

Bảng 2.2 dưới đây thể hiện ma trận tương quan giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc. Đồng thời Bảng 3.2 cũng trình bày chỉ số VIF (Variance Inflation Factor), một chỉ số quan trọng để nhận biết khả năng đa cộng tuyến trong mô hình. Nếu chỉ số này lớn hơn 5, đó là dấu hiệu cho biết có hiện tượng đa cộng tuyến cao. Đặc biệt, nếu chỉ số VIF lớn hơn 10, dấu hiệu cho biết có hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng (Gujarati, 2004).

Bảng 2.2. Bảng ma trận tương quan giữa các biến

Biến quan sát	(1)	(2)	(3)	(4)	VIF
(1) $\Delta \ln I$	1				----
(2) $\Delta \ln P$	-0.0422	1			1.187
(3) $\Delta \ln A$	-0.0502	0.3880	1		1.177
(4) $\Delta \ln T$	-0.6253	-0.0932	-0.0261	1	1.009

I: Lượng phát thải CO₂ bình quân trên đầu người; P: Tổng dân số; A: Tổng thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người; T: Năng lượng tái tạo sử dụng bình quân trên đầu người.

Bảng 2.2 cho thấy, hệ số tương quan cao nhất giữa cặp biến độc lập $\Delta \ln P$ và $\Delta \ln A$ có giá trị là 0.388 và chỉ số VIF lớn nhất có giá trị là 1.187. Kết quả này cho thấy hiện tượng đa cộng tuyến là không đáng kể trong mô hình hồi quy. Sau khi xem xét tính dừng của các chuỗi thời gian (các biến nghiên cứu), và đa cộng tuyến, nghiên cứu tiến hành ước lượng mô hình hồi quy. Kết quả ước lượng từ phương trình hồi quy (4) sẽ là cơ sở để giải thích các yếu tố ảnh hưởng đến biến đổi môi trường.

2.2.3 Kết quả hồi quy

Bảng 2.3 trình bày kết quả hồi quy, đồng thời thể hiện chỉ số Durbin-Watson (kiểm định tự tương quan), chỉ số Jarque-Bera (kiểm định phân phối chuẩn), và $ADF(\epsilon_t)$ (kiểm định nghiệm đơn vị của sai số). Kết quả ở cả 2 mô hình, chỉ số Durbin-Watson gần với 2; chỉ số Jarque-Bera không có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%; trị kiểm định $ADF(\epsilon_t)$ có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1% ($p < 0.01$). Các kết quả này cho thấy, mô hình không bị hiện tượng tự tương quan của phần dư, phần dư có sai số chuẩn và có tính dừng. Do vậy, mô hình có độ tin cậy cao khi giải thích các yếu tố tác động đến biến đổi môi trường. Kết quả hồi quy được thể hiện trong Bảng 2.3 dưới đây.

Bảng 2.3. Bảng kết quả hồi quy

Biến quan sát	$\Delta \ln I_t = \alpha + \beta \Delta \ln P_t + \gamma \Delta \ln A_t + \delta \Delta \ln T_t + \varepsilon_t$		$\Delta \ln I_t = \alpha + \beta \Delta \ln P_t + \gamma \Delta \ln A_t + \lambda (\Delta \ln A_t)^2 + \delta \Delta \ln T_t + \varepsilon_t$	
	Hệ số	Mức ý nghĩa	Hệ số	Mức ý nghĩa
Hằng số	0.073 *	0.051	0.018	0.705
$\Delta \ln P$	-1.850	0.601	0.335	0.928
$\Delta \ln A$	-0.028	0.804	0.578 *	0.066
$(\Delta \ln A)^2$	----	----	-1.917 **	0.042
$\Delta \ln T$	-2.625 ***	0.000	-2.667 ***	0.000
Số quan sát	32		32	
R^2 hiệu chỉnh	33.8%		37.0%	
Durbin-Watson	2.137		2.143	
Jarque-Bera	4.800 *	0.091	3.964	0.158
ADF(ε_t)	-5.933 ***	0.000	-5.894 ***	0.000

***, **, * lần lượt tương ứng với mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%

I: Lượng phát thải CO₂ bình quân trên đầu người; P: Tổng dân số; A: Tổng thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người; T: Năng lượng tái tạo sử dụng bình quân trên đầu người.

Kết quả hồi quy thể hiện trong Bảng 2.3 cho thấy, đối với mô hình tuyến tính, hệ số hồi quy của biến $\Delta \ln T$ mang dấu âm và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1% (-2.625; $p < 0.01$). Kết quả này chấp nhận giả thuyết H₃, sử dụng năng lượng tái tạo có mối tương quan ngược chiều đến lượng phát thải CO₂. Mặc dù hệ số hồi quy của biến $\Delta \ln P$ (-1.850; $p > 10\%$) và $\Delta \ln A$ (-0.028; $p > 10\%$) đều mang dấu âm nhưng hai hệ số này không có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 10%. Kết quả này cho thấy chưa tìm được ảnh hưởng tuyến tính của gia tăng dân số và tổng thu nhập quốc nội đến lượng phát thải CO₂.

Cũng trong Bảng 2.3, đối với mô hình phi tuyến, khi có sự hiện diện của biến $(\Delta \ln A)^2$, hệ số hồi quy của biến $\Delta \ln A$ mang dấu dương và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 10% (0.578; $p < 0.10$), và hệ số hồi quy của biến $(\Delta \ln A)^2$ mang dấu âm và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5% (-1.917; $p < 0.05$). Kết quả này chấp nhận giả thuyết H₂, giả thuyết đường cong EKC, tồn tại hiệu ứng biên giảm dần của tổng thu nhập quốc nội ảnh hưởng đến lượng phát thải CO₂. Hay nói cách khác, tồn tại mối quan hệ phi tuyến theo dạng chữ U ngược giữa tổng thu nhập quốc nội và lượng phát thải CO₂.

2.3 Thảo luận kết quả

Kết quả thể hiện trong nghiên cứu tương đồng với các kết quả theo các phương pháp tự hồi quy như ARDL được thực hiện trong nước bởi Minh và cộng sự (2023); Quý và Dao (2023) ở mối quan hệ nghịch chiều giữa phát thải CO₂ với sử dụng năng lượng tái tạo và mối quan hệ phi tuyến hình chữ U ngược giữa phát thải CO₂ và tăng trưởng kinh tế. Góp phần kiểm chứng giả thuyết đường cong môi trường Kuznets tại Việt Nam.

Yếu tố dân số vẫn là một trong những yếu tố chủ chốt tác động đến phát thải CO₂ khi được kiểm chứng rộng rãi qua các nghiên cứu. Tuy nhiên nghiên cứu chưa tìm ra mối quan hệ giữa tác động dân số đối với phát thải CO₂, điều này khác với các kết quả của Minh và cộng sự (2023); Quý và Dao (2023) khi tìm ra sự tác động của yếu tố dân số đến phát thải lượng CO₂. Sự khác biệt ở kết quả dân số có thể đến từ phương pháp đo lường hoặc kỹ thuật hồi quy, cụ thể các nghiên cứu tại Việt Nam, Minh và cộng sự (2023) đo lường yếu tố dân số bằng tổng số người dân ở thành thị và Quý và Dao (2023) đo lường yếu tố dân số bằng tỷ lệ dân số ở đô thị so với tổng dân số của nghiên cứu.

Ở nghiên cứu ngoài nước về mối quan hệ giữa dân số và phát thải CO₂, xem xét qua ba kết quả tại nghiên cứu các nước trong khu vực Châu Á, cụ thể tại khu vực Hàn Quốc, Malaysia và Indonesia, nghiên cứu của Zimon và cộng sự (2023) tại Hàn Quốc nhận thấy có sự ảnh hưởng đáng kể bởi yếu tố dân số trong ngắn hạn đến phát thải lượng CO₂ với phương pháp đo lường yếu tố dân số bằng tổng dân số, còn đối với nghiên cứu Shahbaz và cộng sự (2015) ở khu vực Malaysia lại tìm thấy mối quan hệ dài hạn giữa yếu tố dân số đo lường bằng đô thị hóa bình quân đầu người với phát thải lượng CO₂ và hơn nữa là mối quan hệ phi tuyến giữa đô thị hóa với phát thải lượng CO₂ theo dạng hình chữ U ngược, khác với các nghiên cứu trên, Diartho và Fardian (2022), khi đo lường yếu tố dân số bằng mật độ dân số lại không tìm thấy mối quan hệ giữa dân số và phát thải lượng CO₂ trong cả ngắn hạn và dài hạn dựa trên mô hình tự hồi quy. Vì vậy tuy kết quả của nghiên cứu này không tìm ra được mối quan hệ giữa dân số và phát thải CO₂ nhưng dân số vẫn là một đại diện quan trọng của yếu tố vĩ mô tác động đến biến đổi môi trường.

Các kết quả này cho thấy, Chính phủ đang dần từ bỏ chính sách tăng trưởng kinh tế cực đoan, chính sách gây ra những ngoại tác xấu đến môi trường, hệ sinh thái ở Việt Nam, dần chuyển sang chính sách hướng đến phúc lợi xã hội hơn là thu nhập bình quân trên đầu người.

Hơn hết đó là hướng đến một nền kinh tế tăng trưởng xanh, một gợi ý chính sách quan trọng cho tăng trưởng GDP. Theo Tiwari (2011), tăng trưởng xanh có tác động cùng chiều đến tăng trưởng GDP một cách trực tiếp lẫn gián tiếp thông qua đầu tư các hoạt động nghiên cứu và phát triển, chuyển giao công nghệ. Xa hơn, tăng trưởng xanh làm gia tăng mức độ thỏa mãn cuộc sống, kéo dài tuổi thọ, tối đa hóa phúc lợi xã hội, và tăng trưởng kinh tế bền vững.

CHƯƠNG 3

KHUYẾN NGHỊ VÀ GIẢI PHÁP

3.1 Các điểm chính của nghiên cứu

Hầu hết các yếu tố trong mô hình hồi quy được đo lường khác với các nghiên cứu có liên quan trong nước. Phương pháp đo lường sự tác động cũng khác biệt với các nghiên cứu liên quan trong nước khi kỹ thuật hồi quy trong nghiên cứu không giống với các nghiên cứu có liên quan, tuy nhiên kết quả hồi quy vẫn phù hợp với các lý thuyết cơ sở đã được trình bày. Phát hiện mối quan hệ tuyến tính giữa sử dụng năng lượng tái tạo và phát thải lượng CO₂ là mối quan hệ nghịch chiều. Ngoài ra phát hiện thêm mối quan hệ phi tuyến giữa tăng trưởng thu nhập quốc nội bình quân trên đầu người và phát thải lượng CO₂ theo hình dạng chữ U ngược. Không có mối quan hệ giữa yếu tố tổng dân số và phát thải lượng CO₂ trong mô hình nghiên cứu.

3.2 Hàm ý chính sách

Bên cạnh đó, ngoài khai thác nguồn năng lượng trong nước, Chính phủ cần phải đảm bảo môi trường sinh thái trong sạch và ổn định vĩ mô, đồng thời hướng đến các nguồn năng lượng có thể tái tạo cho mục đích tiêu dùng và sản xuất, nhằm tiết kiệm sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên trong nền kinh tế. Nếu không thực hiện được, với sự tăng trưởng liên tục của nền kinh tế, sẽ có nhiều nhu cầu về các nguồn năng lượng hơn dẫn đến sự leo thang của giá cả và mất cân bằng kinh tế vĩ mô. Không những vậy, Chính phủ có thể tận dụng những lợi ích từ các công ty hoạt động trong lĩnh vực công nghệ môi trường. Xây dựng chính sách hỗ trợ cho các công ty năng lượng xanh, nghiên cứu và điều tiết giá điện để các dự án năng lượng xanh có thể duy trì nhưng đồng thời người tiêu dùng vẫn dễ dàng tiếp cận, phát triển cơ sở hạ tầng phương tiện công cộng sử dụng năng lượng tái tạo để giảm lượng khí thải thay cho các phương tiện truyền thống sử dụng năng lượng hóa thạch đóng góp phần lớn vào phát thải khí nhà kính.

Đó là những tác nhân quan trọng trong sự phát triển và phổ biến các công nghệ sạch, tiêu thụ năng lượng hiệu quả và do đó góp phần làm giảm áp lực biến đổi môi trường. Bằng cách này, nền kinh tế Việt Nam có thể thiết lập mối liên kết giữa các nền kinh tế, môi trường, việc làm với xóa đói giảm nghèo. Hơn nữa, những nỗ lực

hướng tới sự phát triển công nghệ môi trường có thể tạo ra các sản phẩm và dịch vụ mới, góp phần cải thiện lợi thế cạnh tranh của công ty, tạo ra công ăn việc làm, kỹ năng mới, cải thiện chất lượng giáo dục và đào tạo nghề. Đồng thời, có những đặc khu kinh tế quan trọng phù hợp với chiến lược cho bối cảnh ở Việt Nam như: các đặc khu công nghệ sản xuất an toàn và ít phát thải CO₂, tìm kiếm nhiều nguồn năng lượng có thể tái tạo, và hiệu quả trong sử dụng năng lượng.

3.3 Giới hạn và hướng nghiên cứu tiếp theo

Giới hạn của nghiên cứu xuất hiện ở cách đo lường yếu tố dân số chưa đồng nhất với cách đo lường ở nghiên cứu đã thực hiện ở trong nước có thể dẫn đến kết quả ước lượng không có ý nghĩa về mặt thống kê, ngoài ra chưa bổ sung được các yếu tố mới có cơ sở lý thuyết vào trong mô hình. Mô hình có số lượng mẫu chưa đủ lớn và phụ thuộc vào độ chính xác của dữ liệu để cho ra kết quả ước lượng chuẩn xác nhất. Dữ liệu từ WorldBank chưa cập nhật sát với hiện tại tức là tại năm 2024. Độ phù hợp của mô hình được cho là thấp khi R^2 hiệu chỉnh của mô hình chỉ đạt mức ở 33.8% ở mô hình tuyến tính và 37.0% ở mô hình phi tuyến, điều này có nghĩa mô hình chỉ giải thích được khoảng 33.8% và 37.0% của vấn đề nghiên cứu.

Hướng nghiên cứu tiếp theo được đề ra là khi dữ liệu đã được cung cấp ở mức độ phù hợp thì có thể mở rộng các biến nghiên cứu trong mô hình nhằm tăng khả năng giải thích của mô hình ước lượng lên ở mức thích hợp nhất. Có thể mở rộng khu vực nghiên cứu để tăng số lượng mẫu của mô hình, chuyển đổi thành dạng dữ liệu bảng nhằm tăng tính giải thích mối quan hệ của các yếu tố. Bổ sung các đặc điểm hoạt động của con người như là đầu tư trực tiếp nước ngoài, sử dụng năng lượng hóa thạch, hoặc thay thế yếu tố phát thải lượng CO₂ bằng dấu chân hệ sinh thái nhằm giải thích đầy đủ hơn cho sự biến đổi môi trường.

3.4 Kết luận

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đo lường và cung cấp mức độ tác động của con người đến biến đổi môi trường. Kết quả tương đồng với các nghiên cứu trong nước.

Mang tính hữu ích và cần thiết cho các nhà hoạch định chính sách về phát triển kinh tế, các cá nhân và tổ chức xây dựng và đảm bảo môi trường nhằm hướng tới một sự phát triển bền vững, một đất nước có sự phát triển lâu dài về môi trường, kinh tế và xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Apergis, N. & Payne, J.E. (2010). Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics*, 32, 1421-1426.
- Belke, A., Dobnik, F. & Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33, 782-789.
- Boserup, E. (1965). *The conditions of agricultural growth*. Chicago: Aldine.
- Boserup, E. (1981). *Population and technological change: a study of long-term trends*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cole, M.A. & Neumayer, E. (2004). Examining the impact of demographic factors on air pollution. *Population and Environment*, 26(1), 5-21.
- Cramer, C.J. & Cheney, R.P. (2000). Lost in the ozone: population growth and ozone in California. *Population Environment*, 21(3), 315-337.
- Cramer, C.J. (1998). Population growth and air quality in California. *Demography*, 35(1), 45-56.
- Cramer, C.J. (2002). *Population growth and local air pollution: methods, models and results*". In: Lutz, W., Prkawetz, A. and Sanderson, W., C. (eds), *Population and environment. A supplement to vol 28, Population and Development Review*. Population Council, New York, 22-52.
- Daily, G.C. & Ehrlich, P.R. (1992). Population, sustainability and earth's carrying capacity. *Biosciences*, 42, 761-771.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H. & Wheeler, D. (2002). Confronting the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147-168.
- Diartho, H.C. & Fardian, M.I. (2022). Anthropogenic Factor and Environmental Degradation in Indonesia (Empirical studies using the STIRPAT Model). *Technium Social Sciences Journal*, 32, 430-444.
- Diesendorf, M. (2002). I=PAT or I=PBAT. *Ecological Economics*, 42(1-2), 3-3.
- Dietz, T. & Rosa, E.A. (1994). Rethinking the environmental impacts of population, affluence and technology. *Human Ecology Review*, 1, 277-300.
- Ehrlich, P.R. & Holdren, J.P. (1971). Impact of population growth. *Science*, 171, 1212-1217.

- Engle, R.F. & Granger, C. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Fan, Y., Liu, L.C., Wu, G. & Wei, Y.M. (2006). Analyzing impact factors of CO₂ emissions using the STIRPAT model. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(4), 377-395.
- Granger, C.W. & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. 4th Ed., India: Tata McGraw Hill.
- Lee, C.C. (2005). Energy consumption and GDP in developing countries: a cointegrated panel analysis. *Energy Economics*, 27(3), 415-427.
- Malthus, T.R. (1967). *Essay on the principle of population*. 7th Edn. London: Dent.
- Martinez-Zarzoso, I., Bengochea-Morancho, A. & Morales-Lage, R. (2007). The impact of population on CO₂ emissions: evidence from European countries. *Environmental and Resource Economics*, 38(4), 497-512.
- Minh, T.B., Ngoc, T.N. & Van, H.B. (2023). Relationship between carbon emissions, economic growth, renewable energy consumption, foreign direct investment, and urban population in Vietnam. *Helilyon*, 9(6).
- Ngoc, B.H. & Liêu, P.T. (2023). Mối quan hệ giữa đầu tư trực tiếp nước ngoài, tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ năng lượng và dấu chân sinh thái ở Việt Nam: Tiếp cận bằng hồi quy phân vị dựa trên phân vị. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Kinh tế - Luật và Quản lý*, 6(4), 3855-3866.
- Pattak, D.C., Tahrim, F., Salehi, M., Voumik, L.C., Akter, S., Ridwan, M., Sadowska, B. & Zimon, G (2023). The Driving Factors of Italy's CO₂ Emissions Based on the STIRPAT Model: ARDL, FMOLS, DOLS, and CCR Approaches. *Energies*, 16, 5845.
- Phung, B.T. (2011). Energy Consumption and Economic Growth in Vietnam: Threshold Cointegration and Causality Analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 1(1), 1-17.
- Quý, N.T. & Dao, H.T.T. (2023). Ảnh hưởng của đô thị hóa đến lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam-Tiếp cận bằng mô hình tự hồi quy phân phối trễ ARDL. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Kinh tế - Luật và Quản lý*, 7(4), 4969-4980.
- Schulze, P.C. (2002). I=PBAT. *Ecological Economics*, 40(2),149-150.

- Shahbaz, M., Loganathan, N., Muzaffar, A.T., Ahmed, K. & Jabran, M.A. (2015). How urbanization affects CO₂ emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 83-93.
- Shi, A. (2003). The impact of population pressure on global carbon dioxide emissions, 1975-1996: evidence from pooled cross-country data. *Ecological Economics*, 44, 29-42.
- Suri, V. & Chapman, D. (1998). Economic growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics*, 25, 195-208.
- Timilsina, G.R. & Shrestha, A. (2009). Why Have CO₂ Emissions Increased in the Transport Sector in Asia? Underlying Factors and Policy Options. World Bank, USA.
- Tiwari, A.K. (2011). Energy Consumption, CO₂ Emissions and Economic Growth: Evidence From India. *Journal of International Business and Economy*, 12(1), 85-122.
- Vélez-Henao, J.A., Vivanco, D.F., & Hernández-Riveros, J.A. (2019). Technological change and the rebound effect in the STIRPAT model: A critical view. *Energy Policy*, 129, 1372-1381.
- Waggoner, P.E. & Ausubel, J.H. (2002). A framework for sustainability science: a renovated IPAT identity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(12), 7860-7865.
- Wang, K.M. (2011). The relationship between carbon dioxide emissions and economic growth: quantile panel-type analysis. *Qual Quant*, 47, 1337-1366.
- Yeh, J.C. & Liao, C.H. (2016). Impact of population and economic growth on carbon emissions in Taiwan using an analytic tool STIRPAT. *Sustainable Environment Research*, 27, 41-18.
- York, R., Rosa, E.A. & Dietz, T. (2003a). Footprints on the Earth: the environmental consequences of modernity. *American Sociological Review*, 68(2), 279-300.
- York, R., Rosa, E.A. & Dietz, T. (2003b). STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts. *Ecological Economics*, 46(3), 351-360.
- Zaba, B. & Clarke, J.I. (1994). Introduction: current directions in population-environment research. In Zaba, B. & Clarke, J.I. (eds), *Environment and population change*. Derouaux Ordina Editions, Liège.

Zimon, G., Pattak, D.C., Voumik, L.C., Akter, S., Kaya, F., Walasek, R. & Kočański, K. (2023). The Impact of Fossil Fuels, Renewable Energy, and Nuclear Energy on South Korea's Environment Based on the STIRPAT Model: ARDL, FMOLS, and CCR Approaches. *Energies*, 16.

Báo cáo Khóa luận v3.pdf

by Thuy Hi

Submission date: 28-Aug-2024 10:18PM (UTC-0500)

Submission ID: 2439395305

File name: Báo_cáo_Khóa_luận_v3.pdf (558.78K)

Word count: 14417

Character count: 62028

Báo cáo Khóa luận v3.pdf

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

21%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.ctu.edu.vn

Internet Source

2%

2

hvtc.edu.vn

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 200 words

Exclude bibliography On