



Working Paper 2024.2.5.13
- Vol. 2, No. 5

**ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TỐI TỶ
LỆ THẤT NGHIỆP CỦA CÁC NƯỚC KHU VỰC ASEAN
GIAI ĐOẠN 1995 – 2020**

Nguyễn Thị Anh Đào¹, Trần Thị Minh Thu

Sinh viên K60 Kinh tế quốc tế – Khoa Kinh tế quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Hà Vũ Kiều Chinh

Sinh viên K60 Kinh tế đối ngoại – Viện Kinh tế và Kinh doanh quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Nguyễn Thị Thủy Tiên

Sinh viên K60 Tài chính quốc tế – Khoa Tài chính ngân hàng

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Trần Thuỳ Trang

Sinh viên K60 Quản trị kinh doanh – Khoa Quản trị kinh doanh

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Phạm Xuân Trường

Giảng viên Khoa Kinh tế quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

¹Tác giả liên hệ: k60.2111410029@ftu.edu.vn

Tóm tắt

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu của 10 quốc gia khu vực ASEAN để đánh giá thực nghiệm tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp giai đoạn từ 1995 đến 2020. Bài viết áp dụng mô hình ARDL dạng bảng với kỹ thuật ước tính nhóm trung bình gộp (PMG). Kết quả ước lượng chỉ ra rằng tiêu thụ năng lượng tái tạo làm tăng tỷ lệ thất nghiệp trong dài hạn mà không gây ra tác động đáng kể trong ngắn hạn. Tuy nhiên, khi phân tích riêng từng quốc gia trong ngắn hạn, có thể nhận thấy sự ảnh hưởng này tại một số nước như Phillippines, Indonesia và Myanmar. Từ đó, nghiên cứu đưa ra hàm ý chính sách làm giảm tỷ lệ thất nghiệp trong tương lai của khu vực ASEAN, trong đó có chính sách liên quan đến việc tiêu thụ năng lượng tái tạo.

Từ khóa: ASEAN, năng lượng tái tạo, công nghệ, thất nghiệp, chính sách

ASSESSING THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION ON THE UNEMPLOYMENT RATE OF ASEAN COUNTRIES IN THE PERIOD 1995 - 2020

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 technique pooled mean group (PMG) estimation technique. According to the estimates, the increased usage of renewable energy leads to a rise in long-term unemployment rates without any significant short-term impact. However, upon analyzing individual countries in the short term, the effect can be noticed in some nations, such as the Philippines, Indonesia, and Myanmar. Consequently, the research implies policy measures to reduce future unemployment rates in the ASEAN region, including policies related to renewable energy consumption.

Keywords: ASEAN, renewable energy, technology, unemployment, policy

1. Giới thiệu chung

Trong thời kỳ hiện đại, sự cạn kiệt và gây ô nhiễm của các nguồn nhiên liệu hóa thạch đã buộc các quốc gia trên thế giới phải đẩy mạnh chuyển dịch sang nguồn năng lượng bền vững hơn.

Quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế gắn liền với năng lượng tái tạo kéo theo những thay đổi đáng kể trong cơ cấu lao động. Nhiều khu vực lao động có nguy cơ mất việc làm nhưng cũng mở ra cơ hội cho lao động có tay nghề cao trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Theo báo cáo mới của Cơ quan Năng lượng tái tạo quốc tế (IRENA) phối hợp với Tổ chức Lao động quốc tế (ILO), vào năm 2021, ngành năng lượng mặt trời đã tạo ra 4,3 triệu việc làm, chiếm hơn một phần ba tổng số việc làm toàn cầu trong lĩnh vực này. Mặt khác, theo nghiên cứu vào tháng 10/2023 của Tổ chức Giám sát Năng lượng Toàn cầu (GEM), tính đến năm 2050, trên thế giới, khoảng 1 triệu việc làm ở các mỏ than, tương đương 37% lực lượng lao động hiện tại đang vận hành các mỏ, sẽ không còn tồn tại.

Đối mặt với những thay đổi cơ cấu năng lượng, một số nước ASEAN đã đưa ra các kế hoạch và các chương trình đầu tư do chính phủ hỗ trợ nhằm đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang năng

lượng sạch. Tuy nhiên, vấn đề thất nghiệp vẫn là lo ngại hàng đầu trong khu vực này, có thể tạo ra cơ hội việc làm mới trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, nhưng cũng có thể dẫn đến giảm nhu cầu lao động trong các ngành than và dầu mỏ. Vậy khi năng lượng tái tạo đang được thúc đẩy trên phạm vi toàn thế giới thì nó sẽ có tác động như thế nào đến cơ cấu việc làm và tỷ lệ thất nghiệp đối với các nước ASEAN?

Hiện nay, trên thế giới có nhiều bài nghiên cứu điều tra tác động của việc tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp (Alper & Oguz, 2016; Bhattacharya và cộng sự, 2016; Khobai & cộng sự, 2020; Yilanci & cộng sự, 2020), tuy nhiên, các nghiên cứu về chủ đề này cho khu vực ASEAN với số liệu cập nhật đến năm 2020 còn hạn chế. Mặt khác, các nghiên cứu tại các giai đoạn và các khu vực khác nhau cho thấy kết quả chưa đồng nhất về tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp. Tổng quan về các nghiên cứu trong và ngoài ASEAN, có nghiên cứu ghi nhận tác động cụ thể của sử dụng năng lượng tái tạo là làm tăng hoặc giảm tỷ lệ thất nghiệp. Tuy nhiên, có nghiên cứu có kết quả sử dụng năng lượng tái tạo không tác động đáng kể đến tỷ lệ thất nghiệp, nếu có thì chỉ ghi nhận tác động trong ngắn hạn hoặc dài hạn. Thậm chí, một số nghiên cứu về mối quan hệ giữa việc sử dụng năng lượng tái tạo và thất nghiệp không được phản ánh trực tiếp mà được gián tiếp phản ánh qua các nhân tố khác, điển hình là tiến bộ công nghệ. Nhiều nghiên cứu chỉ tập trung vào đối tượng là một quốc gia hoặc các quốc gia cùng nhóm, trong khi đó ASEAN gồm nhiều quốc gia có thu nhập khác nhau lại chưa có nhiều nghiên cứu liên quan đến vấn đề này.

Nhận thấy khoảng trống nghiên cứu trên, nghiên cứu đã quyết định lựa chọn đề tài ***“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”***. Nghiên cứu đã khắc phục được khoảng trống về dữ liệu là cập nhật được các dữ liệu mới nhất của các nhân tố sử dụng trong bài. Bài nghiên cứu cũng đánh giá tác động của việc sử dụng năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp khu vực ASEAN trong dài hạn và ngắn hạn. Từ đó, nghiên cứu có thể đưa ra các giải pháp, khuyến nghị đối với các chính sách, chiến lược của ASEAN dành cho năng lượng tái tạo tính tới khả năng giảm tỷ lệ thất nghiệp.

Bên cạnh phần giới thiệu, bài viết có cấu trúc như sau: phần 2 về tổng quan tình hình nghiên cứu tác động của năng lượng tái tạo đến thất nghiệp và cơ sở lý thuyết với các mô hình lý thuyết. Phần 3 nhấn mạnh sự phù hợp và đặc tính của mô hình nghiên cứu và phương pháp ước lượng PMG. Phần 4 nêu kết quả nghiên cứu và thảo luận, phần 5 đưa ra kết luận và hàm ý chính sách dựa trên kết quả nghiên cứu.

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

2.1 Tổng quan tình hình nghiên cứu

Việc chuyển đổi sang năng lượng tái tạo đòi hỏi phải sử dụng công nghệ thích hợp (Østergaard và cộng sự, 2020). Từ đó, mối quan hệ giữa công nghệ và thất nghiệp có thể gián tiếp cho thấy phần nào mối quan hệ tương tự giữa việc sử dụng năng lượng tái tạo đến thất nghiệp thông qua các bằng chứng thực nghiệm:

Liên quan đến việc gia tăng sử dụng năng lượng tái tạo làm tăng tỷ lệ thất nghiệp, nhiều nghiên cứu, cả trong và ngoài khu vực ASEAN đã chỉ ra mối quan hệ cùng chiều giữa tỷ lệ thất nghiệp và sự phát triển công nghệ (Feldmann, 2013; Peters & Jandric, 2019; Manyika, 2017). Việc áp dụng tự động hóa và tin học hóa sẽ làm tăng năng suất, từ đó làm giảm hoặc thay thế lao động tay nghề thấp trong ngắn hạn và gia tăng nhu cầu việc làm trong dài hạn (Jaradat & cộng sự 2020). Ngoài ra, dựa trên những thực tế thực nghiệm (Apergis & Salim, 2015; Özmen & cộng sự, 2022; ÇOBAN & cộng sự, 2022), chúng ta cũng có thể đưa ra lập luận rằng tiêu thụ năng lượng tái tạo trong nền kinh tế có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp. Tuy nhiên, đối với các quốc gia đang phát triển, hầu như không có nghiên cứu riêng trong việc sử dụng năng lượng tái tạo có tác động làm tăng thất nghiệp, chủ yếu là do việc đổi mới công nghệ dẫn đến tăng thất nghiệp (Cardullo & Ansal, 1997; Focacci, 2021). Các yếu tố như cường độ sử dụng lao động liên quan đến năng lượng tái tạo, sự gia tăng chi phí và khả năng đầu tư sẵn có có thể khiến hướng và mức độ tác động của năng lượng tái tạo đến việc làm là khác nhau, tùy theo công nghệ, khu vực, quốc gia và phương pháp nghiên cứu (Lambert & Silva, 2012).

Liên quan đến việc gia tăng sử dụng năng lượng tái tạo làm giảm tỷ lệ thất nghiệp, rất nhiều nghiên cứu đã phát hiện rằng đổi mới công nghệ sẽ dẫn đến tăng việc làm ở các quốc gia khác nhau trong các thời kỳ khác nhau (Van Reenen, 1997; Piva & Vivarelli, 2005; Yang & Lin, 2008). Theo Say (1964), quá trình đổi mới, thông qua việc giảm chi phí đơn vị sản xuất, từ đó sẽ làm tăng nhu cầu về sản phẩm và tăng số lượng việc làm. Việc sử dụng hoặc sản xuất năng lượng tái tạo có tác động làm giảm thất nghiệp cũng được tìm thấy ở rất nhiều nghiên cứu khác nhau (Yilanci & cộng sự, 2020; Khobai & cộng sự, 2020; Bilqis & cộng sự, 2023). Qua đó nhận thấy rằng phát triển công nghệ và năng lượng tái tạo tạo ra số lượng lớn việc làm ở nhiều lĩnh vực liên quan, làm giảm số lượng lao động thất nghiệp, đặc biệt ở thanh niên và hỗ trợ quá trình thực hiện hóa mục tiêu phát triển bền vững tại các quốc gia đang phát triển. Tuy nhiên, kết quả thu được tại mỗi quốc gia và khu vực có thể khác biệt dựa trên từng tình huống thâm nhập của năng lượng tái tạo và công nghệ cụ thể. Xem xét dưới góc độ tổng thể, các nghiên cứu kiểm định mối quan hệ giữa mức tiêu thụ năng lượng và việc làm luôn song song với việc giải thích mối quan hệ giữa mức tiêu thụ năng lượng và tăng trưởng kinh tế (Alper & Oguz, 2016). Tương tự, nghiên cứu của Bhattacharya và cộng sự (2016) đã chỉ ra rằng có mối tương quan tích cực giữa lực lượng lao động và mức tiêu thụ năng lượng tái tạo tại Thái Lan. Tuy nhiên, việc giảm tỷ lệ thất nghiệp không đồng nghĩa với sự phát triển kinh tế quốc gia và có thể làm giảm sự tăng trưởng quốc gia nếu những nước này không thể tận dụng hiệu quả các nguồn năng lượng tái tạo trong quá trình sản xuất.

Khác với những nghiên cứu bên trên, một số nghiên cứu đã cho thấy kết quả sử dụng năng lượng tái tạo không tác động hoặc tác động không đáng kể đến thất nghiệp (Lydeka & Karraliute, 2021; Apergis & cộng sự, 2011; Fadilah & cộng sự, 2020). Nghiên cứu của Aguilera và Barrera (2016) đã chứng minh việc đầu tư vào khoa học và công nghệ chưa đạt đến mức có khả năng thay thế được lao động và làm tăng tỷ lệ thất nghiệp, trong khi đó, đổi mới công nghệ giúp tăng năng suất lao động và hiệu quả công việc trong khu vực. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Bekmez và cộng sự (2016) đã chỉ ra mối quan hệ nhân quả một chiều từ việc làm đến việc tiêu thụ năng lượng tái tạo phi thủy điện ở các quốc gia có thu nhập thấp đến trung bình (Indonesia, Malaysia, Philippines,

Thái Lan) và không có mối quan hệ nhân quả nào đối với các quốc gia có thu nhập cao (Singapore), từ đó phản đối quan điểm cho rằng việc sử dụng năng lượng tái tạo có tiềm năng lớn để kích thích việc làm.

Tóm lại, phần lớn các nghiên cứu được tìm thấy trên thế giới đều cho rằng việc đổi mới công nghệ và sử dụng hoặc sản xuất năng lượng tái tạo sẽ làm tăng tỷ lệ thất nghiệp hoặc không có tác động đáng kể đối với quốc gia phát triển; trong khi đó, đối với các quốc gia đang phát triển, đa phần các nghiên cứu đều chứng minh điều ngược lại. Tuy nhiên, 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 này không có tác động đáng kể đến tỷ lệ thất nghiệp.

2.2 Cơ sở lý thuyết

Hầu hết các lý thuyết đi trước không đề cập trực tiếp đến mối quan hệ giữa mức tiêu thụ năng lượng tái tạo và tỷ lệ thất nghiệp mà thường xem xét qua tác động của tiến bộ công nghệ đến tỷ lệ thất nghiệp. Theo báo cáo từ Hội nghị Liên Hợp Quốc về Thương mại và Phát triển về vai trò của khoa học, công nghệ và đổi mới trong việc thúc đẩy năng lượng tái tạo đến năm 2030 (UNCTAD, 2019), việc sử dụng công nghệ năng lượng tái tạo đòi hỏi nhiều chi phí và độ phức tạp cao hơn so với công nghệ nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, đối với một số công nghệ (quang điện và năng lượng gió), khoảng cách này hiện đã bắt đầu thu hẹp.

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, công nghệ và kỹ thuật được thúc đẩy bởi vòng lặp đổi mới không ngừng, dẫn đến phá hủy ngành công nghiệp cũ và xuất hiện ngành mới. Điều này có thể gây giảm quy mô nhanh chóng của các ngành công nghiệp cũ và tăng tỷ lệ thất nghiệp.

Dựa vào lý thuyết này, Michelacci và Lopez-Salido (2007) xem xét một phiên bản của mô hình tăng trưởng Solow, trong đó tiến bộ công nghệ có thể là đầu tư cụ thể hoặc đầu tư trung lập. Kết quả chỉ ra rằng tiến bộ công nghệ sẽ phá hủy các công việc lỗi thời và tạo ra việc làm mới, nhưng tác động ngắn hạn có thể làm giảm việc làm tạm thời. Bên cạnh đó, Postel-Vinay (2002) đề cập đến tác động tiêu cực của thay đổi công nghệ đối với việc làm trong dài hạn và nhấn mạnh rằng tốc độ thay đổi công nghệ nhanh (chậm) có khả năng ảnh hưởng tích cực (tiêu cực) làm đến số lượng việc làm trong thời gian ngắn.

Trên thực tế, lý thuyết này được minh chứng qua những thay đổi ở Mỹ, Nhật Bản và Tây Âu vào những năm 1980s hay tại Trung Quốc và Ấn Độ những năm 1990s. Trên nền tảng công nghệ mới, các công ty, cấu trúc và lực lượng lao động có chuyên môn cũ đã bị thay thế, thay vào đó là sự xuất hiện của các tổ chức công nghiệp và các mối quan hệ lao động mới.

2.2.2 Mô hình tăng năng suất

Ảnh hưởng của công nghệ đến tỷ lệ thất nghiệp đã được đem ra thảo luận từ nhiều thế kỷ trước. Trong khi nhà kinh tế học Thomas Mortimer nhấn mạnh vào "Hiệu ứng dịch chuyển" - máy móc trực tiếp thay thế lao động, Sir James Steuart (1767) lại nhấn mạnh vào "Hiệu ứng năng suất" - tự động hóa có thể tạo ra sự tăng trưởng năng suất tích cực, dẫn đến tăng cầu lao động. Thực tế từ

Tóm lại, những lý thuyết đi trước đều cho thấy tác động của việc tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp còn phức tạp và đa chiều, tức là chưa thể xác định hoàn toàn tích cực, tiêu cực hay không đáng kể. Nói cách khác, tác động của tiến bộ công nghệ tới thất nghiệp tùy thuộc vào bối cảnh thể chế, xã hội và trình độ của các nền kinh tế khác nhau, cơ chế và tính chất thân thiện với lao động của việc đổi mới quy trình.

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 tác giả sử dụng mô hình ARDL dạng bảng. Để ước lượng mô hình panel ARDL, có ba kỹ thuật ước tính khác nhau là kỹ thuật ước tính nhóm trung bình (MG) của Pesaran và Smith (1995), kỹ thuật ước tính nhóm trung bình gộp (PMG) được phát triển bởi Pesaran và cộng sự (1997; 1999), và kỹ thuật ước tính hiệu ứng cố định động hai chiều (DFE). Trong đó, kỹ thuật PMG là sự kết hợp giữa MG và DFE, vì vậy nó có nhiều ưu điểm so với hai kỹ thuật còn lại: (i) thực hiện 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 $I(1)$ (Pesaran & cộng sự, 1999; Ben-Salha & cộng sự, 2021).

Dựa vào các nghiên cứu thực nghiệm đi trước về tác động của năng lượng tái tạo tới tỷ lệ thất nghiệp (Özmen & cộng sự, 2022; Yilanci & cộng sự, 2020;...), cơ sở lý thuyết về mối quan hệ giữa công nghệ và thất nghiệp, 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, Pesaran và Shin (2003) để kiểm tra các biến dừng ở $I(0)$ hay $I(1)$. Sau đó, nhóm tác giả 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 để có thể 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, nhóm tác giả sử dụng kiểm định Hausman 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 bao gồm: Brunei, Cambodia, Indonesia, Lào, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thái Lan, Việt Nam trong giai đoạn từ năm 1995 đến 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 được thu thập theo năm từ Ngân hàng Thế giới (World Bank) gồm tỷ lệ thất nghiệp (UNP), tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo (RE), tăng trưởng GDP hàng năm (GDP), tỷ lệ xuất khẩu công nghệ trung bình và cao (TECH), lạm phát (INF), đầu tư trực tiếp nước ngoài tính (FDI), tỷ lệ tham gia lực lượng lao động (LF).

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1 Kết quả nghiên cứu

Để lựa chọn các phương pháp kiểm định phù hợp với mô hình, nhóm tác giả sử dụng kiểm định CD test của Pesaran (2021) với giả thiết H_0 là không có sự phụ thuộc chéo để kiểm tra sự phụ thuộc chéo giữa các quốc gia của các chuỗi biến. Kết quả cho thấy, p -value = 0,1246 hay có thể nói, không có sự phụ thuộc chéo trong mô hình.

Với dữ liệu không có sự phụ thuộc chéo, kết quả kiểm định nghiệm đơn vị IPS ở Bảng 1 cho thấy chỉ có ba biến GDP, INF và FDI có p -value có ý nghĩa tại mức 1%, hay có nghĩa là ba biến dừng tại bậc gốc $I(0)$. Các biến UNP, RE, TECH, LF dừng ở sai phân bậc 1 $I(1)$.

Bảng 1: Kết quả kiểm định nghiệm đơn vị dữ liệu bảng

Tên biến	Bậc gốc		Sai phân bậc 1		Bậc dừng
	t-statistics	p-value	t-statistics	p-value	
UNP	-0,0057	0,4977	-7,5645***	0,0000	I(1)
RE	3,3333	0,9996	-8,1134***	0,0000	I(1)
GDP	-4,0976***	0,0000	-8,5522***	0,0000	I(0)
TECH	-1,1092	0,1337	-8,2193***	0,0000	I(1)
INF	-6,1356***	0,0000	-10,4024***	0,0000	I(0)
FDI	-3,4142***	0,0003	-9,2185***	0,0000	I(0)
LF	4,0592	1,0000	-6,1025***	0,0000	I(1)

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

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán với sự trợ giúp của phần mềm STATA

Bảng 2: Kết quả kiểm định đồng liên kết

Kiểm định	Thống kê	p-value
<i>Pedroni</i>		
Modified Phillips-Perron t	2,3343***	0,0098
Phillips-Perron t	-2,6453***	0,0041
Augmented Dickey-Fuller t	-3,4431***	0,0003
<i>Kao</i>		
Modified Dickey-Fuller t	-0,1847	0,4267
Dickey-Fuller t	-0,1516	0,4398
Augmented Dickey-Fuller t	1,6820**	0,0463
Unadjusted Modified Dickey-Fuller t	-2,1273**	0,0167
Unadjusted Dickey-Fuller t	-1,3406*	0,0900

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

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán với sự trợ giúp của phần mềm STATA

Theo kết quả trong Bảng 2, kiểm định đồng liên kết do Pedroni hoặc do Kao đề xuất đều có số tiêu chí có p-value lớn hơn. Vì vậy, có thể kết luận rằng, giữa các biến trong mô hình có mối quan hệ đồng liên kết với nhau.

Để lựa chọn độ trễ tối ưu cho mô hình, nhóm lựa chọn theo phương pháp của Kripfganz và Schneider (2023). Theo đó, 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).

Bảng 3: Kết quả kiểm định Hausman

	MG và PMG	DFE và PMG	MG và DFE
Giả thuyết H_0	PMG hiệu quả hơn MG	PMG hiệu quả hơn DFE	MG hiệu quả hơn DFE
chi²	0,09	-4,45	0,000
p-value	0,9928	Không đáp ứng được tiệm cận giả định của kiểm định Hausman	1,000
Kết luận	Không bác bỏ H_0	Không thể kết luận	Không bác bỏ H_0
Mô hình lựa chọn	PMG	Không thể kết luận	MG

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán với sự trợ giúp của phần mềm STATA

Bảng 4: Kết quả ước lượng tác động trong ngắn hạn và dài hạn

Tên biến	Hệ số β	Độ lệch chuẩn	p-value
<i>Biến phụ thuộc: Δunp</i>			
<i>Tác động trong dài hạn</i>			
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	-0,13586***	0,04414	0,002
<i>Tác động trong ngắn hạn</i>			
unp(-1)	-0,02246	0,13785	0,871
Δre	0,35984	0,32346	0,266
$\Delta re(-1)$	1,11014	1,02715	0,280

Tên biến	Hệ số β	Độ lệch chuẩn	p-value
Δgdp	0,02335	0,01882	0,215
$\Delta tech$	0,01357	0,01060	0,200
$\Delta tech(-1)$	0,02178***	0,00499	0,000
Δinf	0,00629	0,00832	0,450
Δfdi	0,05937**	0,02399	0,013
$\Delta fdi(-1)$	0,02524	0,02401	0,293
Δlf	-0,16322*	0,09255	0,078
$\Delta lf(-1)$	-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 với sự trợ giúp của phần mềm STATA

Kết quả mô hình PMG cho thấy, hệ số vector điều chỉnh sai số (ECM) cho biết mô hình động điều chỉnh như thế nào để khôi phục trạng thái cân bằng trước các cú sốc. Banerjee và cộng sự (1998) cho rằng hệ số ECM có ý nghĩa cao có nghĩa là tồn tại một mối quan hệ lâu dài ổn định giữa các biến. Hệ số ECM thu được có giá trị âm (-0.13586) và có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 5%, cho thấy sự tồn tại của mối quan hệ đồng tích hợp giữa các biến được sử dụng.

Tương tự với kết quả nghiên cứu của Khobai (2020), tác động của tỷ lệ năng lượng tái tạo tới thất nghiệp được nhóm tác giả 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 hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu: Apergis và Salim (2015); ÇOBAN và cộng sự (2022); Özmen và cộng sự (2022).

Ngoài ra, trong dài hạn, các biến tăng trưởng GDP, công nghệ, lạm phát, FDI, lao động đều làm giảm tỷ lệ thất nghiệp. Trong khi đó, công nghệ và đầu tư nước ngoài trong ngắn hạn sẽ dẫn đến tăng tỷ lệ thất nghiệp ở các quốc gia ASEAN. Khi tỷ lệ lao động tăng, tỷ lệ thất nghiệp sẽ giảm trong ngắn hạn.

Đối 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 một số quốc gia như Philippines, Indonesia và Myanmar. Trong khi đó, khi xét đến độ trễ của nó, năng lượng tái tạo có tác động làm tăng đáng kể thất nghiệp tại các quốc gia Thái Lan, Myanmar, và Cambodia.

4.2 Thảo luận

Sử dụng kỹ thuật PMG, nghiên cứu về tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp trong khu vực ASEAN giai đoạn 1995 - 2020 đã chỉ ra rằng tác động này là cùng chiều cả trong dài hạn và ngắn hạn nhưng tác động trong dài hạn được xem là rõ ràng, cụ thể còn trong ngắn hạn không đáng kể ngay cả ở mức ý nghĩa 10%. Các yếu tố như công nghệ, tốc độ tăng trưởng GDP, tỷ lệ tham gia lực lượng lao động và vốn đầu tư nước ngoài có ảnh hưởng mạnh mẽ hơn đến tỷ lệ thất nghiệp trong ngắn hạn. Cùng tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo, quốc gia có tốc độ tăng GDP và đầu tư FDI cao hơn, tỷ lệ tham gia lực lượng lao động nhiều hơn, trình độ công nghệ cao hơn thì tỷ lệ thất nghiệp sẽ tăng ít hơn và ngược lại. Tuy nhiên, khi nền kinh tế suy thoái thì Chính phủ sẽ tăng chi tiêu, đầu tư cho năng lượng tái tạo cũng sẽ tăng lên dẫn đến tăng số lượng việc làm cho ngành năng lượng này.

Về mặt lý thuyết, kết quả này phù hợp với lý thuyết về mô hình phá hủy sáng tạo của Schumpeter. Xét trong bối cảnh của ASEAN - khu vực phụ thuộc nhiều vào năng lượng truyền thống thì việc chuyển sang sử dụng năng lượng tái tạo với những công nghệ mới được coi là một dạng phá hủy sáng tạo, ảnh hưởng tiêu cực đến việc làm trong các ngành sản xuất và năng lượng hóa thạch truyền thống, đặc biệt đối với lao động tay nghề thấp trong dài hạn. Tùy theo mức phát triển công nghệ của từng quốc gia mà mức độ tác động đến việc làm là khác nhau (Focacci, 2021). Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra trong ngắn hạn, phát triển công nghệ có thể giảm thiểu thất nghiệp thông qua sự thích nghi của lao động với sự thay đổi ngành nghề.

Về mặt thực nghiệm, nghiên cứu có kết quả tương đồng với các nghiên cứu đi trước như Apergis và Salim (2015); COBAN và cộng sự (2022) và Khobai (2020). Trong ngắn hạn, tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến tỷ lệ thất nghiệp có ý nghĩa thống kê được ghi nhận tại ba quốc gia là Indonesia, Philippines và Myanmar nhưng mức độ tác động là không đáng kể. Kết luận tương tự với kết quả của COBAN và cộng sự (2022), Bekmez và cộng sự (2016) chỉ ghi nhận tỷ lệ thất nghiệp tăng lên khi mức tiêu thụ năng lượng tái tạo tăng lên tại các quốc gia có thu nhập thấp đến trung bình như Indonesia, Philippines, Thái Lan,... Xét về độ trễ thì năng lượng tái tạo có thể làm tăng tỷ lệ thất nghiệp tại Thái Lan, Myanmar và Campuchia, nghĩa là cần một khoảng thời gian nhất định để ghi nhận tác động. Điều này có thể giải thích do sự khác biệt về địa lý, phát triển công nghệ, mức thu nhập và các chính sách về kinh tế, năng lượng khác nhau giữa các quốc gia. Hầu hết các quốc gia khu vực ASEAN là các quốc gia đang phát triển và đang trong giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa nên việc phát triển năng lượng tái tạo là một thách thức lớn bởi đây là nguồn năng lượng “đắt tiền” cần mức chi phí, đầu tư lớn và nguồn nhân lực chất lượng cao. Chính vì thế, phần lớn các quốc gia chưa sẵn sàng cho việc chuyển sang sử dụng năng lượng tái tạo, đặc biệt là các quốc gia phụ thuộc vào năng lượng truyền thống để phát triển kinh tế, điển hình như Brunei. Do đó, trong ngắn hạn chưa ghi nhận mức tác động cụ thể nào đến thất nghiệp của các quốc gia, nếu có thì không đáng kể hoặc cần thời gian mới ghi nhận tác động.

5. Hàm ý chính sách

Để có thể tận dụng hết những lợi thế nhằm thúc đẩy việc tiêu thụ năng lượng tái tạo gắn liền với cải thiện tỷ lệ thất nghiệp, chính phủ các nước ASEAN cần *thực hiện công cuộc phát triển năng lượng tái tạo một cách có kiểm soát và kỹ lưỡng, tránh phát triển một cách ồ ạt* thông qua việc phát triển kế hoạch chiến lược dài hạn, phân bổ nguồn vốn hợp lý. Bên cạnh đó, các quốc gia nên *tăng cường đào tạo và phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực năng lượng tái tạo để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về nhân sự chuyên nghiệp* bằng cách xây dựng các chương trình để chuyển đổi năng lực lao động từ các ngành công nghiệp truyền thống sang ngành năng lượng tái tạo, giúp giảm thất nghiệp trong các ngành đang suy giảm. *Kết hợp phát triển các ngành công nghiệp có liên quan đến năng lượng tái tạo* không chỉ đóng góp vào việc chuyển đổi sự phát triển kinh tế từ hóa năng lượng truyền thống sang năng lượng tái tạo mà còn tạo ra cơ hội lớn cho tận dụng nguồn lao động và thúc đẩy sự phát triển bền vững. Việc triển khai các biện pháp này một cách đồng bộ và hiệu quả sẽ góp phần tối ưu hóa lợi ích của việc chuyển đổi sang năng lượng tái tạo mà không gây tác động tiêu cực đến thị trường lao động, đồng thời tạo ra cơ hội mới và thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế quốc gia.

6. Kết luận

Việc chuyển đổi sang sử dụng năng lượng tái tạo là điều cần thiết và trở nên cấp bách khi tạo ra những ảnh hưởng đáng kể trong cơ cấu lao động. Xét tác động của tiêu thụ năng lượng tái tạo đến thất nghiệp khu vực ASEAN giai đoạn 1995 - 2020 nhận thấy trong dài hạn, tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tái tạo tác động cùng chiều đến tỷ lệ thất nghiệp nhưng trong ngắn hạn tỷ lệ thất nghiệp không bị ảnh hưởng quá nhiều bởi tiêu thụ năng lượng tái tạo. Kết quả này có những khác biệt so với đặc điểm của các quốc gia phát triển trên thế giới là khi tăng mức tiêu thụ sẽ làm giảm thất nghiệp. Tuy nhiên, xét thực tế với những đặc điểm của các quốc gia đang phát triển tại ASEAN việc chuyển sang năng lượng tái tạo sẽ khiến thất nghiệp gia tăng bởi các quốc gia cần thời gian thích nghi và đưa ra những chính sách phù hợp với điều kiện kinh tế của mình.

Tài liệu tham khảo

Aguilera, A. & Ramos Barrera, M. G. (2016), “Technological unemployment: An approximation to the Latin American case”, *AD-minister*, Vol. 29, pp. 58-78.

Alper, A. & Oguz, O. (2016), “The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 60, pp. 953-959.

Apergis, N. & Salim, R. (2015), “Renewable energy consumption and unemployment: evidence from a sample of 80 countries and nonlinear estimates”, *Applied economics*, Vol. 47, No. 52, pp. 5614-5633.

Banerjee, A., Dolado, J. & Mestre, R. (1998), “Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework”, *Journal of time series analysis*, Vol. 19, No. 3, pp. 267-283.

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*, Vol. 3, No. 1, pp. 32-45.

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*, Vol. 74, 101229.

Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I. & Bhattacharya, S. (2016), “The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries”, *Applied energy*, Vol. 162, pp. 733-741.

Bilqis, A., Demoral, A., Rosalia, S. A., Yurnaidi, Z., Safrina, R. & Yuniarni, D. R. (2023, July), “Tracking Potential Renewable Energy Jobs in ASEAN”, In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1199, No. 1, 012032), IOP Publishing.

Cardullo, M. W. & Ansal, H. (1997, July). Impact of technology on employment. In *Innovation in Technology Management. The Key to Global Leadership. PICMET'97* (pp. 45-48). IEEE.

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*, Vol. 6, No. 14, pp. 1-10.

Engle, R. F. & Granger, C. W. (1987), “Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing”, *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 251-276.

Feldmann, H. (2013), “Technological unemployment in industrial countries”, *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 23, pp. 1099-1126.

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*, Vol. 64, 101504.

IRENA & ILO (2023), “Renewable energy and jobs: Annual review 2022”, *International Renewable Energy Agency*, Abu Dhabi; *International Labour Organization*, Geneva.

Jaradat, M., Jibreel, M. & Skaik, H. (2020), “Individuals' perceptions of technology and its relationship with ambition, unemployment, loneliness and insomnia in the Gulf”, *Technology in Society*, Vol. 60, 101199.

Kao, C. (1999), “Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data”, *Journal of Econometrics*, Vol. 90, No. 1, pp. 1-44.

Khobai, H., Kolisi, N., Moyo, C., Anyikwa, I. & Dingela, S. (2020). “Renewable Energy Consumption and Unemployment in South Africa”, *International Journal of Energy Economics*

and Policy, Vol 10(2), pp. 170-178. Retrieved from <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/6374>

Kripfganz, S. & Schneider, D. C. (2023), “ardl: Estimating autoregressive distributed lag and equilibrium correction models”, *The Stata Journal*, Vol. 23, No. 4, pp. 983-1019.

Lambert, R. J. & Silva, P. P. (2012), “The challenges of determining the employment effects of renewable energy”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, No. 7, pp. 4667-4674.

Lydeka, Z. & Karaliute, A. (2021), “Assessment of the effect of technological innovations on unemployment in the European Union Countries”, *Engineering Economics*, Vol. 32, No. 2, pp. 130-139.

Manyika, J. (2017), *Technology, jobs, and the future of work*. McKinsey & Company, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>

Marx, K. (1969). *Theories of Surplus Value: Part 1–3*, Moscow, Progress Publishers.

Özmen, İ., Gerçeker, 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*, Vol. 36, No. 1, pp. 18-39.

Pedroni, P. (1999), “Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors”, *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, Vol. 61, pp. 653-670.

Pesaran, M. H. & Smith, R. (1995), “Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels”, *Journal of Econometrics*, Vol. 68, No. 1, pp. 79-113.

Pesaran, M. H. & Shin, Y. & Smith, R. P., 1997. “Pooled Estimation of Long-run Relationships in Dynamic Heterogeneous Panels”, *Cambridge Working Papers in Economics* 9721, Faculty of Economics, University of Cambridge.

Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. P. (1999), “Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels”, *Journal of the American statistical Association*, Vol. 94, No. 446, pp. 621-634.

Peters, M.A., Jandrić, P., Means, A.J. (2019), “Introduction: Technological Unemployment and the Future of Work”, in Peters, M., Jandrić, P., Means, A. (Eds), *Education and Technological Unemployment*, pp. 1-12.

Piva, M. & Vivarelli, M. (2005), “Innovation and employment: Evidence from Italian microdata”, *Journal of Economics*, Vol. 86, pp. 65-83.

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*.

Say, J. B. (1964), “A treatise on political economy: or the production, distribution, and consumption of wealth”, *Kitchener*.

Schumpeter, J. (1911), “Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung”, *Leipzig: Duncker & Humblot*.

Schumpeter, J. A. (1939), “Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process”, *McGraw-Hill*.

Şener, M. F. (2000), “A Schumpeterian model of equilibrium unemployment and labor turnover”, *Journal of Evolutionary Economics*, 10(5), pp. 557-583.

Solow, R. M. (1956), “A contribution to the theory of economic growth”, *The quarterly journal of economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.

UNCTAD (2019), “The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030”, Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2019d2_en.pdf (Accessed: 25 November 2023).

Van Reenen, J. (1997), “Employment and technological innovation: evidence from UK manufacturing firms”, *Journal of labor economics*, Vol. 15, No. 2, pp. 255-284.

Yang, C. H. & Lin, C. H. A. (2008), “Developing employment effects of innovations: microeconomic evidence from Taiwan”, *The Developing Economies*, Vol. 46, No. 2, pp. 109-134.

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*, Vol. 8, No. 1, pp. 17-28.