



Working Paper 2024.1.5.1

- Vol 1, No 5

**VAI TRÒ ĐIỀU TIẾT CỦA ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ XANH TRONG MỐI  
QUAN HỆ GIỮA THUẾ MÔI TRƯỜNG VÀ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG:  
BẰNG CHỨNG TẠI 46 QUỐC GIA THUỘC BẢNG XẾP HẠNG EPI**

**Nguyễn Đăng Khoa<sup>1</sup>, Trần Ngọc Quỳnh Giang**

K60 – Kinh tế đối ngoại

*Trường Đại học Ngoại Thương Cơ sở II tại TP. Hồ Chí Minh*

**Trương Bích Phương**

Giảng viên cơ sở II

*Trường Đại học Ngoại Thương Cơ sở II tại TP. Hồ Chí Minh*

**Tóm tắt**

Bài nghiên cứu nhằm tìm hiểu vai trò điều tiết của đổi mới công nghệ xanh đối với hiệu quả cải thiện chất lượng môi trường của thuế môi trường. Sử dụng kỹ thuật ước lượng dữ liệu bảng và mô hình bình phương tối thiểu tổng quát (GLS), nghiên cứu thực hiện ở 46 quốc gia thuộc bảng xếp hạng EPI giai đoạn 2000 - 2020. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng thuế môi trường và đổi mới công nghệ xanh là hai công cụ giúp cải thiện chất lượng môi trường hiệu quả, song tác động của thuế sẽ giảm nếu quốc gia đẩy mạnh đổi mới công nghệ xanh. Từ đây, nghiên cứu đề xuất một số khuyến nghị tập trung vào (1) thiết kế chính sách thuế môi trường đảm bảo tính hiệu quả về mặt kinh tế và (2) thúc đẩy các hoạt động đổi mới công nghệ xanh theo hướng tạo thuận lợi cho môi trường kinh doanh.

**Từ khóa:** thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh, chất lượng môi trường, chỉ số hiệu quả môi trường, bình phương tối thiểu tổng quát

**THE MODERATING ROLE OF GREEN TECHNOLOGY INNOVATION IN  
THE RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL TAXES AND  
ENVIRONMENTAL QUALITY: EVIDENCE FROM 46 COUNTRIES  
IN THE EPI RANKING**

<sup>1</sup> Tác giả liên hệ: Email k60.2111113124@ftu.edu.vn

## Abstract

The research aims to investigate the moderating role of green technology innovation in improving the effectiveness of environmental quality through environmental taxes. Using panel data estimation techniques and the Generalized Least Squares (GLS) model, the study was conducted in 46 countries ranked in the Environmental Performance Index (EPI) from 2000 to 2020. The research results indicate that environmental taxes and green technology innovation are two tools that effectively enhance environmental quality. However, the impact of taxes is mitigated if a country strongly promotes green technology innovation. Based on these results, the study proposes recommendations focusing on (1) designing environmental tax policies to ensure economic efficiency and (2) promoting green technology innovation to create a favorable environment for business.

**Keywords:** environmental taxes, green technology innovation, environmental quality, environmental performance index, generalized least squares

---

## 1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu, suy thoái môi trường và sự nóng lên toàn cầu là những vấn đề cấp bách đòi hỏi sự quan tâm của các nhà nghiên cứu, nhà hoạch định chính sách và cộng đồng doanh nghiệp (Shahzad, 2020). Đại dịch Covid-19 và ba cuộc khủng hoảng biến đổi khí hậu đã gây ra những tác động tàn khốc cho hệ sinh thái (United Nations, 2023). Báo cáo IPCC lần thứ 6 nhấn mạnh tầm quan trọng của việc giải quyết biến đổi khí hậu để hướng tới 17 mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc (Pörtner và cộng sự, 2022).

Trong nỗ lực tìm kiếm các biện pháp nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu, chính phủ sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng môi trường thông qua các công cụ chính sách. Theo đó, các biện pháp kinh tế, đặc biệt là thuế môi trường (thuế xanh), được đánh giá là công cụ hiệu quả trong việc giảm thiểu các tác nhân gây ô nhiễm môi trường (Yuyin và Jinxi, 2018). Lý thuyết lợi tức kép của Pearce (1991) chỉ rõ hai lợi ích mà nền kinh tế có được khi sử dụng thuế xanh, đó là: giảm ô nhiễm môi trường và thúc đẩy kinh tế nhờ cắt giảm các loại thuế thu nhập có tính chất lệch lạc. Nhiều nghiên cứu thực nghiệm cho thấy thuế xanh giúp giảm khí thải, cải thiện chất lượng môi trường (Hao và cộng sự, 2021; Hieu, 2022; Dogan và cộng sự, 2022), song một số nghiên cứu khác lại lo ngại thuế xanh có thể ảnh hưởng tiêu cực đến nền kinh tế về lâu dài (Mulatu, 2018; Fremstad & Paul, 2019; Wolde-Rufael và Mulat-Weldemeskel, 2022).

Trong bối cảnh chuyển đổi số, đổi mới công nghệ xanh đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng môi trường (Urbaniec và cộng sự, 2021). Đổi mới sinh thái được xem là chìa khóa để đạt được mục tiêu xây dựng môi trường bền vững và có ảnh hưởng sâu sắc đến hiệu quả của các công cụ chính sách (Ghura và cộng sự, 2022). Do đó, các mô hình kinh tế cần xem xét mối quan hệ giữa chính sách môi trường và đổi mới công nghệ (Carraro và Siniscalco, 1994), đồng thời áp dụng công nghệ xanh vào chiến lược phát triển bền vững của đất nước (Shahzad, 2020).

Những nghiên cứu về mối quan hệ trực tiếp giữa thuế môi trường và chất lượng môi trường đều thấy được thuế giúp cải thiện chất lượng môi trường (Wolde-Rufael & Mulat-Weldemeskel, 2022; Hieu, 2022; Dogan và cộng sự, 2022). Ngoài ra, doanh thu từ thuế còn

dùng để đầu tư cho các chương trình phát triển bền vững như khuyến khích sử dụng năng lượng tái tạo (Doğan và cộng sự, 2022) và thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh (Wolde-Rufael và Mulat-Weldemeskel, 2022; Hieu, 2022). Tương tự thuế xanh, đổi mới công nghệ xanh cũng giúp nâng cao chất lượng môi trường thông qua giảm thiểu các tác nhân gây ô nhiễm (Wei và Lihua, 2022; Yikun và cộng sự, 2023). Từ đây, những nghiên cứu trước khẳng định thuế môi trường và đổi mới công nghệ xanh là hai công cụ hữu hiệu giúp nâng cao chất lượng môi trường. Tuy nhiên, chưa có bài nghiên cứu nào kiểm tra vai trò điều tiết của đổi mới sinh thái đối với mối quan hệ giữa thuế xanh và chất lượng môi trường. Chính vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích kiểm tra mối tương quan giữa thuế xanh, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường tại 46 quốc gia thuộc bảng xếp hạng EPI giai đoạn 2000 - 2020. Để lấp đầy khoảng trống của các tài liệu nghiên cứu trước, đóng góp lớn nhất của đề tài chính là xem xét vai trò điều tiết của đổi mới công nghệ xanh đối với mối quan hệ giữa thuế môi trường và chất lượng môi trường, từ đó đưa ra hàm ý chính sách hướng đến mục tiêu phát triển bền vững.

## **2. Cơ sở lý thuyết về mối quan hệ giữa thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường**

### **2.1. Các quan điểm về thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường**

Thuế môi trường (thuế xanh) là khoản thu bắt buộc được áp dụng cho các hoạt động, sản phẩm gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường (Martine, 2017). Thông qua việc hình thành nên giá cả tương đối của hàng hóa và dịch vụ, mục đích chính của thuế là để khuyến khích các doanh nghiệp và người tiêu dùng sử dụng tài nguyên hiệu quả, giảm thiểu ô nhiễm và bảo vệ môi trường (OECD, 2023). Bên cạnh đó, thuế xanh còn giúp giải quyết thất bại thị trường, thúc đẩy đổi mới công nghệ và sáng tạo trong lĩnh vực môi trường (Braathen và Greene, 2011). Thuế là bộ phận quan trọng của ngân sách nhà nước, là nguồn vốn đầu tư cho môi trường và cộng đồng (Schoder, 2023), hỗ trợ hoàn thành các mục tiêu phát triển bền vững (Heine & Black, 2018) và giúp các nước chuyển đổi sang nền kinh tế cacbon thấp (Dorband và cộng sự, 2022). Hiện nay, có ba nguồn dữ liệu chính về thuế môi trường, bao gồm: thống kê thuế, thống kê tài chính chính phủ và hệ thống tài khoản quốc gia (European Commission, 2013)

Đổi mới công nghệ xanh (hay đổi mới sinh thái) là khái niệm ngày càng được quan tâm trong bối cảnh biến đổi khí hậu và các vấn đề môi trường ngày càng trở nên bức thiết. Theo Kemp và Pearson (2007), đổi mới sinh thái được định nghĩa là việc tạo ra các sản phẩm, quy trình, dịch vụ mới giúp giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường, đồng thời mang lại giá trị cho khách hàng và doanh nghiệp. Là chiếc chìa khóa của sự phát triển bền vững, đổi mới công nghệ xanh giải quyết các vấn đề môi trường (Chen và cộng sự, 2020), thúc đẩy sử dụng năng lượng tái tạo (Hafeez và cộng sự, 2022) và nâng cao năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp (Porter và Linde, 1995). Để đo lường đổi mới sinh thái, nhiều chỉ số kinh tế quan trọng đã được các nhà nghiên cứu sử dụng, như: số lượng bằng sáng chế về môi trường (Behera và Sethi, 2022; Lasisi và cộng sự, 2022) hoặc chi tiêu chính phủ cho hoạt động R&D (Nguyen và cộng sự, 2020).

Nhìn chung, thuế môi trường và đổi mới công nghệ xanh đều hướng tới mục tiêu phát triển bền vững thông qua việc cải thiện chất lượng môi trường sống. Chất lượng môi trường là tổng

hợp các đặc tính của môi trường ảnh hưởng đến con người và sinh vật, bao gồm mức độ ô nhiễm, tiếng ồn, không gian mở, cảnh quan và tác động của chúng đến sức khỏe con người (EEA, 2004). Chất lượng môi trường ảnh hưởng đến mọi khía cạnh của cuộc sống, kể cả sức khỏe con người và sự phát triển kinh tế - xã hội của một quốc gia (Dang và Dang, 2019). Dưới góc nhìn sức khỏe môi trường, chất lượng môi trường sống được đo lường bằng các chỉ số phản ánh tình trạng ô nhiễm và biến đổi khí hậu, có thể kể đến là: lượng phát thải CO<sub>2</sub> và các khí nhà kính GHG (Shahzad, 2020; Hieu, 2022; Wei và Lihua, 2022) hay chỉ số dấu chân sinh thái EF (Wackernagel và Rees, 1997)

## ***2.2. Một số học thuyết về mối quan hệ giữa thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường***

Nhiều học thuyết kinh tế đã được đưa ra để giải thích mối quan hệ giữa thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường, như: học thuyết đường cong Kuznets về môi trường (Grossman và Krueger, 1995; Panayotou, 1993), giả thuyết lợi ích kép (Pearce, 1991) và học thuyết Porter (Porter và Linde, 1995).

Học thuyết đường cong Kuznets về môi trường (EKC) mô tả mối quan hệ hình chữ U ngược giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường (Grossman và Krueger, 1995; Panayotou, 1993). Theo thuyết EKC, ô nhiễm môi trường gia tăng cùng với tăng trưởng kinh tế ở các mức thu nhập thấp, nhưng sẽ được cải thiện khi thu nhập bình quân đầu người vượt qua một ngưỡng nhất định (Wei và Lihua, 2022; Dogan và cộng sự, 2022). Tuy nhiên, ngưỡng này khó xác định và việc cải thiện môi trường đòi hỏi nỗ lực từ chính phủ và sự phát triển của công nghệ (Yirong, 2022). Thay vào đó, chính sách tăng trưởng xanh gắn mục tiêu tăng trưởng kinh tế với cải thiện chất lượng môi trường đang được áp dụng rộng rãi (Sohag và cộng sự, 2019). Tăng trưởng xanh giúp giảm lượng khí thải ở giai đoạn đầu phát triển, nhưng tác động tích cực này có xu hướng yếu dần ở giai đoạn sau (Hao và cộng sự, 2021).

Giả thuyết lợi ích kép (Double Dividend), được giới thiệu bởi David Pearce (1991), cho rằng việc áp dụng thuế môi trường sẽ mang lại hai lợi ích đồng thời. Lợi ích thứ nhất thể hiện ở việc chất lượng môi trường được cải thiện do doanh nghiệp sử dụng công nghệ và quy trình sản xuất sạch hơn để giảm chi phí thuế (Pearce, 1991; Jaeger, 2013). Lợi ích thứ hai đến từ việc thuế môi trường tạo ra nguồn thu mới cho chính phủ, giúp giảm bớt gánh nặng cho các loại thuế khác như thuế thu nhập cá nhân và thuế thu nhập doanh nghiệp, khuyến khích sản xuất, tạo việc làm và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế (Jaeger, 2013). Tuy nhiên, giả thuyết này cũng vấp phải nhiều tranh cãi. Một số quan điểm cho rằng thuế môi trường có thể ảnh hưởng tiêu cực đến nền kinh tế như làm giảm khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp (Mulatu, 2018) hay tăng bất bình đẳng thu nhập (Wolde-Rufael và Mulat-Weldemeskel, 2022).

Nghiên cứu của Porter & Linde (1995) cho thấy quy định môi trường không chỉ là gánh nặng chi phí mà còn là động lực thúc đẩy doanh nghiệp đổi mới sáng tạo. Khi doanh nghiệp áp dụng công nghệ xanh và sản phẩm mới để đáp ứng các quy định môi trường, họ có thể tăng năng suất và khả năng cạnh tranh trên thị trường (Wei và Lihua, 2022). Chính sách môi trường có thể thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh và bảo vệ môi trường, mang lại lợi ích cho cả doanh nghiệp và xã hội. Tóm lại, quy định môi trường không phải là rào cản mà là cơ hội để doanh nghiệp phát triển bền vững (Zhang và cộng sự, 2022).

### 3. Dữ liệu và mô hình nghiên cứu

#### 3.1. Dữ liệu

Bài nghiên cứu sử dụng dữ liệu thứ cấp được thu thập từ các cơ quan, tổ chức thống kê có uy tín trên thế giới. Sau khi xử lý dữ liệu cẩn thận và loại bỏ các dữ liệu không phù hợp, bộ dữ liệu bao gồm 966 quan sát, thuộc về 46 quốc gia trong bảng xếp hạng EPI (2022) giai đoạn 2000 - 2020. Cụ thể, *chỉ số dấu chân sinh thái (EFgha)* được thu thập từ Mạng lưới Dấu chân Toàn cầu (Global Footprint Network). Số liệu về *thuế môi trường (ET)* và *đổi mới công nghệ xanh (GTI)* được thu thập từ cơ sở dữ liệu của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD). Trong khi đó, dữ liệu về *mức tiêu thụ năng lượng tái tạo (REC)*, *tổng sản phẩm quốc nội (GDP)* và *độ mở thương mại (TRADE)* được trích xuất từ Ngân hàng Thế giới (World Bank). Cuối cùng, *mức độ toàn cầu hóa (KOF)* được đo lường bằng chỉ số thống kê bởi Viện Kinh tế Thụy Sĩ (KOF Swiss Economic Institute).

#### 3.2. Mô hình nghiên cứu

Kế thừa các học thuyết về giữa thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường (Grossman và Krueger, 1995; Panayotou, 1993; Pearce, 1991; Porter và Linde, 1995) và kết quả của các nghiên cứu trước (), nghiên cứu kiểm tra mối quan hệ trực tiếp giữa thuế xanh, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường tại 46 quốc gia thuộc bảng xếp hạng EPI giai đoạn 2000 - 2020 thông qua phương trình hồi quy như sau:

$$\ln EFgha = \beta_0 + \beta_1 * ET + \beta_2 * GTI + \beta_3 * REC + \beta_4 * \ln GDP + \beta_5 * GLOB + \beta_6 * TRADE + \beta_7 * H + \beta_8 * M + u_{it} \quad (1)$$

Bên cạnh đó, để kiểm tra vai trò điều tiết của đổi mới công nghệ xanh trong mối quan hệ giữa thuế môi trường và chất lượng môi trường, nghiên cứu sử dụng phương trình sau:

$$\ln EFgha = \alpha_0 + \alpha_1 * ET + \alpha_2 * GTI + \alpha_3 * GTI * ET + \alpha_4 * REC + \alpha_5 * \ln GDP + \alpha_6 * GLOB + \alpha_7 * TRADE + \alpha_8 * H + \alpha_9 * M + v_{it} \quad (2)$$

Trong đó, EFgha là chỉ số dấu chân sinh thái, ET là thuế môi trường, GTI là đổi mới công nghệ xanh, GTI\*ET là biến tương tác giữa GTI và ET (dùng kiểm tra vai trò điều tiết của GTI), REC là mức tiêu thụ năng lượng tái tạo, GLOB là chỉ số toàn cầu hóa, TRADE là độ mở thương mại, H và M là hai biến giả dùng để phân chia nhóm nước có chỉ số EPI cao, trung bình và thấp.

**Bảng 1.** Khai báo các biến trong mô hình nghiên cứu

Ký hiệu	Đo lường	Kế thừa nghiên cứu trước
lnEFgha	Chất lượng môi trường, đo lường bằng logarit tự nhiên chỉ số dấu chân sinh thái, đơn vị: gha	Zahra và cộng sự (2022)
ET	Thuế môi trường, đo lường bằng phần trăm thuế bảo vệ môi trường so với tổng doanh thu thuế, đơn vị: %	Doğan và cộng sự (2022)

Ký hiệu	Đo lường	Kế thừa nghiên cứu trước
GTI	Đổi mới công nghệ xanh, đo lường bằng số lượng bằng sáng chế môi trường so với tổng bằng sáng chế công nghệ, đơn vị: %	Yikun và cộng sự (2023)
GTIxET	Biến điều tiết, thể hiện vai trò của GTI trong mối quan hệ giữa thuế môi trường và chất lượng môi trường	Doğan và cộng sự (2022), Yikun và cộng sự (2023)
REC	Mức tiêu thụ năng lượng tái tạo so với tổng năng lượng tiêu thụ, đơn vị: %	Wolde-Rufael & Mulat-Weldemeskel (2022)
lnGDP	Logarit tự nhiên tổng sản phẩm quốc nội (USD)	Doğan và cộng sự (2022)
GLOB	Chỉ số toàn cầu hóa (KOF index)	Tahir và cộng sự (2021)
TRADE	Độ mở thương mại, đo lường bằng tổng sản lượng xuất khẩu và nhập khẩu so với tổng sản phẩm quốc nội (GDP), đơn vị: %	Khan và cộng sự (2022)
H, M	<p>Biến giả thể hiện nhóm nước theo bảng xếp hạng EPI</p> <p>+ H = 1 ứng với nhóm nước có chỉ số EPI cao, xếp hạng từ 1 đến 50; H = 0 ứng với các nhóm nước còn lại</p> <p>+ M = 1 ứng với nhóm nước có chỉ số EPI trung bình, xếp hạng từ 51 đến 130; M = 0 ứng với các nhóm nước còn lại</p> <p>+ H = 0 và M = 0 ứng với nhóm nước có chỉ số EPI thấp, xếp hạng từ 131 đến 180</p>	Wolf và cộng sự (2022)

**Nguồn:** Nhóm tác giả tự tổng hợp (2024)

#### 4. Kết quả nghiên cứu

Kết quả kiểm định hệ số phóng đại phương sai VIF cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến ở các biến trong mô hình nghiên cứu. Ngoài ra, kết quả kiểm định Wald cho thấy mô

hình FEM tốt hơn POLS và kiểm định Hausman cho thấy mô hình FEM tối ưu hơn REM. Do đó, mô hình FEM được chọn là mô hình tối ưu nhất khi thực hiện hồi quy dữ liệu bảng. Tuy nhiên, khi kiểm tra hiện tượng phương sai thay đổi và tự tương quan của mô hình FEM, kết quả kiểm định Greene (2000) và Wooldridge Test cho thấy có xuất hiện các khuyết tật này trong mô hình. Do đó, nhóm tác giả sử dụng kỹ thuật ước lượng bình phương tối thiểu tổng quát (GLS) để xử lý các khuyết tật trong mô hình. Kết quả ước lượng mô hình theo phương pháp GLS được trình bày trong bảng 2.

**Bảng 2.** Kết quả ước lượng mối quan hệ tác động giữa thuế môi trường, đổi mới công nghệ xanh và chất lượng môi trường tại 46 quốc gia thuộc bảng xếp hạng EPI

Biến	Mô hình không có biến điều tiết (1)	Mô hình có biến điều tiết (2)
	lnEFgha	lnEFgha
<b>GTIxET</b>		0,00222*** (0,000651)
<b>ET</b>	-0,0221*** (0,00393)	-0,0488*** (0,00817)
<b>GTI</b>	-0,00706*** (0,00166)	-0,0227*** (0,00495)
<b>REC</b>	-0,0140*** (0,000765)	-0,0143*** (0,000773)
<b>lnGDP</b>	0,762*** (0,0105)	0,758*** (0,0106)
<b>GLOB</b>	-0,0415*** (0,00174)	-0,0418*** (0,00176)
<b>TRADE</b>	-0,00162*** (0,000274)	-0,00176*** (0,000280)
<b>H</b>	-0,200*** (0,0440)	-0,222*** (0,0443)
<b>M</b>	-0,185*** (0,0425)	-0,198*** (0,0422)
<b>Tung độ góc</b>	2,096*** (0,246)	2,466*** (0,261)
<b>Số quan sát</b>	966	966
<b>Số quốc gia</b>	46	46

\*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$ .

Giá trị độ lệch chuẩn trong ngoặc đơn

**Nguồn:** Nhóm tác giả tự tổng hợp (2024)

Nhìn vào mô hình (1) bảng (2), với mức ý nghĩa 1%, hệ số hồi quy của *thuế môi trường (ET)* có giá trị bằng 0,0221 và mang dấu âm, hàm ý rằng việc tăng thuế môi trường sẽ làm giảm dấu chân sinh thái ( $\ln EF_{gha}$ ), từ đó chất lượng môi trường được cải thiện. Kết quả này trùng khớp với nghiên cứu của He và cộng sự (2019), Wolde-Rufael & Mulat-Weldemeskel (2021) và Doğan và cộng sự (2022). Khi giá thành sản phẩm tăng do thuế môi trường, người tiêu dùng sẽ cân nhắc kỹ lưỡng hơn trước khi mua, dẫn đến giảm nhu cầu tiêu thụ các sản phẩm gây ô nhiễm như xăng dầu, nhựa, thuốc lá (Wang và cộng sự, 2022), đồng thời chuyển sang sử dụng các sản phẩm thân thiện môi trường (Berkeley Public Policy, 2021). Ngoài ra, thuế môi trường còn được sử dụng để tài trợ cho các chương trình bảo vệ môi trường như xử lý ô nhiễm, phát triển năng lượng tái tạo và hỗ trợ các ngành công nghiệp xanh (Miller và Vela, 2013).

Đối với biến *đổi mới công nghệ xanh (GTI)*, hệ số hồi quy bằng 0,00706, mang giá trị âm và có ý nghĩa ở mức 1%, cho thấy đổi mới công nghệ xanh thật sự giúp cải thiện chất lượng môi trường. Kết quả này đồng quan điểm với Wei & Lihua (2022) và Yikun và cộng sự (2023). Đổi mới sinh thái thúc đẩy lối sống bền vững, khuyến khích sử dụng năng lượng tái tạo và các công nghệ có lợi với môi trường, từ đó giúp giảm thiểu đáng kể lượng khí thải CO<sub>2</sub> và các khí nhà kính khác (IPCC, 2023). Bên cạnh đó, việc áp dụng công nghệ thông minh trong các lĩnh vực như nông nghiệp, giao thông vận tải, sản xuất công nghiệp giúp tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, từ đó thúc đẩy phát triển nền kinh tế chia sẻ và giảm thiểu lãng phí (Bilal và cộng sự, 2021; Fiocco và cộng sự, 2023).

Ngoài ra, các yếu tố khác như: *tiêu thụ năng lượng tái tạo (REC)*, *tổng sản phẩm quốc nội (lnGDP)*, *mức độ toàn cầu hóa (GLOB)* và *độ mở thương mại (TRADE)* vẫn có ý nghĩa thống kê khi kiểm tra tác động của chúng đến dấu chân sinh thái. Cụ thể, đối với *tiêu thụ năng lượng tái tạo (REC)*, hệ số hồi quy mang giá trị âm và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, cho thấy việc tiêu thụ năng lượng tái tạo sẽ góp phần cải thiện chất lượng môi trường thông qua giảm thiểu dấu chân sinh thái. Năng lượng tái tạo không thải ra các chất ô nhiễm môi trường, giúp giảm thiểu tình trạng biến đổi khí hậu và bảo vệ đa dạng sinh học (Clarity, 2023; Ferroukhi và cộng sự, 2020). Với mức ý nghĩa 1%, *tổng sản phẩm quốc nội (lnGDP)* mang dấu dương, hàm ý rằng sự tăng trưởng kinh tế sẽ làm suy giảm chất lượng môi trường. Các hoạt động kinh tế, chủ yếu tập trung vào quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa là nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu, dẫn đến nhiều hậu quả nghiêm trọng như mực nước biển dâng cao, thiên tai lũ lụt, hạn hán, và ảnh hưởng đến hệ sinh thái (Masson-Delmotte và cộng sự, 2021). Ngược lại, *toàn cầu hóa (GLOB)* và *độ mở thương mại (TRADE)* lại có tương quan âm với dấu chân sinh thái ( $\ln EF_{gha}$ ) ở mức ý nghĩa 1%, thấy rằng quá trình hội nhập quốc tế sẽ giúp nâng cao chất lượng môi trường. Toàn cầu hóa giúp các quốc gia tiếp cận và chia sẻ công nghệ tiên tiến, thúc đẩy quá trình đổi mới trong lĩnh vực môi trường (Chien, 2021). Ngoài ra, toàn cầu hóa còn thúc đẩy cạnh tranh, buộc các doanh nghiệp phải sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn để giảm chi phí sản xuất (Wu, 2022). Bên cạnh đó, việc mở cửa thương mại sẽ thúc đẩy sản xuất tăng lên, các doanh nghiệp có thể tận dụng lợi thế quy mô, dẫn đến giảm chi phí sản xuất trên một đơn vị sản phẩm, bao gồm cả chi phí kiểm soát ô nhiễm (Wang và Wang, 2022).

Mối quan hệ tác động giữa thuế môi trường (ET), đổi mới công nghệ xanh (GTI) và chất lượng môi trường có sự khác biệt giữa các nhóm nước có xếp hạng EPI khác nhau. Với mức ý nghĩa 1%, hệ số hồi quy của biến H và M có giá trị âm, phần nào củng cố mức độ tin cậy của chỉ số EPI trong việc đánh giá hiệu quả chính sách môi trường của các quốc gia trên thế giới. Cụ thể, những nước xếp hạng càng cao sẽ có các chính sách tiên bộ trong việc cải thiện chất lượng môi trường và ngược lại (Wolf và cộng sự, 2022). Các quốc gia EPI cao phần lớn là các nước phát triển nên có cơ hội đầu tư nhiều hơn vào các công nghệ sạch và hiệu quả năng lượng, từ đó giảm thiểu tác động của các hoạt động kinh tế đến môi trường. Ngoài ra, do có tiềm lực tài chính và thường quan tâm đến an sinh xã hội nên người dân ở các nước này sẽ có chương trình giáo dục tốt hơn và quan tâm nhiều đến các vấn đề môi trường.

Nhìn vào mô hình (2) bảng 2, kết quả đo lường tác động điều tiết của đổi mới sinh thái đến hiệu quả cải thiện môi trường của thuế xanh được thể hiện ở hệ số hồi quy của biến GTI<sub>x</sub>ET. Cụ thể, với mức ý nghĩa 1%, hệ số hồi quy mang dấu dương, trái với hệ số hồi quy của thuế môi trường (ET), hàm ý rằng đổi mới công nghệ xanh làm giảm tác động của thuế bảo vệ môi trường đến chất lượng môi trường. Nguyên nhân lý giải cho kết quả này là vì cá nhân và doanh nghiệp cố gắng tìm các giải pháp thay thế nhằm giảm thiểu lượng phát thải gây ô nhiễm khi bị đánh thuế, từ đó thấy được động lực chính giúp cải thiện chất lượng môi trường là đổi mới công nghệ xanh. Bên cạnh đó, chính phủ còn có các chương trình hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới công nghệ xanh thông qua các chính sách ưu đãi thuế, tài trợ, và các chương trình khuyến khích khác. Từ đó, doanh thu thuế giảm dần theo thời gian và hiệu quả cải thiện chất lượng môi trường sẽ bị giảm trong dài hạn.

## **5. Kết luận và một số khuyến nghị**

### **5.1. Kết luận**

Thuế môi trường và đổi mới công nghệ xanh được xem là hai công cụ chính sách quan trọng giúp củng cố chất lượng môi trường ở nhiều quốc gia. Bằng cách định giá cho các hoạt động hay yếu tố gây hại đến môi trường, thuế đã giúp giải quyết thất bại của thị trường, thúc đẩy doanh nghiệp và người tiêu dùng tìm ra những giải pháp tối ưu nhất để giảm thiểu tác động tiêu cực gây ra bởi các chất ô nhiễm. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, việc áp dụng chính sách thuế sẽ làm suy giảm chất lượng môi trường và gây ra tình trạng bất bình đẳng thu nhập. Trong nỗ lực tìm ra các giải pháp khác, đổi mới công nghệ xanh được nhiều nhà hoạch định chính sách đề xuất vì tính hiệu quả dài hạn của nó. Hơn nữa, đổi mới công nghệ cũng được nhiều doanh nghiệp và người tiêu dùng sử dụng để né tránh tác động của thuế thông qua giảm thiểu lượng phát thải gây ô nhiễm môi trường. Để tìm ra câu trả lời cho việc lựa chọn thuế hay đổi mới sinh thái làm công cụ chính sách hiệu quả, bài nghiên cứu đã được thực hiện ở 46 quốc gia thuộc bảng xếp hạng chỉ số hiệu quả môi trường EPI (2022) trong giai đoạn 2000 - 2020. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng thuế môi trường và đổi mới công nghệ xanh là hai công cụ giúp giảm thiểu dấu chân sinh thái hiệu quả, từ đó chất lượng môi trường được nâng cao. Ngoài ra, các yếu tố khác như tiêu thụ năng lượng tái tạo, mức độ toàn cầu hóa và độ mở thương mại cũng giúp củng cố chất lượng môi trường. Đóng góp lớn nhất của đề tài nằm ở điểm thấy được đổi mới công nghệ xanh làm giảm tác động của thuế môi trường lên chất lượng môi trường, từ đây ủng hộ cho các chính sách thúc đẩy chuyển giao công nghệ và đổi mới quy trình sản xuất.

## 5.2. Một số khuyến nghị

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả đề xuất một vài kiến nghị quan trọng cho chính phủ các nước trong việc nâng cao chất lượng môi trường.

Đối với việc thực hiện chính sách thuế:

*Thứ nhất, thuế môi trường cần được thiết kế sao cho đảm bảo tính hiệu quả kinh tế và phải tác động chính xác đến hành vi của các chủ thể gây ô nhiễm.* Khi áp dụng chính sách thuế, cần xem xét các yếu tố liên quan đến đặc điểm ngành, lĩnh vực kinh tế cụ thể để linh hoạt điều chỉnh mức độ tác động của thuế.

*Thứ hai, thuế môi trường nên được đánh dưới hình thức phần trăm giá trị (thuế tương đối) của các sản phẩm hay hoạt động gây ô nhiễm.* Hiện nay, phần lớn thuế môi trường được đánh dưới hình thức thuế tuyệt đối, tuy nhiên, việc này không phản ánh đúng bản chất biến động của thị trường vì giá nhiên liệu hóa thạch (nguồn chính gây ô nhiễm) thay đổi liên tục, có lúc tăng cao bất thường nhưng giá tính thuế vẫn cố định, dẫn tới doanh thu thuế sẽ bị suy giảm.

Đối với hoạt động đổi mới công nghệ:

*Thứ nhất, cần tăng cường đầu tư cho hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D) về công nghệ xanh.* Cụ thể, nhà nước cần tập trung vào các lĩnh vực về phát triển công nghệ mới, tiên tiến để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên thiên nhiên và thúc đẩy sử dụng nguồn năng lượng sạch, có khả năng tái tạo thay cho nhiên liệu hóa thạch gây ô nhiễm môi trường.

*Thứ hai, khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào đổi mới công nghệ xanh thông qua các chính sách hỗ trợ về thuế, ưu đãi tín dụng, trợ cấp xúc tiến R&D,...* Đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ, chính phủ có thể hỗ trợ tiếp cận các nguồn vốn ưu đãi, hỗ trợ kỹ thuật để doanh nghiệp có thể triển khai các dự án đổi mới công nghệ xanh. Đối với các doanh nghiệp lớn, chính phủ có thể áp dụng các biện pháp xây dựng tiêu chuẩn về công nghệ xanh, yêu cầu về hàm lượng công nghệ thân thiện môi trường trong quá trình sản xuất, kinh doanh.

## 5.3. Hạn chế của nghiên cứu và hướng nghiên cứu mới

Nghiên cứu về vai trò của đổi mới công nghệ xanh trong mối quan hệ giữa thuế môi trường và chất lượng môi trường đã đạt được một số kết quả quan trọng, tuy nhiên vẫn còn một số hạn chế. Nghiên cứu này chỉ sử dụng dấu chân sinh thái để đo lường chất lượng môi trường, do đó cần sử dụng nhiều chỉ số khác để đảm bảo độ tin cậy cho kết quả nghiên cứu trong tương lai. Ngoài ra, việc nghiên cứu được thực hiện ở một nhóm 46 quốc gia trong bảng xếp hạng EPI, dẫn đến việc gợi ý chính sách chưa cụ thể cho từng quốc gia riêng biệt. Do đó, nghiên cứu tương lai cần tập trung khai thác ở quốc gia hoặc khu vực cụ thể để đưa ra gợi ý chính sách phù hợp hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Behera, P. & Sethi, N. (2022). “Nexus between environment regulation, FDI, and green technology innovation in OECD countries”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 29 No. 35, pp. 52940-52953.

Berkeley Public Policy. (2021). “Research finds all new car and truck sales can be electric by 2035, saving households trillions”, Available at: <https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/news/recent-news/research-finds-all-new-car-and-truck-sales-can-be-electric-by-2035-saving-households-trillions>.

Braathen, N. A. & Greene, J. (2011). *Environmental Taxation: A Guide For Policy Makers*, In Organization for economic co-operation and development.

Carraro, C. & Siniscalco, D. (1994). “Environmental policy reconsidered: The role of technological innovation”, *European Economic Review*, Vol. 38 No. 3-4, pp. 545-554.

Chen, W., Si, W. & Chen, Z. M. (2020). “How technological innovations affect urban eco-efficiency in China: A prefecture-level panel data analysis”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 270, pp. 122479.

Chien, F., Ajaz, T., Andlib, Z., Chau, K. Y., Ahmad, P. & Sharif, A. (2021). “The role of technology innovation, renewable energy and globalization in reducing environmental degradation in Pakistan: a step towards sustainable environment”, *Renewable Energy*, Vol. 177, pp. 308-317.

Clarity. (2023). “Steps toward cleaner air: A closer look at the air quality and climate benefits of renewable energy”, Available at: <https://www.clarity.io/blog/steps-toward-cleaner-air-a-closer-look-at-the-air-quality-and-climate-benefits-of-renewable-energy>.

Dang, W. V. (2019). “Multi-criteria decision-making in the evaluation of environmental quality of OECD countries: the entropy weight and VIKOR methods”, *International Journal of Ethics and Systems*, Vol. 36 No. 1, pp. 119-130.

Doğan, B., Chu, L. K., Ghosh, S., Truong, H. H. D. & Balsalobre-Lorente, D. (2022). “How environmental taxes and carbon emissions are related in the G7 economies?”, *Renewable Energy*, Vol. 187, pp. 645-656.

Dogan, E., Hodžić, S. & Fatur Šikić, T. (2022). “A way forward in reducing carbon emissions in environmentally friendly countries: The role of green growth and environmental taxes”, *Economic research-Ekonomska istraživanja*, Vol. 3 No. 1, pp. 5879-5894.

Dorband, I. I., Jakob, M., Kalkuhl, M. & Steckel, J. C. (2019). “Poverty and distributional effects of carbon pricing in low-and middle-income countries—A global comparative analysis”, *World Development*, Vol. 115, pp. 246-257.

EEA. (2004). “Environmental quality”, Available at: <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/environmental-quality>.

Statistical Office of the European Union. (2013). “Environmental taxes: A statistical guide: 2013 edition”, *Publications Office*, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2785/47492>

Ferroukhi, R., Renner, M., García-Baños, C., Elsayed, S. & Khalid, A. (2020). “Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2020”, *International Renewable Energy Agency*, Available at: <https://www.irena.org/publications/2020/Sep/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2020>

Fiocco, D., Ganesan, V., de la Serrana Lozano, M. G. & Sharifi, H. (2023). “Agtech: Breaking down the farmer adoption dilemma”, *McKinsey & Company*, Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agtech-breaking-down-the-farmer-adoption-dilemma>.

Fremstad, A. & Paul, M. (2019). “The impact of a carbon tax on inequality”, *Ecological Economics*, Vol. 163, pp. 88-97.

Ghura, A. S., Sharma, G. D., Pereira, V., Islam, N. & Chopra, R. (2022). “Corporate entrepreneurship champions: mapping the past and present states of the field for future advancements”, *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, Vol. 28 No. 8, pp. 2151-2181.

Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis* (4<sup>th</sup> edition), International edition, New Jersey: Prentice Hall, pp. 201-215.

Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1995). “Economic growth and the environment”, *The quarterly journal of economics*, Vol. 110 No. 2, pp. 353-377.

Hafeez, M., Rehman, S. U., Faisal, C. N., Yang, J., Ullah, S., Kaium, M. A. & Malik, M. Y. (2022). “Financial efficiency and its impact on renewable energy demand and CO2 emissions: do eco-innovations matter for highly polluted Asian economies?”, *Sustainability*, Vol. 14 No. 17, pp. 10950.

Hao, L. N., Umar, M., Khan, Z. & Ali, W. (2021). “Green growth and low carbon emission in G7 countries: how critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is?”, *Science of the Total Environment*, Vol. 752, pp. 141853.

He, P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H. & Jin, H. (2019). “Can environmental tax policy really help to reduce pollutant emissions? An empirical study of a panel ARDL model based on OECD countries and China”, *Sustainability*, Vol. 11 No. 16, pp. 4384.

Heine, D. & Black, S. (2019). “Benefits beyond climate: environmental tax reform”, *Fiscal policies for development and climate action*, pp. 1.

Hieu, V. M. (2022). “Influence of green investment, environmental tax and sustainable environment: Evidence from ASEAN countries”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 12 No. 3, pp. 227-235.

IPCC. (2023). “Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change”, *IPCC report*, truy cập từ: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>.

Jaeger, W. K. (2013). “Double dividend. Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics”, *Researchgate*, Vol. 1, pp. 37-40.

Kemp, R. & Pearson, P. (2007). “Final report MEI project about measuring eco-innovation”, *UM Merit, Maastricht*, Vol. 10 No. 2, pp. 1-120.

Khan, H., Weili, L. & Khan, I. (2022). “Environmental innovation, trade openness and quality institutions: an integrated investigation about environmental sustainability. Environment”, *Development and Sustainability*, pp. 1-31.

Lasisi, T. T., Alola, A. A., Muoneke, O. B. & Eluwole, K. K. (2022). “The moderating role of environmental-related innovation and technologies in growth-energy utilization nexus in highest-performing eco-innovation economies”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 183, pp. 121953.

Martine, M. O. N. Z. A. (2017). “Environmental Fiscal Reform-PROGRESS, PROSPECTS AND PITFALLS”, *Organisation for Economic Co-operation and Development*.

Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J. B. R., Maycock, T. K., Waterfield, T., Yelekçi, Ö., Yu, R. & Zhou, B. (B.t.v). (2021), “Climate change 2021: The physical science basis”, *Contribution of working group i to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press.

Miller, S., & Vela, M. (2013). “Are environmentally related taxes effective?”, *Inter – American Development Bank*, Available at: <https://publications.iadb.org/en/are-environmentally-related-taxes-effective>.

Mulatu, A. (2018). “Environmental regulation and international competitiveness: a critical review”, *International Journal of Global Environmental Issues*, Vol. 17 No. 1, pp. 41-63.

Nguyen, T. T., Pham, T. A. T. & Tram, H. T. X. (2020). “Role of information and communication technologies and innovation in driving carbon emissions and economic growth in selected G-20 countries”, *Journal of environmental management*, Vol. 261, pp. 110162.

Panayotou, T. (1993). “Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development”, *EconPapers*, Available at: <https://econpapers.repec.org/paper/iloilowps/992927783402676.htm>.

Pearce, D. (1991). “The role of carbon taxes in adjusting to global warming”, *The economic journal*, Vol. 101 No. 407, pp. 938-948.

Porter, M. E. & Linde, C. V. D. (1995). “Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship”, *Journal of economic perspectives*, Vol. 9 No. 4, pp. 97-118.

Pörtner, H. O., Roberts, D. C., Poloczanska, E. S., Mintenbeck, K., Tignor, M., Alegría, A. & Okem, A. (2022), “2022: Summary for policymakers”, *IPCC*

Shahzad, U. (2020). “Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 27 No. 20, pp. 24848-24862.

Sohag, K., Kalugina, O. & Samargandi, N. (2019). “Re-visiting environmental Kuznets curve: role of scale, composite, and technology factors in OECD countries”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26, pp. 27726-27737.

Tahir, T., Luni, T., Majeed, M. T. & Zafar, A. (2021). “The impact of financial development and globalization on environmental quality: evidence from South Asian economies”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 28, pp. 8088-8101.

United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special Edition*.

Urbaniec, M., Tomala, J. & Martinez, S. (2021). “Measurements and trends in technological eco-innovation: Evidence from environment-related patents”, *Resources*, Vol. 10 No. 7, pp. 68.

Wackernagel, M. & Rees, W. E. (1997). “Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective”, *Ecological economics*, Vol. 20 No. 1, pp. 3-24.

Wang, S. & Wang, H. (2022). “Factor market distortion, technological innovation, and environmental pollution”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 29 No. 58, pp. 87692-87705.

Wang, Z., Zhu, N., Wang, J., Hu, Y. & Nkana, M. (2022). “The impact of environmental taxes on economic benefits and technology innovation input of heavily polluting industries in China”, *Frontiers in Environmental Science*, Vol. 10, pp. 959939.

Wei, Z. & Lihua, H. (2023). “Effects of tourism and eco-innovation on environmental quality in selected ASEAN countries”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 30 No. 15, pp. 42889-42903.

Wolde-Rufael, Y. & Mulat-Weldemeskel, E. (2021). “Do environmental taxes and environmental stringency policies reduce CO2 emissions? Evidence from 7 emerging economies”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 28 No. 18, pp. 22392-22408.

Wolde-Rufael, Y. & Mulat-Weldemeskel, E. (2022). “The moderating role of environmental tax and renewable energy in CO2 emissions in Latin America and Caribbean countries: evidence from method of moments quantile regression”, *Environmental Challenges*, Vol. 6, pp. 100412.

Wolf, M. J., Emerson, J. W., Esty, D. C., Sherbinin, A. D. & Wendling, Z. A. (2022). “2022 Environmental Performance Index (EPI) results”, *New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy*.

Wu, R. (2022). “Independent Green R&D and Productivity under the Influence of Globalization: A Firm-level Study”, Available at SSRN 4199708.

Yikun, Z., Leong, L. W., Abu-Rumman, A., Shraah, A. A. & Hishan, S. S. (2023). “Green growth, governance, and green technology innovation. How effective towards SDGs in G7 countries?”, *Economic research-Ekonomska istraživanja*, Vol. 36 No. 2.

Yirong, Q. (2022). “Does environmental policy stringency reduce CO2 emissions? Evidence from high-polluted economies”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 341, pp. 130648.

Yuyin, Y. & Jinxi, L. (2018). “The effect of governmental policies of carbon taxes and energy-saving subsidies on enterprise decisions in a two-echelon supply chain”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 181, pp. 675-691.

Zahra, S., Khan, D. & Nouman, M. (2022). “Fiscal policy and environment: a long-run multivariate empirical analysis of ecological footprint in Pakistan”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 29 No. 2, pp. 2523-2538.

Zhang, C., Zou, C. F., Luo, W. & Liao, L. (2022). “Effect of environmental tax reform on corporate green technology innovation”, *Frontiers in Environmental Science*, Vol. 10, pp. 1036810.