



VNU Journal of Economics and Business

Journal homepage: <https://jebvn.ueb.edu.vn>



Original Article

Assessing the impact of renewable energy consumption on unemployment rates in ASEAN countries from 1995 to 2020

Pham Xuan Truong*, Ha Vu Kieu Chinh, Nguyen Thi Anh Dao,
Nguyen Thi Thuy Tien, Tran Thi Minh Thu, Tran Thuy Trang

*Foreign Trade University
No. 91 Chua Lang Street, Lang Ward, Hanoi, Vietnam*

Received: February 2, 2024

Revised: February 27, 2025; Accepted: October 25, 2025

Abstract: The study uses data from 10 ASEAN countries to empirically evaluate the impact of renewable energy consumption on the unemployment rate from 1995 to 2020. The article applies the tabular ARDL model with the pooled mean group (PMG) estimation technique. The results indicate that renewable energy consumption increases unemployment rates in both the long and short run. However, in the long term, that impact is recorded; specifically, in the short term, renewable energy consumption does not significantly impact the unemployment rate, even at the 10 per cent significance level. From there, the study provides policy implications for effectively promoting renewable energy consumption taking into account the impact on unemployment of the ASEAN region, including Vietnam.

Keywords: Renewable energy, unemployment, policy, ASEAN.

* Corresponding author

E-mail address: truongpx@ftu.edu.vn

<https://doi.org/10.57110/vnu-jeb.v5i5.309>

Copyright © 2025 The author(s)

Licensing: This article is published under a CC BY-NC 4.0 license.

Đánh giá tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo tới tỷ lệ thất nghiệp của các nước khu vực ASEAN giai đoạn 1995-2020

Phạm Xuân Trường*, Hà Vũ Kiều Chinh, Nguyễn Thị Anh Đào,
Nguyễn Thị Thủy Tiên, Trần Thị Minh Thu, Trần Thùy Trang

*Trường Đại học Ngoại thương
Số 91 Chùa Láng, Phường Láng, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 2 tháng 2 năm 2024
Chỉnh sửa ngày 27 tháng 2 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 10 năm 2025

Tóm tắt: Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu từ 10 quốc gia khu vực ASEAN trong giai đoạn 1995-2020 để đánh giá thực nghiệm tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo tới tỷ lệ thất nghiệp. Bài viết áp dụng mô hình ARDL dạng bảng với kỹ thuật ước lượng nhóm trung bình gộp (PMG). Kết quả chỉ ra tiêu thụ năng lượng tái tạo có tác động tăng tỷ lệ thất nghiệp cả trong dài hạn và ngắn hạn. Cụ thể, trong dài hạn tác động đó được ghi nhận rõ ràng, còn trong ngắn hạn tiêu thụ năng lượng tái tạo không gây tác động đáng kể nào đến tỷ lệ thất nghiệp, ngay cả ở mức ý nghĩa 10%. Từ đó, nghiên cứu đưa ra hàm ý chính sách nhằm nâng cao hiệu quả tiêu thụ năng lượng tái tạo gắn với mục tiêu giảm tỷ lệ thất nghiệp tại khu vực ASEAN, trong đó có Việt Nam.

Từ khóa: Năng lượng tái tạo, thất nghiệp, chính sách, ASEAN.

1. Giới thiệu

Hiện nay, sự cạn kiệt và ô nhiễm nhiên liệu hóa thạch đã thúc đẩy các quốc gia chuyển dịch sang năng lượng bền vững hơn. Quá trình này làm thay đổi mạnh cơ cấu lao động: nhiều việc làm ngành truyền thống bị mất đi, đồng thời xuất hiện nhu cầu lao động có tay nghề cao trong lĩnh vực mới. Theo IRENA và ILO (2023, ngành năng lượng mặt trời tạo ra 4,3 triệu việc làm, trong khi GEM dự báo đến năm 2050, khoảng 1 triệu việc làm trong ngành than sẽ biến mất. Tại ASEAN, nhiều nước đã chuyển sang năng lượng sạch, mở ra cơ hội việc làm mới nhưng cũng tiềm ẩn rủi ro mất việc ở các ngành cũ.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về mối quan hệ giữa tiêu thụ năng lượng tái tạo và thất nghiệp trên thế giới, song các nghiên cứu cập nhật cho khu vực ASEAN đến năm 2020 vẫn còn hạn chế và kết quả chưa thống nhất do khác biệt về bối cảnh, phương pháp và phạm vi. Từ khoảng trống đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo tới tỷ

lệ thất nghiệp của các nước khu vực ASEAN giai đoạn 1995-2020.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu và cơ sở lý thuyết

2.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

Về tác động dương, chuyển đổi sang năng lượng tái tạo đòi hỏi công nghệ tiên tiến (Østergaard, 2020). Nhiều nghiên cứu trong và ngoài ASEAN chỉ ra mối liên hệ giữa đổi mới công nghệ và thất nghiệp (Feldmann, 2013; Focacci, 2021; Manyika, 2017), gián tiếp chứng minh phát triển năng lượng tái tạo làm tăng thất nghiệp trong ngắn hạn do tự động hóa thay thế lao động tay nghề thấp, nhưng cũng tạo thêm việc làm trong dài hạn (Apergis & Salim, 2015; Coban, 2022; Özmen & cộng sự, 2022). Ở các nước phát triển, thất nghiệp có thể tăng do sử dụng năng lượng tái tạo, còn ở các nước đang phát triển là do đổi mới công nghệ. Các yếu tố như cường độ sử dụng lao động, chi phí và khả năng đầu tư có thể khiến

* Tác giả liên hệ

Địa chỉ email: truongpx@ftu.edu.vn

<https://doi.org/10.57110/vnu-jeb.v5i5.309>

Bản quyền © 2025 (Các) tác giả

Bài báo này được xuất bản theo CC BY-NC 4.0 license.

tác động này khác biệt giữa các quốc gia và khu vực (Lambert & Silva, 2012).

Về tác động âm, nhiều nghiên cứu cho thấy phát triển công nghệ làm giảm thất nghiệp (Piva & Vivarelli, 2005; Yang & Lin, 2008). Theo Say (1836), đổi mới giúp giảm chi phí sản xuất, tăng nhu cầu tiêu dùng và tạo thêm việc làm. Nhiều công trình khác cũng khẳng định việc sử dụng hoặc sản xuất năng lượng tái tạo góp phần giảm tỷ lệ thất nghiệp (Bilqis & cộng sự, 2023; Khobai, 2020; Yilanci, 2020), đặc biệt ở thanh niên. Tuy nhiên, kết quả tại mỗi quốc gia và khu vực có thể khác biệt dựa trên dạng năng lượng tái tạo và công nghệ cụ thể.

Một số nghiên cứu khác đã chỉ ra tiêu thụ năng lượng tái tạo không tác động hoặc tác động không đáng kể đến thất nghiệp (Apergis & Payne, 2011; Fadilah & cộng sự, 2020). Aguilera và Barrerra (2016) cho rằng đổi mới công nghệ làm tăng năng suất lao động và hiệu quả công việc trong khu vực, nhưng chưa đủ để thay thế hoàn toàn lao động. Bekmez và Ağpak (2016) phát hiện mối quan hệ nhân quả một chiều từ việc làm đến tiêu thụ năng lượng tái tạo ở các quốc gia có thu nhập thấp đến trung bình và không có mối quan hệ nhân quả nào đối với quốc gia có thu nhập cao, từ đó phủ nhận tiềm năng kích thích việc làm từ năng lượng tái tạo.

Tóm lại, phần lớn các nghiên cứu đều cho rằng ở các quốc gia phát triển, đổi mới công nghệ, trong đó có sử dụng hoặc sản xuất năng lượng tái tạo, làm tăng tỷ lệ thất nghiệp hoặc không có tác động đáng kể. Trong khi ở các quốc gia đang phát triển, đa phần các nghiên cứu đều chứng minh điều ngược lại. Xét riêng trong khu vực ASEAN, vẫn tồn tại những nghiên cứu cho rằng mức tiêu thụ năng lượng tái tạo tại các quốc gia đang phát triển không tác động đáng kể đến tỷ lệ thất nghiệp.

2.2. Cơ sở lý thuyết

Hầu hết các lý thuyết kinh tế chỉ gián tiếp xem xét mối liên hệ giữa năng lượng tái tạo và thất nghiệp thông qua tác động của tiến bộ công nghệ.

2.2.1. Mô hình phá hủy sáng tạo

Lý thuyết này mô tả quá trình thị trường liên tục chịu ảnh hưởng từ đổi mới và cạnh tranh, từ đó làm thay thế ngành cũ bằng ngành mới, dẫn đến suy giảm nhanh quy mô ngành truyền thống và có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp.

2.2.2. Mô hình đền bù

“Lý thuyết đền bù” (Marx, 1969; Say, 1836) cho rằng các lực lượng kinh tế có thể bù đắp việc làm bị mất do tiến bộ công nghệ. Vivarelli (2012)

chỉ ra 6 cơ chế đền bù: máy móc mới, giảm giá, đầu tư mới, giảm lương, tăng thu nhập và sản phẩm mới. Lý thuyết này cho thấy có thể đạt được cân bằng giữa đổi mới công nghệ và thất nghiệp, giúp phục hồi ổn định dài hạn.

Tóm lại, những lý thuyết đi trước cho thấy tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến thất nghiệp mang tính phức tạp, phụ thuộc vào bối cảnh và trình độ kinh tế của từng quốc gia.

3. Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Để nghiên cứu tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo tới tỷ lệ thất nghiệp trong ngắn hạn và dài hạn, nhóm sử dụng mô hình ARDL dạng bảng. Để ước lượng mô hình panel ARDL, có ba kỹ thuật ước tính khác nhau: kỹ thuật ước tính nhóm trung bình (MG) (Pesaran & Smith, 1995) kỹ thuật ước tính nhóm trung bình gộp (PMG) (Pesaran & cộng sự, 1999) và kỹ thuật ước tính hiệu ứng cố định động hai chiều (DFE). Kỹ thuật PMG là sự kết hợp giữa MG và DFE, nên nó có nhiều ưu điểm so với hai kỹ thuật còn lại: (i) phân tích tác động trong ngắn hạn của từng quốc gia hoặc các nhóm quốc gia và tác động dài hạn đồng nhất của tất cả các quốc gia; (ii) thực hiện với các độ trễ khác nhau, không phân biệt I(0) hay I(1) (Ben-Salha & cộng sự, 2021; Pesaran & cộng sự, 1999).

Dựa vào các nghiên cứu đi trước, lý thuyết kinh tế của Solow (1956), đường cong Phillips, nhóm tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu áp dụng mô hình PMG có dạng như sau:

$$\Delta UNP_{it} = \varphi_i (UNP_{i,t-1} - \theta_{1i} RE_{it} - \theta_{2i} GDP_{it} - \theta_{3i} TECH_{it} - \theta_{4i} INF_{it} - \theta_{5i} FDI_{it} - \theta_{6i} LF_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_{ij} \Delta UNP_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{1ij} \Delta RE_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{2ij} \Delta GDP_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{3ij} \Delta TECH_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{4ij} \Delta INF_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{5ij} \Delta FDI_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{6ij} \Delta LF_{i,t-j} + \tau_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Trong đó: UNP , RE , GDP , $TECH$, INF , FDI , LF lần lượt là tỷ lệ thất nghiệp, tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo, tăng trưởng GDP hàng năm, tỷ lệ xuất khẩu công nghệ trung bình và cao, tỷ lệ lạm phát, đầu tư trực tiếp nước ngoài, tỷ lệ tham gia lực lượng lao động.

Trước khi ước lượng mô hình, kiểm định nghiệm đơn vị được thực hiện theo đề xuất của Im và cộng sự (2003) để kiểm tra các biến dừng ở I(0) hay I(1). Sau đó, sử dụng kiểm định Pedroni (1999) và kiểm định Kao (1999) để xác định xem có mối quan hệ đồng liên kết trong dài hạn giữa các biến hay không nhằm nhận diện chính xác mối quan hệ giữa chúng. Trong đó,

Pedroni đề xuất 7 kiểm định thống kê khác nhau với giả thuyết H_0 là không có đồng liên kết trong một bảng có phương sai thay đổi có N trung bình đến lớn và T lớn với 1 hoặc nhiều biến giải thích không dừng. Kiểm định Kao (1999) dựa trên quy trình hai bước của Engle và Granger (1987) và áp đặt tính đồng nhất cho các biến trong bảng. Để lựa chọn mô hình tối ưu nhất trong ba mô hình PMG, MG và DFE, kiểm định Hausman được sử dụng theo đề xuất của Pesaran và cộng sự (1999).

3.2. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu của 10 quốc gia khu vực ASEAN gồm: Brunei, Campuchia, Indonesia, Lào, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thái Lan, Việt Nam trong giai đoạn 1995-2020. Việc lựa chọn thời gian này phụ thuộc vào các dữ liệu sẵn có mà nghiên cứu có thể thu thập được. Dữ liệu của các biến trong mô hình đều được thu thập theo năm từ Ngân hàng Thế giới (World Bank).

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Kết quả nghiên cứu

Bảng 1: Kết quả ước lượng tác động trong ngắn hạn và dài hạn

Tên biến	Hệ số β	Độ lệch chuẩn	p-value
Biến phụ thuộc: unp			
Tác động trong dài hạn			
re	0,02597**	0,01276	0,042
gdp	-0,44159***	0,09088	0,000
tech	-0,11842***	0,02501	0,000
inf	-0,00581**	0,00282	0,040
fdi	-0,22572***	0,06024	0,000
lf	-0,02332*	0,01294	0,072
ECM(-1)	-0,13586***	0,04414	0,002
Tác động trong ngắn hạn			
unp(-1)	-0,02246	0,13785	0,871
Δ re	0,35984	0,32346	0,266
Δ re(-1)	1,11014	1,02715	0,280
Δ gdp	0,02335	0,01882	0,215
Δ tech	0,01357	0,01060	0,200
Δ tech(-1)	0,02178***	0,00499	0,000
Δ inf	0,00629	0,00832	0,450
Δ fdi	0,05937**	0,02399	0,013
Δ fdi(-1)	0,02524	0,02401	0,293
Δ lf	-0,16322*	0,09255	0,078
Δ lf(-1)	-0,26977*	0,14017	0,054
Hệ số chặn	1,82877**	0,87618	0,037

Ghi chú: (*), (**), (***) tương ứng với mức ý nghĩa 10%, 5% và 1%.

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán trên phần mềm STATA.

Kết quả mô hình PMG cho thấy, với mẫu tổng thể, hệ số ECM âm (-0.13586) và có ý nghĩa

Để lựa chọn các phương pháp kiểm định phù hợp, nhóm tác giả sử dụng kiểm định CD test của Xie và Pesaran (2022) và tìm thấy kết quả không có sự phụ thuộc chéo giữa các quốc gia của các chuỗi biến. Vì vậy, nhóm sử dụng kiểm định nghiệm đơn vị IPS, kết quả cho thấy chỉ có ba biến GDP, INF và FDI dừng tại bậc gốc $I(0)$. Các biến UNP, RE, TECH, LF dừng ở sai phân bậc 1 $I(1)$. Với 3/3 tiêu chí của Pedroni và 3/5 tiêu chí của Kao được thông qua, có thể kết luận rằng các biến có hiện tượng đồng liên kết trong dài hạn.

Để lựa chọn độ trễ tối ưu cho mô hình, nhóm lựa chọn theo phương pháp của Kripfganz và Schneider (2023). Độ trễ tối ưu được lựa chọn theo tiêu chuẩn thông tin AIC (Akaike's Information Criterion) của Akaike (1973) và nhóm ước lượng mô hình ARDL (2, 2, 1, 2, 1, 2, 2). Cuối cùng, phương pháp hồi quy PMG là phương pháp tối ưu nhất được lựa chọn thông qua kiểm định Hausman (Pesaran & cộng sự, 1999).

Để đảm bảo tính ổn định của mô hình, nhóm nghiên cứu sử dụng kiểm định Ramsey Reset để kiểm tra xem xét mô hình có bỏ sót biến không. Kết quả cho thấy, p-value bằng 0,17526, vì vậy mô hình là phù hợp và không bỏ sót biến.

thống kê tại mức ý nghĩa 5%, tức sự tồn tại của mối quan hệ đồng tích hợp giữa các biến được sử dụng.

Tương tự kết quả nghiên cứu của Khobai (2020), tác động của tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo tới tỷ lệ thất nghiệp được tìm thấy trong ngắn hạn là không đáng kể mà chỉ có tác động trong dài hạn. Trong dài hạn, khi tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo tăng 1% thì tỷ lệ thất nghiệp tăng 0,02597%. Kết quả này có ý nghĩa ở mức 5% và hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu: Apergis và Salim (2015), Çoban và cộng sự (2022), Özmen và cộng sự (2022). Trong dài hạn, tăng trưởng GDP, công nghệ, lạm phát, FDI, lao động đều làm giảm tỷ lệ thất nghiệp và có ý nghĩa thống kê ở các mức khác nhau. Trong ngắn hạn, công nghệ và FDI tăng làm tăng thất nghiệp trong khi tỷ lệ tham gia lực lượng lao động tăng làm giảm thất nghiệp.

Với kết quả ước lượng của từng quốc gia trong ngắn hạn, việc tăng tiêu thụ năng lượng tái tạo làm tăng tỷ lệ thất nghiệp ở Philippines, Indonesia và Myanmar. Khi xét đến độ trễ, năng lượng tái tạo có tác động làm tăng đáng kể thất nghiệp tại Thái Lan, Myanmar và Campuchia.

4.2. Thảo luận

Sử dụng kỹ thuật PMG, nghiên cứu đánh giá tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp khu vực ASEAN giai đoạn 1995-2020 trong ngắn và dài hạn. Nghiên cứu vừa đánh giá trực tiếp tác động tổng quan ở khu vực ASEAN, vừa phân tích tác động cụ thể tại từng quốc gia, làm rõ sự khác biệt về mức độ và chiều hướng ảnh hưởng. Tác động này cùng chiều cả trong dài và ngắn hạn (ở một số quốc gia) nhưng trong dài hạn rõ ràng, còn trong ngắn hạn không đáng kể ngay cả ở mức ý nghĩa 10% (Bảng 4). Các yếu tố công nghệ, FDI, tỷ lệ tham gia lực lượng lao động có ảnh hưởng đến tỷ lệ thất nghiệp trong ngắn hạn. Cụ thể, cùng mức tiêu thụ năng lượng tái tạo, công nghệ và FDI tăng làm tăng tỷ lệ thất nghiệp, ngược lại với tỷ lệ tham gia lực lượng lao động. Điều này thể hiện qua hệ số hồi quy gắn với biến TECH, FDI và LF có ý nghĩa thống kê lần lượt là 10%, 5% và 1% (Bảng 2). Trong ngắn hạn, năng lượng tái tạo chỉ ảnh hưởng đến thất nghiệp ở Philippines, Indonesia và Myanmar, với Myanmar có tác động nhỏ (0,00579%), còn Philippines và Indonesia có tác động đáng kể (0,13629% và 0,20596%). Myanmar là quốc gia duy nhất có tất cả các biến tác động đến thất nghiệp nhưng mức ảnh hưởng nhỏ, ngoại trừ tỷ lệ tham gia lực lượng lao động giúp giảm thất nghiệp đáng kể (-0,47975% và -0,58341% với độ trễ). Các biến nghiên cứu có

tác động phù hợp với xu hướng chung. Ở các nước thu nhập thấp và trung bình thấp như Việt Nam, Lào, Campuchia, năng lượng tái tạo không ảnh hưởng đáng kể đến thất nghiệp. Tương tự, đối với các nước thu nhập cao (Singapore, Brunei) và trung bình cao (Thái Lan, Malaysia), mức tiêu thụ năng lượng tái tạo không tác động đến tỷ lệ thất nghiệp ở mức ý nghĩa 10%. Kết quả nghiên cứu có sự khác biệt giữa các quốc gia do ảnh hưởng của địa lý, trình độ công nghệ và chính sách kinh tế đặc thù (Naqvi & cộng sự, 2022). Xét độ trễ, tiêu thụ năng lượng tái tạo có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp tại Thái Lan, Myanmar và Campuchia, nghĩa là cần thời gian nhất định để tỷ lệ thất nghiệp ghi nhận tác động đến từ tiêu thụ năng lượng tái tạo.

Về lý thuyết, kết quả phù hợp với mô hình phá hủy sáng tạo của Schumpeter (1939). Xét ASEAN, khu vực phụ thuộc nhiều vào năng lượng truyền thống, việc chuyển sang năng lượng tái tạo với những công nghệ mới là một dạng phá hủy sáng tạo, ảnh hưởng tiêu cực đến việc làm trong ngành sản xuất và năng lượng truyền thống, đặc biệt đối với lao động tay nghề thấp trong dài hạn. Điều này giúp các nước ASEAN nhận thức được thách thức khi chuyển đổi năng lượng. Tùy mức phát triển công nghệ của từng quốc gia mà mức độ tác động đến việc làm là khác nhau (Focacci, 2021). Nghiên cứu cũng chỉ ra các biến như công nghệ, FDI cần thời gian để lan tỏa trong nền kinh tế và tạo ra lượng việc làm ròng dương góp phần giảm thất nghiệp. Các nước có khả năng tích hợp công nghệ tái tạo vào sản xuất công nghiệp và dịch vụ sẽ giảm thiểu tác động tiêu cực đến lao động tốt hơn.

Về thực nghiệm, kết quả nghiên cứu tương đồng với nghiên cứu đi trước như Apergis và Salim (2015), Çoban và cộng sự (2022), Khobai (2020)). Trong ngắn hạn, tiêu thụ năng lượng tái tạo tác động tới tỷ lệ thất nghiệp tại Indonesia, Philippines và Myanmar với những mức tác động khác nhau. Tương tự, Çoban và cộng sự (2022), Bekmez và cộng sự (2016) chỉ ghi nhận mức ý nghĩa tại các nước thu nhập thấp đến trung bình như Indonesia, Philippines... Các quốc gia phụ thuộc vào năng lượng truyền thống để phát triển kinh tế, điển hình như Brunei thì kết quả không cho thấy tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo tới thất nghiệp. Sự phân bố không đồng đều về tác động này phản ánh vai trò của cơ cấu kinh tế và độ linh hoạt trong việc chuyển đổi lao động giữa các quốc gia khi chuyển đổi năng lượng.

Bảng 2: Kết quả nghiên cứu trong ngắn hạn của từng quốc gia ASEAN

Tên biến	Singapore	Thái Lan	Malaysia	Philippines	Indonesia	Việt Nam	Lào	Myanmar	Campuchia	Brunei
Biến phụ thuộc: Δunp										
$unp(-1)$	-0,54508*** (0,003)	-0,45239* (0,089)	0,15466 (0,510)	0,10039 (0,576)	0,12758 (0,493)	-0,50027*** (0,005)	0,93001*** (0,000)	0,01290 (0,930)	-0,17848 (0,385)	0,12608 (0,277)
Δre	-0,02033 (0,988)	0,03452 (0,691)	-0,00387 (0,977)	0,13629*** (0,000)	0,20596*** (0,004)	-0,04140 (0,180)	-0,01264 (0,499)	0,00579** (0,015)	0,03135 (0,114)	3,26276 (0,732)
$\Delta re(-1)$	0,63491 (0,656)	0,17495* (0,097)	0,00329 (0,977)	-0,01968 (0,609)	-0,03891 (0,595)	-0,03579 (-0,226)	0,00273 (0,848)	0,00665*** (0,000)	0,04636* (0,075)	10,33689 (0,276)
Δgdp	0,13699*** (0,001)	0,07626* (0,084)	-0,00488 (0,796)	-0,00483 (0,818)	0,04650 (0,387)	-0,06651 (0,250)	-0,04849*** (0,007)	0,04121*** (0,000)	0,01432 (0,251)	0,04293** (0,011)
$\Delta tech$	0,03033*** (0,000)	0,08461 (0,258)	-0,00340 (0,824)	0,00440 (0,598)	-0,04304 (0,439)	0,00301 (0,911)	0,00617 (0,580)	0,03842*** (0,000)	0,02088 (0,356)	-0,00566** (0,027)
$\Delta tech(-1)$	0,01998*** (0,000)	0,04347 (0,518)	0,02272 (0,211)	0,01439** (0,025)	0,00487 (0,927)	0,04045 (0,232)	0,00210 (0,877)	0,02314*** (0,000)	0,04183** (0,042)	0,00489* (0,079)
Δinf	0,07115** (0,011)	-0,01133 (0,764)	-0,01839** (0,044)	0,02949* (0,071)	-0,00882 (0,464)	-0,00850 (0,169)	-0,00038 (0,741)	0,00105** (0,025)	0,00888 (0,314)	-0,00025 (0,926)
Δfdi	0,05408*** (0,005)	0,14468** (0,020)	0,01487 (0,687)	-0,00161 (0,972)	0,23001*** (0,010)	0,07535 (0,139)	-0,01041 (0,446)	0,04576*** (0,000)	0,04631 (0,181)	-0,00534 (0,749)
$\Delta fdi(-1)$	0,00158 (0,920)	0,13638** (0,037)	0,01221 (0,668)	-0,06923 (0,160)	0,16503 (0,153)	0,05814 (0,259)	-0,03297** (0,014)	0,03149*** (0,000)	-0,00553 (0,807)	-0,04468** (0,022)
Δlf	-0,59923*** (0,005)	0,16453 (0,156)	-0,28503*** (0,002)	0,07043* (0,080)	0,30208 (0,122)	-0,17350* (0,085)	-0,47975 (0,108)	-0,44172*** (0,000)	-0,08205 (0,412)	-0,10797 (0,186)
$\Delta lf(-1)$	0,01201 (0,957)	0,03954 (0,741)	0,07384 (0,474)	0,06275 (0,267)	-0,32498** (0,021)	-0,13923 (0,154)	-1,16616** (0,013)	-0,58341*** (0,000)	0,12974 (0,108)	-0,80183*** (0,000)
Hệ số chặn	8,89833*** (0,000)	3,16284*** (0,000)	2,31109*** (0,001)	0,34703 (0,621)	2,65388*** (0,000)	-0,12970 (0,755)	-0,36723* (0,082)	0,61516*** (0,001)	0,38501 (0,231)	0,41130* (0,076)

Ghi chú: (*), (**), (***) tương ứng với mức ý nghĩa 10%, 5%, và 1%.

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán trên phần mềm STATA.

5. Kết luận và hàm ý chính sách

5.1. Kết luận

Việc chuyển đổi sang năng lượng tái tạo là xu hướng tất yếu và ngày càng cấp bách trong bối cảnh nguồn tài nguyên truyền thống dần cạn kiệt. Khác với các nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào một quốc gia hoặc nhóm nước có trình độ phát triển tương đồng, nghiên cứu này sử dụng dữ liệu của 10 quốc gia ASEAN giai đoạn 1995-2020 nhằm cung cấp cái nhìn toàn diện và cập nhật hơn về tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp. Kết quả cho thấy, trong dài hạn, việc gia tăng tiêu thụ năng lượng tái tạo có xu hướng làm tăng thất nghiệp, trong khi tác động ngắn hạn không đáng kể. Điều này phản ánh đặc điểm của các nước đang phát triển trong khu vực, nơi các ngành phụ trợ còn yếu và cần thời gian dài để thích ứng, mở rộng và cạnh tranh trên thị trường quốc tế.

5.2. Hàm ý chính sách

Để thúc đẩy tiêu thụ năng lượng tái tạo gắn với giảm tỷ lệ thất nghiệp, chính phủ các nước ASEAN cần phát triển năng lượng tái tạo có kiểm soát, theo chiến lược dài hạn và phân bổ vốn hợp lý, tránh phát triển ồ ạt. Đồng thời, cần đẩy mạnh đào tạo, chuyển đổi lao động từ các ngành truyền thống sang lĩnh vực năng lượng tái tạo nhằm đáp ứng nhu cầu nhân lực và giảm thất nghiệp. Bên cạnh đó, phát triển các ngành công nghiệp liên quan sẽ thúc đẩy chuyển đổi kinh tế, tận dụng nguồn lao động và hướng tới phát triển bền vững. Việc thực hiện đồng bộ các giải pháp trên sẽ tối ưu hóa lợi ích chuyển đổi năng lượng, giảm tác động tiêu cực đến thị trường lao động và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế.

Với mục tiêu đưa mức phát thải ròng về “0” vào năm 2050 tại Việt Nam, mở rộng tiêu thụ năng lượng tái tạo là tất yếu. Tuy nhiên, việc này cần được thực hiện một cách có kiểm soát. Cụ thể, Việt Nam cần ban hành Luật Năng lượng tái tạo và thiết lập cơ chế khuyến khích doanh nghiệp tham gia. Đồng thời, việc đa dạng hóa nguồn vốn và xác định lộ trình giảm giá mua điện theo giá FiT cũng cần thiết. Để tối ưu hóa vận hành hệ thống điện, cần phát triển công nghệ và đào tạo nguồn nhân lực tay nghề cao. Từ đó, Việt Nam có thể mở rộng tiêu thụ năng lượng tái tạo mà vẫn đảm bảo cân bằng thị trường lao động, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển kinh tế bền vững.

Lời cảm ơn

Bài viết này được tài trợ theo Chương trình nghiên cứu mã số FTURP02-2023-04 của Trường Đại học Ngoại thương.

Tài liệu tham khảo

- Aguilera, A., & Barrera, R. M. G. (2016). Technological unemployment: An approximation to the Latin American case. *AD-minister*, 29, 58-78. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.29.3>
- Akaike, H. (1973). Maximum likelihood identification of Gaussian autoregressive moving average models. *Biometrika*, 60(2), 255-265. <https://doi.org/10.1093/biomet/60.2.255>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). Renewable and non-renewable electricity consumption-growth nexus: Evidence from emerging market economies. *Applied Energy*, 88(12), 5226-5230. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.041>
- Apergis, N., & Salim, R. (2015). Renewable energy consumption and unemployment: evidence from a sample of 80 countries and nonlinear estimates. *Applied Economics*, 47(52), 5614-5633. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1054071>
- Bekmez, S., & Ağpak, F. (2016). Non-Hydro renewable energy and employment: A Bootstrap panel causality analysis for countries with different income levels. *Journal of Business & Economic Policy*, 3(1), 32-45. https://jbepnet.com/journals/Vol_3_No_1_March_2016/4.pdf
- Ben-Salha, O., Dachraoui, H., & Sebri, M. (2021). Natural resource rents and economic growth in the top resource-abundant countries: A PMG estimation. *Resources Policy*, 74, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.07.005>
- Bilqis, A., Demoral, A., Rosalia, S. A., Yurnaidi, Z., Safrina, R., & Yuniarni, D. R. (2023). Tracking potential renewable energy jobs in ASEAN. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1911(1), 012032. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1199/1/012032>
- Çoban, M. N. (2022). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve İşsizlik Arasındaki İlişki: ASEAN-5 Ülkeleri İçin Ekonometrik Bir Uygulama. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 6(14), 1-10. <https://dergi.park.org.tr/tr/download/article-file/2408566>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fadilah, S., Lestari, R., Sahdan, M. H., & Khalid, A. Z. A. (2020). The impact of renewable energy consumption on the economic growth of the ASEAN countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6), 602-608. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/10589>

- Feldmann, H. (2013). Technological unemployment in industrial countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 23, 1099-1126. <https://doi.org/10.1007/s00191-013-0308-6>
- Focacci, C. N. (2021). Technological unemployment, robotisation, and green deal: A story of unstable spillovers in China and South Korea (2008-2018). *Technology in Society*, 64, 101504. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101504>
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- IRENA & ILO (2023). *Renewable energy and jobs: Annual review 2023*. <https://www.irena.org/Publications/2023/Sep/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2023>
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of Econometrics*, 90(1), 1-44. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00023-2)
- Khobai, H. (2020). Renewable energy consumption and unemployment in South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(2), 170-178. <https://doi.org/10.32479/ijeep.6374>
- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2023). ARDL: Estimating autoregressive distributed lag and equilibrium correction models. *The Stata Journal*, 23(4), 983-1019. <https://doi.org/10.1177/1536867X231212434>
- Lambert, R. J., & Silva, P. P. (2012). The challenges of determining the employment effects of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4667-4674. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.072>
- Manyika, J. (2017). *Technology, jobs and the future of work*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>
- Marx, K. (1969). *Theories of Surplus Value (Volume IV of Capital): Part I*. Progress Publishers. <https://www.marxists.org/archive/marx/works/subject/tsv/tsv-v1.pdf>
- Naqvi, S., Wang, J., & Ali, R. (2022). Towards a green economy in Europe: Does renewable energy production has asymmetric effects on unemployment? *Environmental Science and Pollution Research*, 29(13), 18832-18839. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17093-2>
- Özmen, İ., Gerçek, M., & Mucuk, M. (2022). How does increasing renewable energy and decreasing coal-based electricity generation affect the future of unemployment in developed countries: A heterogeneous panel data analysis? *Boğaziçi Journal*, 36(1), 18-39. <https://www.researchgate.net/publication/367225888>
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1653>
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 68(1), 79-113. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01644-F](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01644-F)
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634. <https://doi.org/10.2307/2670182>
- Piva, M., & Vivarelli, M. (2005). Innovation and employment: Evidence from Italian microdata. *Journal of Economics*, 86, 65-83. <https://doi.org/10.1007/s00712-005-0140-z>
- Ryan, D. T., Dorothy, M., Tiffany, M., & Satomi, S. (2023). Scraping By 2023: Global coal miners and the urgency of a just transition. *Global Energy Monitor*. https://globalenergymonitor.org/wp-content/uploads/2023/09/GEM_Coal_Mine_Employment_2023.pdf
- Say, J. B. (1964). *A treatise on political economy: Or the production, distribution, and consumption of wealth*. Kitchener. <https://oll.libertyfund.org/titles/biddle-a-treatise-on-political-economy>
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. McGraw-Hill. https://doi.org/10.1007/978-1-349-15998-7_5
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Vivarelli, M. (2012). Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of the literature. *IZA Discussion Papers No. 6291*. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/58726/1/715287672.pdf>
- Xie, Y., & Pesaran, M. H. (2022). A bias-corrected CD test for error cross-sectional dependence in panel data models with latent factors. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4198155>
- Yang, C. H., & Lin, C. H. A. (2008). Developing employment effects of innovations: microeconomic evidence from Taiwan. *The Developing Economies*, 46(2), 109-134. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1049.2008.00059.x>
- Yilanci, V., İslamoğlu, E., Yildirimalp, S., & Candan, G. (2020). The relationship between unemployment rates and renewable energy consumption: Evidence from Fourier ADL cointegration test. *Alphanumeric Journal*, 8(1), 17-28. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.669380>