

## HIỆU ỨNG NGƯỠNG MÔI TRƯỜNG KUZNETS TẠI CÁC QUỐC GIA ĐANG PHÁT TRIỂN Ở KHU VỰC CHÂU Á

Phạm Đức Anh<sup>1</sup>

*Học viện Ngân hàng, Hà Nội, Việt Nam*

Phạm Thị Lâm Anh

*Học viện Ngân hàng, Hà Nội, Việt Nam*

Ngày nhận: 13/05/2021; Ngày hoàn thành biên tập: 22/06/2021; Ngày duyệt đăng: 30/06/2021

**Tóm tắt:** Hiện nay, các quốc gia đang phát triển tại Châu Á có tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh nhất thế giới, tuy nhiên, các nước này đang phải gánh chịu những thiệt hại nặng nề do ô nhiễm môi trường. Dựa trên lý thuyết đường cong Kuznets, nghiên cứu xem xét tác động của tăng trưởng kinh tế đối với chất lượng môi trường ở 29 quốc gia đang phát triển tại Châu Á trong giai đoạn 2000-2016 để trả lời câu hỏi liệu có tồn tại đường cong Kuznets trong mối quan hệ tăng trưởng kinh tế - chất lượng môi trường tại nhóm nước đang phát triển này hay không? Sử dụng phương pháp ước lượng GMM, nghiên cứu xác nhận sự hiện diện của đường cong Kuznets trong mối liên hệ tăng trưởng kinh tế - chất lượng môi trường tại các quốc gia này và ngưỡng GDP bình quân đầu người cho mỗi quan hệ trên ghi nhận ở mức 31.920 USD.

**Từ khóa:** Phát thải CO<sub>2</sub>, Phát triển kinh tế, Đường cong Kuznets môi trường (EKC), Hồi quy ngưỡng, Nền kinh tế đang phát triển Châu Á

### EXPLORING THE ENVIRONMENTAL KUZNETS THRESHOLD EFFECTS FOR DEVELOPING COUNTRIES IN ASIA

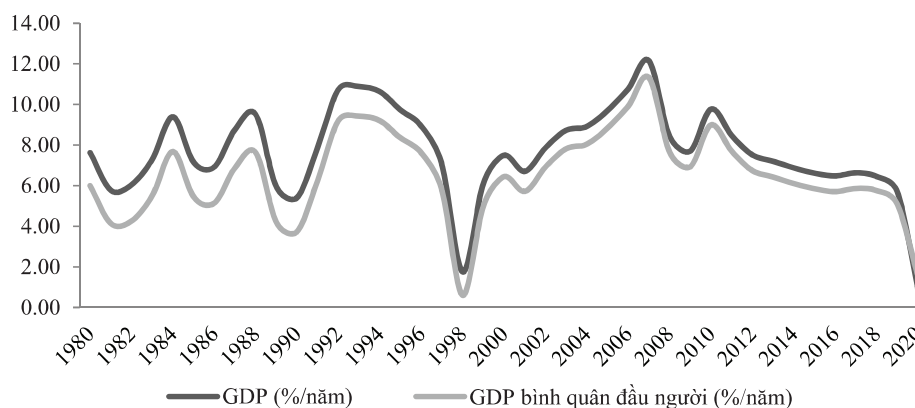
**Abstract:** Despite possessing the fastest economic growth in the world, developing countries in Asia have been suffering from intense environmental problems. Based on the environmental Kuznets curve theory, this study shows the effect of economic growth on the CO<sub>2</sub> emissions for a panel of 29 developing Asian countries over the period of 2000-2016 to determine whether the Kuznets curve persists in the growth - environment nexus in these countries. Applying the generalized method of moments estimation, the results confirm the presence of the Kuznets curve in such a relationship and the GDP per capita threshold stands at 31,920 USD.

**Keywords:** CO<sub>2</sub> emissions, Economic development, Environmental Kuznets curve (EKC), Threshold regression, Asian developing economies

<sup>1</sup> Tác giả liên hệ, Email: [anhpd@hvn.edu.vn](mailto:anhpd@hvn.edu.vn)

## 1. Đặt vấn đề

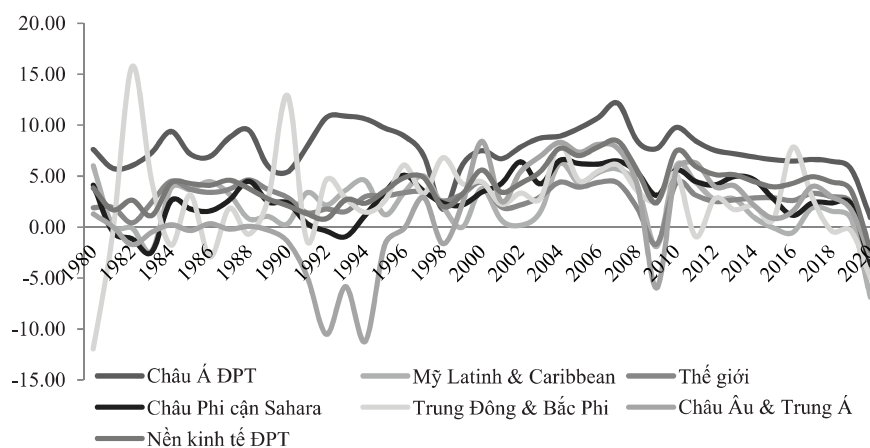
Nhóm quốc gia đang phát triển ở Châu Á là khu vực kinh tế năng động và có tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh nhất thế giới trong nhiều thập kỷ trở lại đây (Pham & cộng sự, 2019). Giai đoạn từ năm 1980 tới thời điểm trước đại dịch COVID-19, trong khi nhóm các nước phát triển nhiều lần rơi vào khủng hoảng kinh tế, các nước đang phát triển Châu Á vẫn duy trì mức tăng trưởng cao và ổn định (Tran, 2018). Ngoại trừ giai đoạn khủng hoảng tài chính Châu Á 1997-1998, tốc độ tăng trưởng của các nền kinh tế đang phát triển ở Châu Á luôn đạt từ 6-10%/năm (Hình 1).



**Hình 1. Tăng trưởng kinh tế của các nước đang phát triển ở khu vực Châu Á, giai đoạn 1980-2020**

*Nguồn: World Bank (2021)*

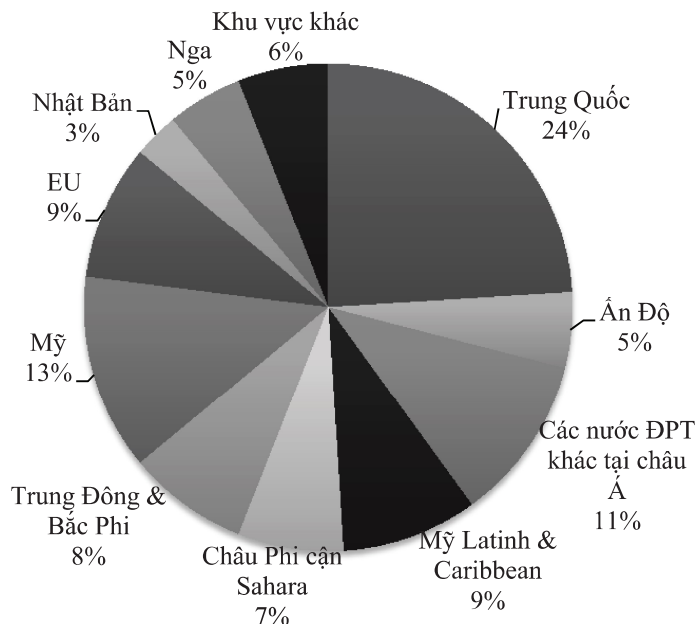
Không chỉ tăng trưởng cao và ổn định, theo Anh (2020a) và Tran (2018), các nước đang phát triển ở Châu Á cũng được đánh giá là ít chịu tác động của các cuộc khủng hoảng hơn so với các nhóm nước đang phát triển còn lại của thế giới. Chính vì vậy, các nền kinh tế đang phát triển Châu Á từ lâu được xem là động lực chủ chốt của tăng trưởng kinh tế toàn cầu.



**Hình 2. Tăng trưởng kinh tế của một số nhóm nền kinh tế thế giới, giai đoạn 1980-2020**

*Nguồn: World Bank (2021)*

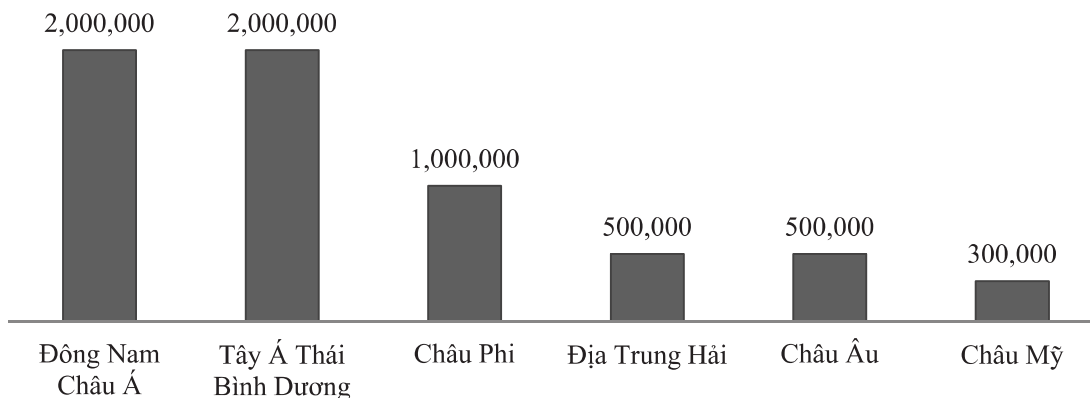
Đằng sau những lợi thế và thành tựu ấn tượng của nền kinh tế, các nước đang phát triển ở Châu Á đang phải đối mặt với thực trạng suy giảm chất lượng môi trường nghiêm trọng (Anh, 2020b).



**Hình 3. Phân bố nguồn phát thải khí CO<sub>2</sub> trên thế giới năm 2019**

*Nguồn: Our World In Data (2020)*

Kết quả tính toán về phân bố nguồn phát thải CO<sub>2</sub> trên thế giới dựa trên số liệu công bố năm 2019 của Our World In Data (2020) cho thấy lượng phát thải CO<sub>2</sub> từ các nước đang phát triển khu vực Châu Á (gồm cả Trung Quốc và Ấn Độ) chiếm đến 40% lượng CO<sub>2</sub> của toàn thế giới. Cũng theo số liệu này, nhóm các nước đang phát triển chiếm 64% tổng lượng khí thải CO<sub>2</sub> toàn cầu. Như vậy, khu vực đang phát triển Châu Á chiếm đến 62,5% tổng lượng khí thải CO<sub>2</sub> của các nước đang phát triển toàn cầu (Hình 3).



**Hình 4. Số người chết vì ô nhiễm không khí phân theo khu vực trên thế giới năm 2018**

*Nguồn: World Health Organization (2021)*

Không chỉ là khu vực đang thải nhiều khí CO<sub>2</sub> nhất trên thế giới, nhóm các quốc gia đang phát triển ở Châu Á còn phải gánh chịu nhiều hậu quả nặng nề do ô nhiễm môi trường gây ra. Cụ thể, đây là khu vực có số lượng người tử vong liên quan tới ô nhiễm không khí đứng hàng đầu thế giới. Tại thời điểm năm 2018, Tổ chức Y tế Thế giới ước tính mỗi năm trên thế giới có khoảng 7 triệu người chết vì ô nhiễm không khí (World Health Organization, 2021). Trong đó, riêng khu vực Châu Á có khoảng 4 triệu người chết (trên 50%), tập trung chủ yếu ở các nước có thu nhập thấp đến trung bình (Hình 4).

Mặc dù các quốc gia đang phát triển ở Châu Á có tốc độ tăng trưởng kinh tế hàng đầu thế giới, song hệ quả sau đó nằm ở việc các quốc gia này đang phải đối mặt với vấn đề ô nhiễm môi trường. Thực trạng trên cho thấy có thể tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa tăng trưởng kinh tế và môi trường. Đây cũng là chủ đề đã được nghiên cứu trong thời gian dài. Nhiều lý thuyết đã được xây dựng để chứng minh về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và các vấn đề môi trường và nổi bật trong số đó là Lý thuyết Đường cong Kuznets môi trường (Environmental Kuznets Curve - EKC).

Các lý thuyết kinh tế kinh điển cho rằng mục tiêu tăng trưởng kinh tế thường phải đánh đổi bằng sự bền vững môi trường. Tuy nhiên, các bằng chứng gần đây đã chỉ ra nhiều xu thế phát triển mới của mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường chứ không đơn thuần tuân theo lý thuyết cổ điển. Borghesi & Vercilli (2003), Grossman & Krueger (1995) lập luận rằng phát triển kinh tế và chất lượng môi trường có sự tác động qua lại chặt chẽ với nhau, theo đó, tăng trưởng kinh tế là điều kiện tiên quyết cho sự bền vững môi trường. Các tác giả ghi nhận mối quan hệ ngược chiều giữa tăng trưởng thu nhập bình quân đầu người và chất lượng môi trường. Từ đó, Lý thuyết Đường cong Kuznets môi trường (EKC) ra đời để mô phỏng và luận giải xu thế tương quan giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường. Đường cong EKC được thiết lập dựa trên giả thuyết mối quan hệ dạng chữ U ngược giữa sản lượng nền kinh tế tính trên đầu người (GDP bình quân) và mức độ suy thoái môi trường (thường được đo lường thông qua chỉ tiêu phát thải CO<sub>2</sub> bình quân). Theo Lý thuyết Đường cong Kuznets, ở giai đoạn phát triển ban đầu, các quốc gia thường ưu tiên thúc đẩy sản xuất công nghiệp, từ đó dẫn tới suy thoái môi trường. Bên cạnh đó, các nhà hoạch định chính sách cũng chú trọng vào việc tạo thu nhập hơn là duy trì sự bền vững môi trường. Tuy nhiên, vào giai đoạn hậu kỳ phát triển, khi thu nhập đạt đến mức đủ lớn, cộng đồng hình thành ý thức và tích cực hành động vì môi trường, đồng thời chính phủ và các cơ quan quản lý cũng bắt đầu chú ý nhiều hơn đến môi trường trong chiến lược phát triển, kết quả là suy thoái môi trường giảm hẳn (Anh, 2020b). Do đó, đường cong EKC cho thấy tăng trưởng kinh tế có thể tương thích với bền vững môi trường.

Thực trạng tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở các nước đang phát triển tại Châu Á cũng như Lý thuyết Đường cong Kuznets dẫn nhóm tác giả đến hai câu hỏi: (1) Liệu tăng trưởng kinh tế có phải là nhân tố tác động đến chất lượng

môi trường ở các quốc gia đang phát triển ở Châu Á?; (2) Liệu trong mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở nhóm các quốc gia này có tồn tại đường cong Kuznets hay không? Nghiên cứu này được triển khai nhằm giải quyết hai câu hỏi trên thông qua những bằng chứng mới dựa trên phân tích dữ liệu bảng của các nền kinh tế đang phát triển ở Châu Á sử dụng phương pháp ước lượng moment tổng quát (GMM).

## 2. Tổng quan nghiên cứu

Mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường là một chủ đề lớn và thường xuyên được nghiên cứu ở cả quy mô quốc gia đơn lẻ và nhóm quốc gia. Trong các nghiên cứu về nhóm quốc gia, ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế đến chất lượng môi trường đã được xem xét ở nhiều nhóm khác nhau. Nhóm quốc gia phát triển có các nghiên cứu tiêu biểu như Chiu & Chang (2009), Acaravci & Ozturk (2010); nhóm các quốc gia đang phát triển có các nghiên cứu điển hình của Narayan & Narayan (2010), Ben Jebli & cộng sự (2015), Orubu & Omotor (2011). Trong nhóm các nước đang phát triển, các quốc gia Châu Á được nhiều nghiên cứu lựa chọn để xem xét tác động của tăng trưởng kinh tế đối với chất lượng môi trường vì đây là khu vực có tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh nhất thế giới nhưng cũng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của ô nhiễm môi trường.

Nổi bật trong các nghiên cứu về ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế đến chất lượng môi trường có công trình của Apergis & Ozturk (2015). Các tác giả này đã xem xét tác động của GDP bình quân đầu người, quy mô của các hoạt động kinh tế, mật độ dân số, diện tích, tỷ trọng công nghiệp trên GDP và bốn chỉ số đo lường chất lượng của bộ máy chính trị đến lượng khí CO<sub>2</sub> ở 14 quốc gia đang phát triển khu vực Châu Á. Sử dụng dữ liệu giai đoạn 1990-2011 kết hợp với mô hình GMM cho dữ liệu bảng, nghiên cứu chỉ ra rằng GDP bình quân đầu người tác động đến lượng khí CO<sub>2</sub> ở hai ngưỡng là 10.584 USD với mô hình bình phương và 11.589 USD với mô hình lập phương. Kết quả này cho thấy tăng trưởng kinh tế có tác động đến lượng khí thải CO<sub>2</sub> theo một cơ chế ngưỡng ở 14 quốc gia đang phát triển tại Châu Á.

Cũng nghiên cứu về tác động của kinh tế lên chất lượng môi trường tại các nước đang phát triển ở Châu Á, song Taguchi (2013) đo lường tác động lên môi trường qua cả lượng khí thải CO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub> tại 19 quốc gia trong giai đoạn 1950-2009. Tác giả cũng sử dụng phương pháp ước lượng GMM cho các biến gồm GDP bình quân đầu người, mức độ phát triển của nền kinh tế và các biến ngoại sinh được cho là có ảnh hưởng đến khí thải, bao gồm: khí hậu, địa lý và nguồn năng lượng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng tại 19 quốc gia Châu Á được nghiên cứu thì đường Kuznets tồn tại trong mối quan hệ giữa GDP bình quân đầu người với lượng khí SO<sub>2</sub>, ngưỡng của GDP bình quân đầu người trong trường hợp này là 10.000 USD. Đối với lượng khí thải CO<sub>2</sub>, kết quả nghiên cứu cho thấy rằng GDP bình quân đầu người và lượng khí thải CO<sub>2</sub> chỉ có quan hệ tuyến tính.

Cùng nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở 5 quốc gia Đông Nam Á là Singapore, Philippines, Malaysia, Indonesia và Thái Lan, Heidari & cộng sự (2015) và Saboori & Sulaiman (2013) lại đưa ra những hướng tiếp cận khác nhau. Trong khi Saboori & Sulaiman (2013) sử dụng dữ liệu giai đoạn 1971-2009 cùng với việc áp dụng mô hình ARDL và kiểm định nhân quả Granger cho các biến: lượng khí thải CO<sub>2</sub>, thu nhập thực bình quân đầu người, lượng năng lượng bình quân đầu người. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng có mối quan hệ giữa lượng khí thải CO<sub>2</sub> và các biến còn lại. Heidari & cộng sự (2015) sử dụng dữ liệu trong giai đoạn 1980-2008 cùng phương pháp hồi quy ngưỡng cho dữ liệu bảng (PSTR) với các biến: lượng khí thải CO<sub>2</sub>, lượng tiêu thụ năng lượng và tăng trưởng kinh tế. Nghiên cứu chỉ ra rằng với mức ngưỡng GDP bình quân đầu người là 4.686 USD thì mối quan hệ giữa chất lượng môi trường và tăng trưởng kinh tế ở trên và dưới mức ngưỡng có sự khác biệt. Trong đó, nếu GDP bình quân đầu người thấp hơn 4.686 USD thì tăng trưởng kinh tế càng cao sẽ dẫn đến hệ quả là môi trường càng ô nhiễm. Ngược lại, nếu GDP bình quân đầu người vượt mức 4.686 USD thì tăng trưởng kinh tế lại có tác động tích cực đến ô nhiễm môi trường.

Baek (2015), Bekhet & cộng sự (2017), Farhani & Rejeb (2012) và Salahuddin & Gow (2014) sử dụng các phương pháp khác nhau để nghiên cứu tác động của tăng trưởng kinh tế đến chất lượng môi trường ở các nước khu vực Trung Đông. Song, kết quả không có sự thống nhất, trong khi Farhani & Rejeb (2012) cho rằng mối liên hệ giữa GDP và lượng CO<sub>2</sub> là không rõ ràng trong ngắn hạn, các nghiên cứu còn lại đều chỉ ra mối liên hệ giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO<sub>2</sub> cả về mặt dài hạn và ngắn hạn.

Ngoài các nghiên cứu trực tiếp về nhóm các nước đang phát triển ở Châu Á kể trên, nhiều nghiên cứu khác cũng sử dụng dữ liệu về kinh tế và môi trường của các nước đang phát triển ở Châu Á cùng với nhiều các quốc gia khác để đánh giá chung về mối quan hệ giữa hai yếu tố này. Narayan & Narayan (2010) nghiên cứu 43 quốc gia đang phát triển (chủ yếu ở Châu Á và Châu Phi), Musolesi & cộng sự (2010) nghiên cứu 109 quốc gia (bao gồm cả quốc gia phát triển và đang phát triển ở các châu lục), Chaabouni & Saidi (2017) nghiên cứu 51 quốc gia và chia làm 3 nhóm thu nhập (thấp, trung bình thấp, trung bình). Al Mamun & cộng sự (2014) phân tích 139 quốc gia và chia thành 5 mức thu nhập từ thấp đến cao.

Xem xét các nghiên cứu trước đây thấy rằng, mặc dù ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế đến chất lượng môi trường đã được nghiên cứu ở các quốc gia đang phát triển khu vực Châu Á, song vẫn còn nhiều khoảng trống để phát triển các nghiên cứu tiếp theo. Thứ nhất, hầu như chưa có nghiên cứu nào xem xét mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở tất cả các nước đang phát triển tại khu vực Châu Á. Các nghiên cứu mới dừng ở một số nhóm quốc gia trong cùng khu vực hoặc chọn lựa một số nước nhất định. Thứ hai, nếu có nghiên cứu khá đầy đủ các nước đang phát triển ở Châu Á thì lại được gộp chung với các nước đang phát

triển ở các khu vực khác. Tóm lại, nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường một cách toàn diện ở các nước đang phát triển ở Châu Á vẫn chưa được thực hiện. Đây chính là động lực để nhóm tác giả tiến hành kiểm định quan hệ giữa hai khía cạnh này tại 29 quốc gia đang phát triển tại Châu Á.

### **3. Phương pháp nghiên cứu**

#### ***3.1 Tổng quan về phương pháp ước lượng moment tổng quát (GMM) trong nghiên cứu mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường***

Để nghiên cứu mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở 29 quốc gia đang phát triển ở Châu Á, nhóm tác giả sử dụng phương pháp GMM cho dữ liệu bảng, phỏng theo các nghiên cứu của Apergis & Ozturk (2015), Chaabouni & Saidi (2017), Taguchi (2013) và Toàn & Tiên (2020). Phương pháp này cho phép cung cấp các giải pháp cho sai lệch nội sinh cũng như kiểm soát các tác động cụ thể theo cá thể và thời gian cụ thể (Anh & Anh, 2020; Dang & cộng sự, 2020; Pham & Hoang, 2019).

Có hai loại công cụ chính để ước lượng mô hình thực nghiệm theo phương pháp GMM: (1) Ước lượng GMM sai phân bậc nhất của Arellano & Bond (1991); (2) Ước lượng GMM hệ thống của Blundell & Bond (1998). Mặc dù đối với phương pháp ước lượng sai phân bậc nhất (giả định các biến giải thích là nội sinh yếu), các sai số giữa chúng với tất cả các biến giải thích là không tương quan với nhau, theo đó, nó mắc phải vấn đề về biến công cụ yếu. Hơn nữa, quá trình sai phân của phương trình giúp loại bỏ sự khác biệt giữa các quốc gia và có tính đến sự khác biệt trong nước. Tuy vậy, công cụ ước lượng GMM sai phân bậc nhất có những giới hạn nhất định, nhưng những giới hạn này có thể được loại bỏ bởi công cụ ước lượng GMM hệ thống. Do đó, Blundell & Bond (1998) thừa nhận công cụ ước lượng GMM hệ thống hiệu quả hơn công cụ ước lượng GMM sai phân bậc nhất. Do đó, ước tính của hệ thống GMM sẽ được giữ lại. Tuy nhiên, ước tính theo sai phân bậc nhất GMM cũng sẽ được thực hiện để xác nhận sự chi phối của hệ thống ước lượng GMM.

Mặt khác, mỗi loại công cụ GMM kể trên cũng có thể tồn tại theo hai dạng biến thể: một bước và hai bước (Trung, 2020). Biến thể hai bước sử dụng phần dư của các ước lượng giai đoạn đầu tiên nhanh hơn về mặt tiệm cận so với biến thể một bước. Về lý thuyết chắc chắn, bước ước lượng thứ hai có thể sẽ tạo ra sai số chuẩn bị lệch trong các mẫu hữu hạn, do đó, Arellano & Bond (1991) khuyến nghị rút gọn phương pháp này chỉ còn một bước nhằm làm giảm độ lệch đồng thời. Blundell & Bond (1998) thực nghiệm mô phỏng Monte Carlo và kết luận rằng công cụ ước tính GMM của hệ thống hiệu quả hơn sự khác biệt trong công cụ ước tính GMM. Điều này tạo ra các công cụ ước tính bị lệch cho mẫu nhỏ. Trong mô hình, để có thể ước lượng, việc sử dụng các biến trễ làm biến công cụ phụ thuộc vào bản chất của các biến này. Giả định rằng các biến giải thích là ngoại sinh yếu, nghĩa là chúng có thể

bị ảnh hưởng bởi những cột mốc tăng trưởng đã đạt được ở hiện tại và quá khứ, song không liên quan đến xu thế diễn biến trong tương lai. Giá trị của chúng bị trễ ít nhất trong một khoảng thời gian và có thể được sử dụng như một công cụ. Đối với các biến nội sinh, chỉ những giá trị bị trễ ít nhất hai khoảng thời gian mới có thể được sử dụng như một công cụ hợp lệ.

### 3.2 Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu trong giai đoạn 2000-2016 của 29 quốc gia đang phát triển ở Châu Á, bao gồm: Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, Brunei, Campuchia, Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Iraq, Israel, Jordan, Kazakhstan, Kuwait, Kyrgyzstan, Lebanon, Macao, Malaysia, Maldives, Mông Cổ, Pakistan, Philippines, Qatar, Ả Rập Xê-út, Sri Lanka, Tajikistan, Thái Lan, Các tiểu Vương quốc Ả Rập Thống nhất (UAE), Việt Nam và Yemen. Các quốc gia đang phát triển trong mẫu được xác định theo tiêu chí phân loại của Ngân hàng Thế giới, gồm các nhóm nước thu nhập thấp và thu nhập trung bình thấp (World Bank, 2020). Dữ liệu được thu thập bao gồm: lượng khí thải CO<sub>2</sub>, hiệu quả sử dụng năng lượng (thông qua chỉ tiêu cường độ năng lượng của các dạng năng lượng sơ cấp), lực lượng lao động, dân số, GDP bình quân đầu người (theo ngang giá sức mua), và FDI - đầu tư trực tiếp nước ngoài (ròng) (tính theo % GDP).

**Bảng 1. Nguồn thu thập dữ liệu từ các nước đang phát triển ở Châu Á**

TT	Dữ liệu thu thập	Đơn vị tính	Nguồn
1	Lượng CO <sub>2</sub> bình quân đầu người	Mét tấn	Chỉ số Phát triển Thế giới - WDI
2	GDP bình quân đầu người (theo ngang giá sức mua)	USD quốc tế cố định năm 2017	Chỉ số Phát triển Thế giới - WDI
3	Cường độ năng lượng của các dạng năng lượng sơ cấp (đo lường hiệu quả sử dụng năng lượng)	MJ/USD 2011 PPP GDP	Chỉ số Phát triển Thế giới - WDI
4	Tổng dân số	Người	Chỉ số Phát triển Thế giới - WDI
5	Đầu tư trực tiếp nước ngoài (ròng)	% GDP	Chỉ số Phát triển Thế giới - WDI

*Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả*

Thống kê tổng quan từ dữ liệu World Bank (2021) cho thấy trong số các quốc gia Châu Á được khảo sát, Trung Quốc là nước dẫn đầu về dân số với hơn 1,3 tỷ dân, đồng thời cũng là nước có lượng phát thải CO<sub>2</sub> ra môi trường lớn nhất với hơn 10 tỷ tấn. Trong khi đó, Qatar là quốc gia có GDP bình quân đầu người cao nhất với mức thu nhập ghi nhận đạt hơn 85.000 USD. Xét về tỷ lệ FDI ròng/GDP, Mông Cổ là nước đạt tỷ lệ này cao nhất trong số 29 quốc gia được nghiên cứu khi lượng FDI ròng chiếm tới 43% tổng GDP của quốc gia này.



### 3.3 Mô hình nghiên cứu

Để lựa chọn biến cho mô hình, nhóm tác giả dựa trên nghiên cứu của Koilo (2019) khi lựa chọn GDP bình quân đầu người, FDI ròng và cường độ năng lượng là biến giải thích bên cạnh biến phụ thuộc là lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Ngoài ra, theo Al Mamun & cộng sự (2014) và Chaabouni & Saidi (2017), nhóm tác giả cũng sẽ bổ sung biến tổng dân số làm biến giải thích cho mô hình.

Đối với dạng mô hình nghiên cứu, theo Taguchi (2013), khi nghiên cứu mối quan hệ giữa ô nhiễm và tăng trưởng, có hai cách tiếp cận khả thi để xây dựng mô hình. Một là ước tính một dạng rút gọn phương trình liên hệ mức độ ô nhiễm môi trường với mức thu nhập. Hai là làm mẫu các phương trình cấu trúc liên quan đến các quy định về môi trường, công nghệ và công nghiệp thành phần với GDP, sau đó liên kết mức độ ô nhiễm với các quy định, công nghệ và thành phần công nghiệp. Về cơ bản, dạng rút gọn kém tối ưu hơn dạng cấu trúc ở chỗ đối với dạng rút gọn những biến trước có thể phủ nhận bất kỳ nguyên nhân gây ra đường Kuznets, do đó làm cho việc thiết kế các hàm ý chính sách cụ thể từ đường Kuznets sẽ gặp khó khăn hơn (Dinda, 2004). Mặc dù vậy, Grossman & Krueger (1995) và Selden & Song (1994) cho rằng dạng rút gọn vẫn nên được sử dụng khi nghiên cứu về đường Kuznets. Lý do mà các tác giả đưa ra là phương trình rút gọn được phép sử dụng ngay cả khi những quy định về môi trường, hay công nghệ là không có sẵn. Thay vào đó, phương trình dạng rút gọn được cụ thể hóa bằng cách bổ sung các biến số phù hợp nhằm làm sâu sắc hơn các phân tích. Do đó, các tác giả dựa vào nghiên cứu của Apergis & Ozturk (2015), Chaabouni & Saidi (2017), Koilo (2019) & Taguchi (2013) để thiết lập các mô hình nghiên cứu sau:

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it}^2 + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 EIP_{it} + \beta_4 PP_{it} + \beta_5 FDI_{it} + e_{it} \quad (1)$$

$$CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it}^3 + \beta_2 GDP_{it}^2 + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 EIP_{it} + \beta_5 PP_{it} + \beta_6 FDI_{it} + e_{it} \quad (2)$$

Dạng thức mô hình (1) được quy ước là mô hình bình phương và mô hình (2) là mô hình lập phương (của GDP đối với CO<sub>2</sub>). Trong đó, *i* và *t* lần lượt biểu thị cho quốc gia và thời gian (năm); *e<sub>it</sub>* là nhiễu ngẫu nhiên; biến phụ thuộc là lượng phát thải CO<sub>2</sub> bình quân đầu người; các biến giải thích bao gồm GDP, EIP, PP và FDI.

Diễn giải các biến trong mô hình được thể hiện ở Bảng 2.

*Giả thuyết về chiều tác động của các biến:*

- Biến GDP được kỳ vọng tạo lập mối quan hệ ngưỡng với CO<sub>2</sub> theo hướng cùng chiều trong trường hợp dưới ngưỡng và ngược chiều trong trường hợp vượt ngưỡng.

- Biến EIP được kỳ vọng có quan hệ ngược chiều với CO<sub>2</sub>, tức là mức độ hiệu quả sử dụng năng lượng càng cao giúp làm thuyên giảm lượng phát thải CO<sub>2</sub>.

- Biến PP được kỳ vọng có quan hệ thuận chiều với CO<sub>2</sub>, bởi lẽ cả lý thuyết và thực tiễn đã chứng minh rằng sức ép dân số có thể khiến lượng phát thải ra môi trường tăng cao (Anh, 2020b).

- Biến FDI được kỳ vọng có mối tương quan thuận chiều với CO<sub>2</sub>, bởi lẽ đối với quốc gia đang phát triển, dòng đầu tư trực tiếp nước ngoài chủ yếu vẫn hướng vào các lĩnh vực thâm dụng lao động và có mức độ xả thải lớn ra môi trường (trong khi tại các nước phát triển, những lĩnh vực có mức độ xả thải lớn này đã và đang bị hạn chế nghiêm ngặt).

**Bảng 2. Mô tả biến số trong mô hình**

TT	Biến số	Đo lường	Giả thuyết chiều tác động
1	CO <sub>2</sub>	Log của lượng phát thải CO <sub>2</sub> bình quân đầu người	(Biến phụ thuộc)
2	GDP	Log của GDP bình quân đầu người (theo ngang giá sức mua)	Dưới ngưỡng: cùng chiều; Vượt ngưỡng: ngược chiều
3	EIP	Log của cường độ năng lượng của dạng năng lượng sơ cấp → Đo lường hiệu quả sử dụng năng lượng	Ngược chiều
4	PP	Log của tổng dân số	Cùng chiều
5	FDI	Log của đầu tư trực tiếp nước ngoài ròng (% GDP)	Cùng chiều

*Nguồn: Đề xuất của nhóm tác giả*

**Bảng 3. Thống kê mô tả các biến (số quan sát: 493)**

	CO <sub>2</sub>	EIP	FDI	GDP	PP
Trung bình	10,674	1,573	0,870	8,379	16,436
Trung vị	10,940	1,631	1,027	8,183	16,454
Lớn nhất	16,147	3,082	3,782	11,184	21,044
Nhỏ nhất	5,730	-0,853	-4,658	5,800	12,540
Độ lệch chuẩn	2,374	0,562	1,207	1,479	2,207
Độ lệch (skewness)	0,034	-1,218	-0,872	0,333	0,239
Độ nhọn (kurtosis)	2,460	6,854	4,895	1,992	2,555

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả dựa trên phần mềm Eviews 11*

Trước khi thực nghiệm, nhóm tác giả xem xét tương quan giữa các biến giải thích để nhận định đa cộng tuyến trong phân tích hồi quy. Ma trận kết quả (Bảng 4) cho thấy hệ số tương quan cặp giữa các biến giải thích thấp hơn 0,5 (ngưỡng đề nghị của Gujarati (2003)), đồng nghĩa rằng vấn đề đa cộng tuyến trong mô hình là không đáng lo ngại.

**Bảng 4. Ma trận tương quan giữa các biến giải thích**

	EIP	FDI	GDP	PP
EIP	1			
FDI	0,006	1		
GDP	-0,179	0,076	1	
PP	0,089	-0,210	-0,455	1

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả dựa trên phần mềm Eviews 11*

Một trong các điều kiện để có thể sử dụng phương pháp ước lượng GMM đó là giữa biến phụ thuộc và biến giải thích không có hiện tượng đồng liên kết. Do đó, trước khi thực hiện ước lượng GMM cho mô hình lập phương và bình phương, nghiên cứu kiểm tra tính đồng liên kết của các biến thông qua kiểm định Pedroni bằng phần mềm Eviews.

**Bảng 5. Kết quả kiểm tra đồng liên kết**

	Trị thống kê	Trị số P
Panel v-Statistic	-2,068	0,981
Panel rho-Statistic	2,967	0,999
Panel PP-Statistic	-1,348	0,089
Panel ADF-Statistic	0,353	0,638
Đối giả thuyết (H1): Hệ số AR riêng lẻ (giữa các chiều)		
	Trị thống kê	Trị số P
Group rho-Statistic	4,521	1,000
Group PP-Statistic	-6,586	0,000
Group ADF-Statistic	-2,906	0,002

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả dựa trên phần mềm Eviews 11*

Kết quả kiểm tra đồng liên kết cho thấy biến phụ thuộc và các biến giải thích không có đồng liên kết. Do đó, dữ liệu thu thập phù hợp để thực hiện ước lượng GMM.

## 4. Kết quả và bình luận

### 4.1 Kết quả nghiên cứu

#### 4.1.1 Kết quả ước lượng mô hình bình phương sử dụng phương pháp GMM

Mô hình tác động của GDP bình quân đầu người tới lượng phát thải CO<sub>2</sub> bình quân đầu người sau khi xác định hệ số hồi quy có dạng:

$$CO_{2it} = -0,268 * GDP_{it}^2 + 5,559 * GDP_{it} + 0,490 * EIP_{it} - 0,051 * FDI_{it} + 0,409 * PP_{it} \quad (3)$$

Ước lượng mô hình bình phương cho thấy tất cả các biến GDP<sub>2</sub>, GDP, EIP, PP và FDI đều có tác động rõ ràng đến sự thay đổi lượng phát thải CO<sub>2</sub> tại các nước đang

phát triển ở Châu Á. Bên cạnh đó, trị số P của thống kê J nhỏ hơn 5% cho thấy mô hình ước lượng có ý nghĩa thống kê và hoàn toàn phù hợp. Hệ số ước lượng của GDP<sub>2</sub> là -0,268 và của GDP là 5,559 cho thấy đường cong Kuznets của nhóm nước đang phát triển ở Châu Á có dạng chữ U ngược. Kết quả này hàm ý rằng lượng phát thải CO<sub>2</sub> của các nước có xu hướng tăng cùng với quy mô GDP bình quân đầu người. Tuy nhiên, khi GDP bình quân đầu người của các nước đạt tới một ngưỡng, lưu lượng phát thải bắt đầu có chiều hướng giảm.

**Bảng 6. Ước lượng mô hình bình phương bằng phương pháp GMM**

Biến số	Hệ số hồi quy	Độ lệch chuẩn
GDP <sup>2</sup>	-0,268***	0,067
GDP	5,559***	1,084
EIP	0,490***	0,174
FDI	-0,051**	0,024
PP	0,409**	0,183
Thống kê J	(Trị số P)	0,000

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả dựa trên phần mềm Eviews 11*

Ngưỡng GDP bình quân đầu người đối với nhóm các nước đang phát triển ở Châu Á được tính toán thông qua việc xác định cực trị của phương trình (3). Chúng ta có:

$$GDP^* = \frac{-\beta_{GDPit}}{2 * \beta_{GDPit^2}} = \frac{(-5,559)}{2 * (-0,268)} = 10,371 \quad (4)$$

Vì biến GDP = Log (GDP bình quân đầu người theo ngang giá sức mua), chúng ta xác định được ngưỡng GDP bình quân đầu người ở đây đạt 31.920 USD.

#### 4.1.2 Kết quả ước lượng cho mô hình lập phương sử dụng phương pháp GMM

Kết quả ước lượng mô hình lập phương cho thấy các biến GDP<sub>3</sub>, GDP<sub>2</sub>, GDP, FDI và PP có tác động nhất định tới biến phụ thuộc CO<sub>2</sub> ở mức ý nghĩa 10%. Tuy nhiên, trị số P của thống kê J trong mô hình lớn hơn 5%, ngụ ý rằng mô hình không có ý nghĩa thống kê và ước lượng thu được là không phù hợp. Nói cách khác, Lý thuyết Đường cong Kuznets (và các giá trị ngưỡng GDP bình quân đầu người) không hiện diện trong trường hợp thực nghiệm mô hình lập phương.

Tóm lại, sử dụng ước lượng GMM cho hai dạng mô hình là bình phương và lập phương, nhóm tác giả nhận thấy chỉ có mô hình dạng bình phương xác lập sự tồn tại đường cong Kuznets trong mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường tại các nước đang phát triển Châu Á, với kết quả ngưỡng GDP bình quân đầu người thu được đạt 31.920 USD.

**Bảng 7. Ước lượng mô hình lập phương bằng phương pháp GMM**

<b>Biến số</b>	<b>Hệ số hồi quy</b>	<b>Độ lệch chuẩn</b>
GDP <sup>3</sup>	0,117***	0,044
GDP <sup>2</sup>	-3,321***	1,143
GDP	31,333***	9,658
EIP	0,329	0,245
FDI	-0,069**	0,029
PP	0,422*	0,245
Thống kê J	(Trị số P)	0,771

\*\*\*, \*\*, \* thể hiện mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5% và 10%;

*Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả dựa trên phần mềm Eviews 11*

#### **4.2 Bình luận kết quả**

Kết quả ước lượng mô hình bình phương (với giá trị ngưỡng thu được) cho thấy, với các quốc gia sở hữu GDP bình quân đầu người dưới ngưỡng 31.920 USD, tăng trưởng kinh tế có thể đi kèm với sự xuống cấp môi trường sinh thái. Ngược lại, trong trường hợp GDP bình quân đầu người của quốc gia vượt ngưỡng 31.920 USD, kích thích tăng trưởng kinh tế có thể mang lại hiệu ứng tích cực cho quốc gia trong việc giảm thiểu mức độ ô nhiễm. Phát hiện này hoàn toàn phù hợp với thực tiễn của các nước đang phát triển, ở chỗ trong giai đoạn đầu phát triển kinh tế, các nước này thường tập trung vào các ngành công nghiệp có quy mô xả thải lớn. Tuy nhiên, khi nền kinh tế lớn mạnh và đạt mức phát triển cao, các nước này có xu hướng chuyển dịch sang các ngành công nghiệp ít gây hại cho môi trường, và đồng thời cũng đầu tư nhiều hơn vào công nghệ xử lý thải tiên tiến. Kết quả là lượng phát thải khí ô nhiễm tại các nền kinh tế này sẽ ngày càng thuyên giảm và trùng khớp với phát hiện của nhiều nghiên cứu trước đó (Apergis & Ozturk, 2015; Quyên, 2020; Taguchi, 2013).

Kết quả trên gợi ý cho các nhà làm chính sách rằng khi quốc gia đạt đến ngưỡng thu nhập trung bình cao thì sẽ tạo điều kiện để dùng nhiều nguồn lực hơn nhằm cải thiện điều kiện môi trường. Không những vậy, với trình độ phát triển cao hơn cùng nền tảng tài chính vững mạnh, các quốc gia có thể theo đuổi mục tiêu phát triển bền vững bằng các công nghệ đắt tiền nhưng ít gây ô nhiễm hơn. Như vậy, có thể thấy, tăng trưởng kinh tế là tiền đề để có thể đạt được mục tiêu giảm khí thải và cải thiện chất lượng môi trường. Gợi ý này không có nghĩa là chỉ các nước phát triển, có thu nhập bình quân đầu người cao mới có thể thực hiện tiết giảm khí thải và cải thiện chất lượng môi trường. Các nước với mức thu nhập thấp hơn vẫn có thể theo đuổi mục tiêu này nếu nhận được hỗ trợ phù hợp. Do đó, để cải thiện chất lượng môi trường chung cho quy mô toàn cầu đòi hỏi phải có sự hợp tác và nỗ lực của tất cả các quốc gia trên thế giới chứ không chỉ riêng quốc gia nào.

Kết quả ước lượng hệ số các biến EIP, FDI và PP với ý nghĩa thống kê cao cho thấy các yếu tố về sử dụng năng lượng hiệu quả, FDI và dân số đều tác động đến lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Tuy nhiên, chiều tác động của các biến này đối với CO<sub>2</sub> chưa thực sự phù hợp về cả mặt lý thuyết và thực tế. Cụ thể, theo kết quả ước lượng thì EIP có quan hệ cùng chiều với lượng khí thải CO<sub>2</sub>, tức là hiệu quả sử dụng năng lượng tăng sẽ làm tăng lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Kết quả này trái ngược với kết quả của Zhang & cộng sự (2014) và Zhang & cộng sự (2015) khi cho rằng tăng cường hiệu quả năng lượng sẽ giúp làm giảm ô nhiễm môi trường.

Kết quả ước lượng tác động của FDI đối với lượng khí thải CO<sub>2</sub> cho thấy rằng FDI tăng sẽ có tác động làm giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Kết quả này có được khi tốc độ tăng trưởng của dòng vốn FDI nhanh hơn tốc độ tăng lượng phát thải CO<sub>2</sub>. Để có được điều này, đòi hỏi các quốc gia phải có chính sách kiểm soát môi trường rất chặt chẽ với các dự án FDI. Tuy nhiên, điều này khó khả thi ở các nước đang phát triển Châu Á. Nguyên nhân do dòng vốn FDI đầu tư vào các nước đang phát triển chủ yếu ở những lĩnh vực sản xuất gây hại nhiều cho môi trường - vốn là những ngành mà các nước đang phát triển đã hạn chế. Do đó, thông thường khi FDI tăng sẽ làm tăng lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Vì vậy, kết quả ước lượng của FDI trong nghiên cứu sẽ cần được xem xét ở những nghiên cứu khác trong tương lai.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng gia tăng dân số có thể khiến lượng phát thải khí ô nhiễm trở nên trầm trọng hơn. Xu thế ảnh hưởng này nhìn chung phù hợp với luận điểm của các lý thuyết kinh tế môi trường kinh điển cũng như thực tiễn phát triển tại các nền kinh tế đang phát triển nói chung (Anh, 2020b).

Kết quả mô hình bình phương mặc dù đã xác nhận sự tồn tại của đường cong Kuznets trong mối quan hệ giữa GDP bình quân đầu người và lượng phát thải CO<sub>2</sub>, song duy chỉ có chiều hướng tác động của EIP đối với CO<sub>2</sub> là chưa thực sự phù hợp về mặt lý thuyết và thực tiễn. Đây sẽ là khoảng trống thú vị để các nghiên cứu tiếp theo có thể xem xét.

## 5. Kết luận

Các nước đang phát triển ở Châu Á là nhóm các quốc gia có tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh nhất trên thế giới trong nhiều thập kỷ qua. Hậu quả của quá trình tăng trưởng liên tục là trữ lượng phát thải CO<sub>2</sub> và mức độ suy giảm sức khỏe toàn dân của khu vực này cũng ở mức lớn nhất thế giới (World Bank, 2021). Điều đó đã thu hút các học giả đi tìm lời giải cho mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường ở nhóm quốc gia này. Kế thừa các nghiên cứu đi trước, nghiên cứu này xem xét tác động của tăng trưởng kinh tế đến lượng khí thải CO<sub>2</sub> tại 29 quốc gia đang phát triển ở Châu Á trong giai đoạn 2000-2016. Mục đích của nghiên cứu là tìm lời giải đáp cho câu hỏi liệu có tồn tại đường cong Kuznets trong mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO<sub>2</sub> tại nhóm các nền kinh tế đang phát triển? Sử dụng phương pháp ước lượng GMM, nghiên cứu chỉ ra rằng có sự tồn tại

đường Kuznets cho mối quan hệ ngưỡng giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO<sub>2</sub> tại khu vực đang phát triển của Châu Á. Ngoài tăng trưởng kinh tế (đại diện bởi chỉ tiêu GDP bình quân đầu người), thì hiệu quả sử dụng năng lượng, dòng vốn FDI, tốc độ tăng dân số cũng có những tác động nhất định đến lượng phát thải CO<sub>2</sub>. Nghiên cứu cũng chỉ ra được ngưỡng của tăng trưởng kinh tế đối với lượng khí thải CO<sub>2</sub> ở mức 31.920 USD, nghĩa là khi thu nhập bình quân đầu người lớn hơn ngưỡng này, tăng trưởng kinh tế sẽ có tác động tích cực lên lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Điều này gợi ý cho các nhà làm chính sách rằng sẽ khó có thể đạt được cùng lúc mục tiêu "kép" gồm tăng trưởng kinh tế và bền vững môi trường khi quốc gia chưa đạt tới một trình độ phát triển nhất định.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này là một sản phẩm công bố của Đề tài cấp Cơ sở (Học viện Ngân hàng): “*Xác định ngưỡng Kuznets trong quan hệ tăng trưởng kinh tế - chất lượng môi trường tại các quốc gia đang phát triển Châu Á và hàm ý chính sách cho Việt Nam*”, mã số: DTHV.45/2019.

#### **Tài liệu tham khảo**

- Acaravci, A. & Ozturk, I. (2010), “Electricity consumption-growth nexus: evidence from panel data for transition countries”, *Energy Economics*, Vol. 32 No. 3, pp. 604 - 608.
- Al Mamun, M., Sohag, K., Mia, M.A.H., Uddin, G.S. & Ozturk, I. (2014), “Regional differences in the dynamic linkage between CO2 emissions, sectoral output and economic growth”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 38, pp. 1 - 11.
- Anh, P.Đ. (2020a), *Ứng dụng mô hình dự báo lạm phát trong điều hành chính sách tiền tệ tại Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Học viện Ngân hàng.
- Anh, P.Đ. (2020b), *Xác định ngưỡng Kuznets trong quan hệ tăng trưởng kinh tế - chất lượng môi trường tại các quốc gia đang phát triển Châu Á và hàm ý chính sách cho Việt Nam*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Cơ sở DTHV.45/2019, Học viện Ngân hàng.
- Anh, P.D. & Anh, H.T.P. (2020), “Does corporate governance structure matter for firm financial performance? A system GMM panel analysis for Vietnam”, *Journal of International Economics and Management*, Vol. 20 No. 1, pp. 1 - 17.
- Apergis, N. & Ozturk, I. (2015), “Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries”, *Ecological Indicators*, Vol. 52, pp. 16 - 22.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991), “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”, *Review of Economic Studies*, Vol. 58 No. 2, pp. 277 - 297.
- Baek, J. (2015), “Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: the case of Arctic countries”, *Energy Economics*, Vol. 50, pp. 13 - 17.
- Bekhet, H.A., Matar, A. & Yasmin, T. (2017), “CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: dynamic simultaneous equation models”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 70, pp. 117 - 132.
- Ben Jebli, M., Ben Youssef, S. & Ozturk, I. (2015), “The role of renewable energy consumption and trade: environmental Kuznets curve analysis for subsaharan Africa countries”, *African Development Review*, Vol. 27 No. 3, pp. 288 - 300.

- Blundell, R. & Bond, S. (1998), “Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models”, *Journal of Econometrics*, Vol. 87 No. 1, pp. 115 - 143.
- Borghesi, S. & Vercelli, A. (2003), “Sustainable globalisation”, *Ecological Economics*, Vol. 44 No. 1, pp. 77 - 89.
- Chaabouni, S. & Saidi, K. (2017), “The dynamic links between carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, health spending and GDP growth: a case study for 51 countries”, *Environmental Research*, Vol. 158, pp. 137 - 144.
- Chiu, C.L. & Chang, T.H. (2009), “What proportion of renewable energy supplies is needed to initially mitigate CO<sub>2</sub> emissions in OECD member countries?”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13 No. 6 - 7, pp. 1669 - 1674.
- Dang, T.T., Pham, A.D. & Tran, D.N. (2020), “Impact of monetary policy on private investment: evidence from Vietnam’s provincial data”, *Economies*, Vol. 8 No. 3, p. 70.
- Dinda, S. (2004), “Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey”, *Ecological Economics*, Vol. 49 No. 4, pp. 431 - 455.
- Farhani, S. & Rejeb, J.B. (2012), “Energy consumption, economic growth and CO<sub>2</sub> emissions: evidence from panel data for MENA region”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 2 No. 2, pp. 71 - 81.
- Grossman, G.M. & Krueger, A.B. (1995), “Economic growth and the environment”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110 No. 2, pp. 353 - 377.
- Gujarati, D.N. (2003), *Basic econometrics* (4<sup>th</sup> ed.), McGraw-Hill, New York.
- Heidari, H., Katircioğlu, S.T. & Saeidpour, L. (2015), “Economic growth, CO<sub>2</sub> emissions, and energy consumption in the five ASEAN countries”, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, Vol. 64, pp. 785 - 791.
- Koilo, V. (2019), “Evidence of the environmental Kuznets curve: unleashing the opportunity of industry 4.0 in emerging economies”, *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 12 No. 3, <https://www.mdpi.com/1911-8074/12/3/122>, truy cập ngày 12/05/2021.
- Musolesi, A., Mazzanti, M. & Zoboli, R. (2010), “A panel data heterogeneous Bayesian estimation of environmental Kuznets curves for CO<sub>2</sub> emissions”, *Applied Economics*, Vol. 42 No. 18, pp. 2275 - 2287.
- Narayan, P.K. & Narayan, S. (2010), “Carbon dioxide emissions and economic growth: panel data evidence from developing countries”, *Energy Policy*, Vol. 38 No. 1, pp. 661 - 666.
- Orubu, C.O. & Omotor, D.G. (2011), “Environmental quality and economic growth: Searching for environmental Kuznets curves for air and water pollutants in Africa”, *Energy Policy*, Vol. 39 No. 7, pp. 4178 - 4188.
- Our World In Data. (2020), “CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions Database”, <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#co2-and-greenhouse-gas-emissions-country-profiles>, truy cập ngày 12/05/2021.
- Pham, A.D. & Hoang, A.T. (2019), “Does female representation on board improve firm performance? A case study of non-financial corporations in Vietnam”, In *International Econometric Conference of Vietnam*, Springer, Cham, pp. 497 - 509.



- Pham, A.D., Pham, H. & Ly, K.C. (2019), "Double taxation treaties as a catalyst for trade developments: a comparative study of Vietnam's relations with ASEAN and EU member states", *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 12 No. 4, <https://www.mdpi.com/1911-8074/12/4/172>, truy cập ngày 12/05/2021.
- Quyên, N.Đ. (2020), "Ảnh hưởng của sáng kiến xanh đến hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp: nghiên cứu lý thuyết", *Tạp chí Quản lý và Kinh tế quốc tế*, Số 127, tr. 1 - 19.
- Saboori, B. & Sulaiman, J. (2013), "CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption and economic growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries: a cointegration approach", *Energy*, Vol. 55, pp. 813 - 822.
- Salahuddin, M. & Gow, J. (2014), "Economic growth, energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions in Gulf Cooperation Council countries", *Energy*, Vol. 73, pp. 44 - 58.
- Selden, T.M. & Song, D. (1994), "Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 27 No. 2, pp. 147 - 162.
- Taguchi, H. (2013), "The environmental Kuznets curve in Asia: the case of sulphur and carbon emissions", *Asia-Pacific Development Journal*, Vol. 19 No. 2, pp. 77 - 92.
- Toàn, N.V. & Tiên, H.T. (2020), "Tác động ngưỡng quy mô trong mối quan hệ nợ và hiệu quả hoạt động các công ty phi tài chính niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam", *Tạp chí Quản lý và Kinh tế quốc tế*, Số 131, tr. 110 - 128.
- Tran, T.H. (2018), "The Inflation-Economic growth relationship: estimating the inflation threshold in Vietnam", In *International Econometric Conference of Vietnam*, Springer, Cham, pp. 1014 - 1034.
- Trung, L.Đ.D. (2020), "Các nhân tố tác động tới khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại tại Việt Nam: tiếp cận theo mô hình thực nghiệm động", *Tạp chí Ngân hàng*, Số 12, tr. 36 - 43.
- World Bank. (2020), "The world by income and region", <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>, truy cập ngày 12/05/2021.
- World Bank. (2021), *World Development Indicators (WDI) Database*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, truy cập ngày 12/05/2021.
- World Health Organization. (2021), "Air Pollution - Maps and Databases", <https://www.who.int/airpollution/data/en/>, truy cập ngày 12/05/2021.
- Zhang, S., Worrell, E. & Crijns-Graus, W. (2015), "Evaluating co-benefits of energy efficiency and air pollution abatement in China's cement industry", *Applied Energy*, Vol. 147, pp. 192 - 213.
- Zhang, S., Worrell, E., Crijns-Graus, W., Wagner, F. & Cofala, J. (2014), "Co-benefits of energy efficiency improvement and air pollution abatement in the Chinese iron and steel industry", *Energy*, Vol. 78, pp. 333 - 345.