

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA THỊ TRƯỜNG CÁC-BON TRONG LĨNH VỰC NĂNG LƯỢNG ĐẾN PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI CỦA VIỆT NAM

Nguyễn Thành Công⁽¹⁾, Trần Thực⁽²⁾

⁽¹⁾Cục Biến đổi khí hậu, Bộ Nông nghiệp và Môi trường

⁽²⁾Hội Khí tượng Thủy văn Việt Nam

Ngày nhận bài: 16/3/2026; ngày chuyển phản biện: 17/3/2026; ngày chấp nhận đăng: 3/6/2026

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá tác động của hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải (ETS) trong lĩnh vực năng lượng đến sự phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam, đặc biệt tập trung vào cơ chế truyền dẫn chi phí qua giá điện. Nghiên cứu sử dụng mô hình cân bằng tổng thể tính toán (CGE) dựa trên dữ liệu từ Ma trận kế toán xã hội Việt Nam năm 2012 (SAM-V2012). 13 kịch bản chính sách đã được mô phỏng với các mức giá các-bon dao động từ 25.000 đến 500.000 VNĐ/tấn CO₂ và hệ số truyền dẫn chi phí (θ) từ 0,1 đến 0,3. Kết quả chỉ ra rằng ở mức giá các-bon thấp, nền kinh tế có khả năng hấp thụ chi phí tốt, với Tổng sản phẩm quốc nội (GDP) giảm dưới 0,25%. Tuy nhiên, tại mức giá cao 500.000 VNĐ/tấn CO₂, nền kinh tế có khả năng chịu cú sốc lớn khi GDP giảm tới 2,24% và Chỉ số giá tiêu dùng (CPI) tăng 4,20%. Tỷ lệ đánh đổi giữa CPI và GDP luôn duy trì ổn định ở mức 1,88. Đặc biệt, nếu duy trì mức truyền dẫn chi phí thấp, nền kinh tế vĩ mô được bảo vệ nhưng Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) sẽ phải gánh chịu thiệt hại tài chính đáng kể. Nghiên cứu kết luận rằng ETS là công cụ giảm phát thải hiệu quả nhưng cần một lộ trình định giá thận trọng và cơ chế phân phối tổn thất hợp lý để đảm bảo an ninh năng lượng và an sinh xã hội.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải, định giá các-bon, mô hình cân bằng tổng thể khả toán, kinh tế năng lượng.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu và sự suy thoái của môi trường không chỉ tác động tiêu cực đến chất lượng cuộc sống mà còn đe dọa đến sự phát triển bền vững của các quốc gia. Nhằm giải quyết vấn đề này, định giá các-bon - đặc biệt là việc thiết lập thị trường các-bon nội địa thông qua hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải (ETS) - được cộng đồng quốc tế coi là một trong những công cụ trọng tâm để giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (KNK). Đến nay, hàng chục quốc gia đã áp dụng công cụ này, quản lý hàng tỷ tấn CO₂ và đóng góp tích cực vào việc đạt được các mục tiêu của Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC).

Việc đánh giá tác động của thị trường các-

bon đến kinh tế - xã hội thường xoay quanh ba nhóm mục tiêu chính: hiệu quả môi trường, hiệu quả kinh tế vĩ mô và hiệu quả xã hội. Trên thế giới, các nghiên cứu chủ yếu sử dụng các mô hình định lượng, nổi bật nhất là mô hình Cân bằng tổng thể tính toán (CGE), để phân tích các tác động này. Nghiên cứu của Babiker và nnk [1] đã sử dụng CGE để chỉ ra rằng hoạt động trao đổi hạn ngạch có thể gây tổn thất phúc lợi ở các quốc gia xuất khẩu do sai lệch thuế. Trong khi đó, Gavard và nnk [2] mô phỏng mối liên kết thị trường các-bon và phát hiện ra nguy cơ rò rỉ các-bon bên trong nền kinh tế nếu chỉ giới hạn ETS ở một số ngành nhất định. Nhiều nghiên cứu khác cũng ứng dụng CGE để đánh giá tác động kinh tế vĩ mô của định giá các-bon tại các nền kinh tế lớn [3]. Đặc biệt, đối với các ngành có cường độ phát thải cao như năng lượng, Guo và nnk [4] khẳng định định giá các-bon là giải pháp hiệu quả để giảm

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thành Công

Email: tcongnguyen90@gmail.com

phát thải nhưng cần thiết kế lộ trình hợp lý để tránh suy giảm kinh tế. Các nghiên cứu chuyên sâu khác như của Tang và nnk [5] hay Li và Jia [6] đã phân tích chi tiết tác động của việc phân bổ hạn ngạch và thiết kế ETS đối với ngành điện lực và toàn nền kinh tế. Gần đây, Colmer và nnk [7] sử dụng dữ liệu cấp doanh nghiệp từ EU ETS để chứng minh rằng định giá các-bon có thể giảm phát thải mà không gây tổn thất nghiêm trọng đến năng lực cạnh tranh, trong khi Böhringer và nnk [8] tổng hợp các đánh giá thực nghiệm về công cụ chính sách giảm nhẹ phát thải cho thấy ETS có hiệu quả cao khi được thiết kế phù hợp.

Mặc dù các nghiên cứu quốc tế đã phát triển những khung phương pháp đa dạng, song khi xét riêng trường hợp của Việt Nam - đặc biệt là trong lĩnh vực năng lượng - vẫn còn tồn tại những khoảng trống nghiên cứu lớn. Thứ nhất, thiếu một cách tiếp cận tích hợp giữa phân tích vi mô và mô hình vĩ mô để hiểu rõ cơ chế truyền dẫn chi phí các-bon từ cấp nhà máy điện lên cấp nền kinh tế. Thứ hai, thiếu cơ chế mô hình hóa sự truyền dẫn chi phí các-bon trong bối cảnh giá điện tại Việt Nam vẫn chịu sự điều tiết mạnh mẽ của Nhà nước, khiến mức độ truyền dẫn không đạt 100% như các thị trường cạnh tranh hoàn hảo. Thứ ba, hầu hết các đánh giá mới chỉ dừng lại ở chỉ tiêu giảm phát thải môi trường mà thiếu đi cái nhìn toàn diện về tác động kinh tế vĩ mô (tăng trưởng, lạm phát) và xã hội (việc làm, phúc lợi). Thứ tư, các mô hình quốc tế chưa phản ánh được bối cảnh đặc thù của Việt Nam với cấu trúc doanh nghiệp nhà nước chi phối trong ngành điện.

Xuất phát từ những khoảng trống nêu trên, việc thực hiện bài báo "*Nghiên cứu đánh giá hiệu quả của thị trường các-bon trong lĩnh vực năng lượng đến phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam*" là đặc biệt cấp thiết. Nghiên cứu này nhằm mục tiêu xây dựng một khung phương pháp luận phù hợp, tập trung lượng hóa sự truyền dẫn chi phí các-bon qua giá điện và đánh giá toàn diện các tác động kinh tế - xã hội, từ đó cung cấp luận cứ khoa học quan trọng hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách trong quá trình thiết kế và vận hành thị trường các-bon thí điểm tại Việt Nam giai đoạn 2025-2030.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Mô hình CGE và tích hợp hệ thống ETS

Nghiên cứu sử dụng mô hình cân bằng tổng thể tính toán (CGE - Computable General Equilibrium) được phát triển dựa trên khung mô hình PEP-1-1. Mô hình CGE là một công cụ kinh tế vĩ mô cho phép nắm bắt toàn diện các tương tác phức tạp giữa các ngành, yếu tố sản xuất và các tác nhân kinh tế trong một khuôn khổ nhất quán, đặc biệt hiệu quả để phân tích chính sách định giá các-bon. Trong nghiên cứu này, mô hình được tùy biến để mô phỏng hệ thống mua bán phát thải (ETS) áp dụng cho nhóm ngành công nghiệp có cường độ phát thải cao, trong đó trọng tâm là ngành sản xuất điện tại Việt Nam.

Cơ chế thị trường các-bon được tích hợp vào mô hình thông qua ba tham số ngoại sinh chính: $emisJ(j)$: Cường độ phát thải CO₂ trên một đơn vị sản lượng của ngành j (tấn CO₂/đơn vị sản lượng).

tCO_2 : Giá hạn ngạch phát thải khí nhà kính (VNĐ/tấn CO₂), đại diện cho phần chi phí doanh nghiệp phải gánh chịu cho mỗi tấn CO₂ phát thải.

θ (θ): Hệ số truyền dẫn chi phí ETS vào giá bán sản phẩm ($0 \leq \theta \leq 1$), phản ánh mức độ doanh nghiệp hấp thụ chi phí hay chuyển gánh nặng sang người tiêu dùng thông qua cơ chế giá.

Chi phí ETS được bổ sung trực tiếp vào hàm chi phí sản xuất của các ngành phát thải theo phương trình sau:

$$PP_{(j)} \times XST_{(j)} = PVA_{(j)} \times VA_{(j)} + PCI_{(j)} \times CI_{(j)} + \theta \times tCO_2 \times emisJ_{(j)} \times XST_{(j)} \quad (1)$$

Trong đó: $PP_{(j)}$ là giá đơn vị sản phẩm ngành j ; $XST_{(j)}$ là tổng sản lượng ngành j ; $PVA_{(j)} \times VA_{(j)}$ là chi phí giá trị gia tăng (lao động và vốn); $PCI_{(j)} \times CI_{(j)}$ là chi phí đầu vào trung gian; $\theta \times tCO_2 \times emisJ_{(j)} \times XST_{(j)}$ là chi phí ETS.

Đối với ngành điện, do thị trường điện Việt Nam không phải thị trường cạnh tranh hoàn hảo, doanh nghiệp điện không được phép chuyển toàn bộ chi phí các-bon vào giá bán lẻ mà chỉ được truyền dẫn một phần θ . Mô hình sử dụng phương trình riêng cho ngành điện (ELEC):

$$PP(ELEC) \times XST(ELEC) + LOSS_EVN = PVA(ELEC) \times VA(ELEC) + PCI(ELEC) \times CI(ELEC) + 1,0 \times tCO_2 \times emisJ(ELEC) \times XST(ELEC) \quad (2)$$

Trong đó: $LOSS_EVN = (1 - \theta) \times tCO_2 \times emisJ(ELEC)$ (3) là khoản tổn thất tài chính của ngành điện, bằng phần chi phí ETS không được truyền dẫn vào giá điện. Phương trình (2) thể hiện rằng ngành điện vẫn phải chịu 100% chi phí ETS trên lượng phát thải (hệ số 1,0 ở vế phải), nhưng doanh thu từ bán điện $PP(ELEC) \times XST(ELEC)$ chỉ phản ánh phần chi phí ETS đã được truyền dẫn (tương ứng với θ). Phần chênh lệch chính là $LOSS_EVN$ ở vế trái.

Sự xuất hiện của thành phần chi phí ETS làm tăng chi phí biên của các ngành phát thải, tạo ra chuỗi điều chỉnh về cấu trúc đầu vào, sản lượng và giá cả lan tỏa trong toàn bộ nền kinh tế. Bên cạnh đó, để phù hợp với bối cảnh giai đoạn đầu thí điểm ETS tại Việt Nam, nghiên cứu giả định áp dụng cơ chế phân bổ hạn ngạch miễn phí (grandfathering). Theo đó, thu nhập của chính phủ (YG) không bao gồm tổng giá trị giao dịch ETS (TCO_2T), giúp cô lập và phân tích rõ nét tác động phân bổ nguồn lực do chi phí các-bon mà không bị trộn lẫn với hiệu ứng tái phân phối ngân sách nhà nước.

2.2. Số liệu và kịch bản mô phỏng

2.2.1. Dữ liệu đầu vào

Nghiên cứu sử dụng Ma trận kế toán xã hội Việt Nam năm 2012 (SAM-V2012) làm nền tảng dữ liệu chính [9]. Ma trận này được cấu trúc theo định dạng PEP-1-1 chuẩn, phản ánh luồng dịch chuyển kinh tế giữa 4 nhóm ngành sản xuất, 4 yếu tố sản xuất (lao động có/không có kỹ năng, vốn, đất đai), chính phủ và 4 nhóm hộ gia đình được phân chia theo khu vực (nông thôn/thành thị) và trình độ. Ngành công nghiệp (IND), bao gồm sản xuất điện, xi măng và thép, là nhóm chịu ràng buộc ETS.

Cần lưu ý rằng việc sử dụng SAM năm 2012 là một hạn chế đáng kể của nghiên cứu. Tuy nhiên, lựa chọn này được biện giải dựa trên ba cơ sở. Thứ nhất, SAM-V2012 là bộ dữ liệu SAM duy nhất của Việt Nam đã được chuẩn hóa và được kiểm chứng bởi cộng đồng nghiên cứu quốc tế. Thứ hai, trọng tâm của nghiên cứu không phải là

dự báo các giá trị tuyệt đối cho nền kinh tế hiện tại, mà là xây dựng và thử nghiệm một khung phương pháp luận đánh giá hiệu quả của ETS trong bối cảnh thị trường điện có điều tiết giá. Thứ ba, mặc dù cấu trúc kinh tế Việt Nam đã thay đổi đáng kể sau hơn một thập kỷ, tỷ trọng ngành công nghiệp nặng - đối tượng chính của ETS - trong GDP vẫn tương đối ổn định (khoảng 28-33%), đảm bảo rằng các hệ số kỹ thuật cốt lõi vẫn có giá trị tham khảo.

2.2.2. Thiết kế kịch bản chính sách các-bon

Hệ thống 13 kịch bản được thiết kế để phân tích độ nhạy và hiệu quả của thị trường các-bon, bao gồm 1 kịch bản cơ sở (KB0) ở điều kiện không có ETS ($tCO_2 = 0$, $\theta = 0$) và 12 kịch bản chính sách. Các kịch bản chính sách là tổ hợp chéo của hai biến số:

- Giá các-bon (tCO_2): Khảo sát 4 mức giá gồm 25.000, 50.000, 100.000 và 500.000 VNĐ/tấn CO_2 . Các mức giá này trải dài từ kịch bản thí điểm mô phỏng các thị trường đang phát triển (giá thấp), đến kịch bản giá cao tương đương cam kết đạt mục tiêu NDC có điều kiện của Việt Nam.

- Hệ số truyền dẫn chi phí (θ): Khảo sát 3 mức gồm 0,1 (10%), 0,2 (20%) và 0,3 (30%). Mức truyền dẫn thấp ($\theta = 0,1$) phản ánh kịch bản thực tế khi ngành điện chịu sự điều tiết giá chặt chẽ từ Nhà nước, tạo áp lực tài chính lớn lên doanh nghiệp phát thải. Các mức cao hơn ($\theta = 0,2$ và $0,3$) đại diện cho cơ chế điều chỉnh giá nới lỏng hoặc thị trường điện cạnh tranh tự do hơn, cho phép chuyển rủi ro chi phí sang người tiêu dùng.

Tổ hợp này chia thành 3 nhóm kịch bản (KB1, KB2, KB3) tương ứng với 3 mức hệ số truyền dẫn. Đầu ra của các mô phỏng sẽ đánh giá định lượng tỷ lệ thay đổi (so với KB0) của các nhóm chỉ tiêu vĩ mô (GDP, CPI, tiêu dùng), chỉ tiêu ngành năng lượng, chỉ tiêu phát thải và chỉ tiêu phân phối thu nhập.

3. Kết quả và Thảo luận

Kết quả mô phỏng từ 13 kịch bản cho thấy việc áp dụng ETS có tác động đa chiều và sâu rộng đến nền kinh tế vĩ mô của Việt Nam. Sự phân hóa về mức độ tác động phụ thuộc mật thiết vào hai biến số chính: mức giá các-bon và hệ số truyền dẫn chi phí (θ) (Bảng 1).

Bảng 1. Tổng hợp kết quả mô phỏng các kịch bản ETS

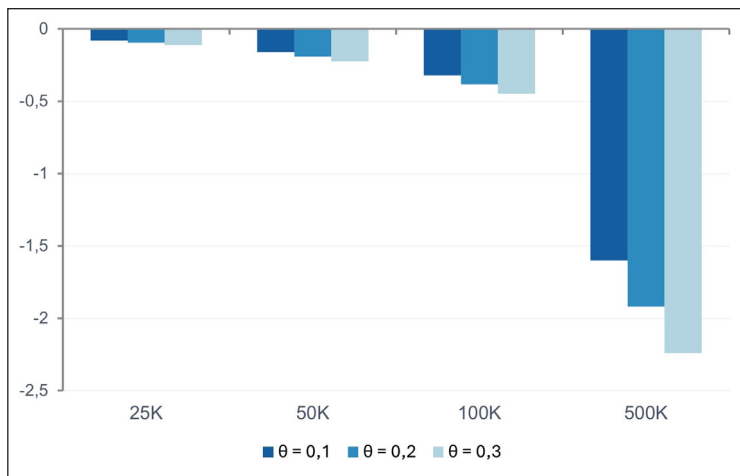
Kịch bản	θ	Giá carbon (nghìn đ/tCO ₂)	Δ GDP (%)	Δ CPI (%)	Δ LD (%)	Δ KD (%)	Δ CTH (%)
KB 0	0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000
KB 1-1	0,1	25	-0,080	0,15	-0,04	-0,016	-0,109
KB 1-2	0,1	50	-0,160	0,30	-0,08	-0,032	-0,218
KB 1-3	0,1	100	-0,320	0,60	-0,16	-0,064	-0,436
KB 1-4	0,1	500	-1,600	3,00	-0,80	-0,320	-2,180
KB 2-1	0,2	25	-0,096	0,18	-0,05	-0,019	-0,131
KB 2-2	0,2	50	-0,192	0,36	-0,10	-0,038	-0,262
KB 2-3	0,2	100	-0,384	0,72	-0,19	-0,077	-0,523
KB 2-4	0,2	500	-1,920	3,60	-0,96	-0,384	-2,616
KB 3-1	0,3	25	-0,112	0,21	-0,06	-0,022	-0,153
KB 3-2	0,3	50	-0,224	0,42	-0,11	-0,045	-0,305
KB 3-3	0,3	100	-0,448	0,84	-0,22	-0,090	-0,610
KB 3-4	0,3	500	-2,240	4,20	-1,12	-0,448	-3,052

Nguồn: Tính toán từ mô hình CGE-PEP.

3.1. Tác động đến Tổng sản phẩm quốc nội (GDP)

Kết quả mô phỏng chỉ ra rằng, ở dải giá các-bon thấp (từ 25.000 đến 50.000 VNĐ/tấn CO₂), tác động suy giảm đối với GDP thực tương đối nhẹ, dao động ở mức dưới -0,25%. Điều này minh chứng rằng nền kinh tế Việt Nam hiện tại có đủ năng lực để hấp thụ chi phí các-bon ở giai

đoạn đầu thí điểm mà không gây ra những cú sốc vĩ mô. Tuy nhiên, khi giá các-bon tăng lên ngưỡng 100.000 VNĐ/tấn, sự phân hóa về tác động bắt đầu bộc lộ rõ rệt dựa trên hệ số truyền dẫn θ . Ở kịch bản $\theta = 0,1$, nền kinh tế chịu tác động nhẹ nhất với mức giảm GDP là -0,32%, trong khi hệ số truyền dẫn cao hơn ($\theta = 0,3$) kéo theo sự suy giảm sâu hơn ở mức -0,45% (Hình 1).



Hình 1. Tác động đến GDP thực

Đặc biệt, tại kịch bản có mức giá các-bon cực đoạn 500.000 VNĐ/tấn CO₂, tác động suy giảm khá lớn. GDP thực tế của Việt Nam có thể

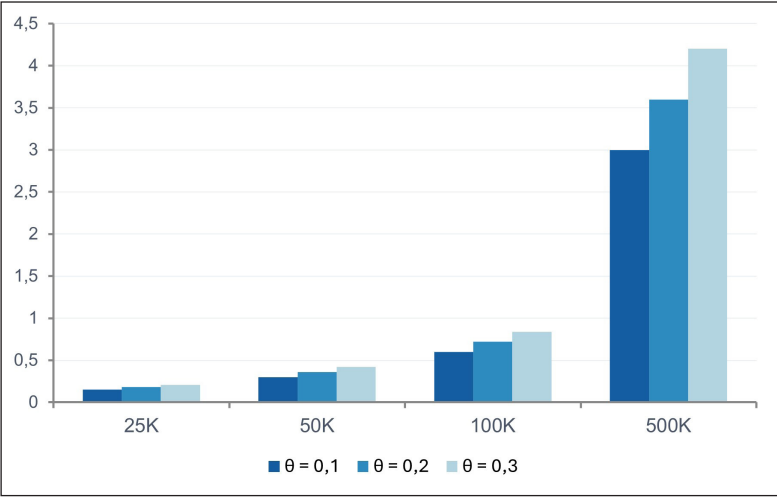
giảm từ -1,60% (với $\theta = 0,1$) đến mức sâu nhất là -2,24% (với $\theta = 0,3$). Phân tích cơ chế kinh tế cho thấy, hệ số truyền dẫn cao ($\theta = 0,3$) tạo ra

tác động tiêu cực hơn cho tăng trưởng tổng thể so với hệ số thấp, mặc dù nó giúp giảm thiểu thiệt hại tài chính cho Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN). Nguyên nhân chính xuất phát từ các kênh truyền dẫn khác biệt: khi θ thấp, phần lớn tổn thất tài chính bị cô lập tại EVN và ngân sách nhà nước; ngược lại, khi θ cao, chi phí các-bon được chuyển hóa trực tiếp thành giá điện tăng cao, từ đó khuếch đại chi phí đầu vào và làm suy giảm hiệu quả của toàn bộ chuỗi sản xuất công nghiệp và dịch vụ.

3.1.2. Tác động đến Chỉ số giá tiêu dùng (CPI) và lạm phát

Tất cả các kịch bản ETS đều tạo ra áp lực gia tăng lên mặt bằng giá tiêu dùng, với mức tăng

CPI trải dài từ +0,15% (ở kịch bản KB1-1) lên đến +4,20% (ở kịch bản KB3-4). Đây là hệ quả tất yếu mang tính cấu trúc khi chi phí các-bon được tính toán vào giá thành sản phẩm và lan tỏa dọc theo chuỗi cung ứng. Phân tích dữ liệu bộc lộ một đặc điểm đáng chú ý: tồn tại một mối quan hệ tuyến tính giữa giá các-bon và chỉ số CPI tại mỗi mức θ cố định. Chẳng hạn, ở mức $\theta = 0,1$, mỗi 1.000 VNĐ/tấn CO₂ tăng thêm sẽ đẩy CPI tăng tương ứng 0,006 điểm phần trăm; con số này là 0,0072 đối với $\theta = 0,2$ và 0,0084 đối với $\theta = 0,3$. Tính tuyến tính này phản ánh đặc tính của mô hình CGE tĩnh, nơi cấu trúc sản xuất chưa có sự thay đổi đột biến về chất trong ngắn hạn (Hình 2).



Hình 2. Tác động đến CPI

Hệ số truyền dẫn θ đóng vai trò như một bộ khuếch đại lạm phát: khi θ tăng gấp 3 lần (từ 0,1 lên 0,3), mức tăng CPI mở rộng thêm đúng 40% ở mọi cấp độ giá các-bon. Cụ thể, tại mức giá 500.000 VNĐ/tấn CO₂, mức tăng CPI nhảy vọt từ +3,00% (ở $\theta = 0,1$) lên +4,20% (ở $\theta = 0,3$). Hệ số khuếch đại 40% này cho thấy phần lớn áp lực giá cả xuất phát từ kênh chi phí các-bon trực tiếp của nội tại các ngành sản xuất, thay vì chỉ phụ thuộc vào giá điện. Phân tách nguồn gốc lạm phát khẳng định điều này: tác động trực tiếp đóng góp khoảng 0,0048 điểm phần trăm CPI trên mỗi 1.000 VNĐ/tấn CO₂ (chiếm tới 80% tổng mức tăng CPI khi $\theta = 0,1$). Kênh tác

động gián tiếp qua giá điện (tỷ lệ thuận với θ) chỉ chiếm 20% khi $\theta = 0,1$, nhưng tăng lên 43% khi $\theta = 0,3$. Điều này hàm ý rằng, dù nhà nước có nỗ lực kìm hãm giá điện (giữ θ thấp), chi phí các-bon vẫn sẽ âm thầm lan tỏa vào rổ hàng hóa tiêu dùng qua chi phí biên của các ngành công nghiệp.

Tương quan giữa CPI và GDP cho thấy tác động suy thoái đi kèm lạm phát của cú sốc chi phí các-bon. Tỷ lệ $\Delta \text{CPI} / |\Delta \text{GDP}|$ luôn ổn định ở mức 1,88 trong mọi kịch bản. Cứ 1 điểm phần trăm GDP mất đi, nền kinh tế phải gánh chịu thêm gần 1,9 điểm phần trăm lạm phát. Hiện tượng này tạo ra "gánh nặng kép"

lên phúc lợi của hộ gia đình: thu nhập thực tế sụt giảm cùng lúc với sức mua bị giảm sâu. Ở kịch bản KB3-4, tổn thất phúc lợi tổng hợp có thể vượt quá 7 điểm phần trăm, đặt ra những thách thức lớn về an sinh xã hội. Do đó, trong khi mức giá dưới 100.000 VNĐ/tấn CO₂ tạo ra áp lực lạm phát có thể kiểm soát (tăng dưới 0,84%), việc vội vã áp dụng mức giá cao (500.000 VNĐ/tấn) sẽ đe dọa trực tiếp đến kỳ vọng lạm phát quốc gia.

3.2. Tác động đến ngành năng lượng và công nghiệp phát thải cao

Nhóm ngành công nghiệp (bao gồm sản xuất điện, xi măng, thép) là đối tượng chịu ràng buộc trực tiếp duy nhất từ ETS trong mô hình (emisI > 0), do đó phải đối mặt với áp lực chi phí biên

lớn, buộc họ phải điều chỉnh từ sản lượng đến cấu trúc yếu tố đầu vào.

3.2.1. Tác động đến sản lượng và giá trị gia tăng

Tất cả các kịch bản đều ghi nhận sự sụt giảm sản lượng (XST) của ngành công nghiệp, biên độ dao động từ -0,076% (KB1-1) đến -2,128% (KB3-4). Sự thu hẹp này diễn ra qua ba kênh tác động đan xen: (1) Hiệu ứng chi phí trực tiếp đẩy chi phí đơn vị lên cao, buộc giảm sản lượng tối ưu; (2) Hiệu ứng giá đầu ra làm giảm cầu trung gian và cầu tiêu dùng cuối cùng khi giá bán tăng; và (3) Hiệu ứng thay thế khiến hàng hóa nội địa mất lợi thế trước hàng nhập khẩu. Khi θ tăng từ 0,1 lên 0,3, mức suy giảm sản lượng bị khuếch đại thêm 40%, chứng tỏ việc giải phóng giá điện gây áp lực trực tiếp lên quy mô của nền sản xuất (Bảng 2).

Bảng 2. Tác động của các kịch bản ETS đến sản lượng và giá trị gia tăng của ngành công nghiệp

Kịch bản	θ	Giá carbon (nghìn đ/tCO ₂)	Δ XST (%)	GT gia tăng (tỷ VNĐ)	Δ VA (%)
KB 0	0	0	0	79.093,4695	0
KB 1-1	0,1	25	-0,076	79.030,1947	-0,080
KB 1-2	0,1	50	-0,152	78.966,9200	-0,160
KB 1-3	0,1	100	-0,304	78.840,3704	-0,320
KB 1-4	0,1	500	-1,520	77.827,9740	-1,600
KB 2-1	0,2	25	-0,091	79.017,5398	-0,096
KB 2-2	0,2	50	-0,182	78.941,6101	-0,192
KB 2-3	0,2	100	-0,365	78.789,7506	-0,384
KB 2-4	0,2	500	-1,824	77.574,8749	-1,920
KB 3-1	0,3	25	-0,106	79.004,8848	-0,112
KB 3-2	0,3	50	-0,213	78.916,3002	-0,224
KB 3-3	0,3	100	-0,426	78.739,1308	-0,448
KB 3-4	0,3	500	-2,128	77.321,7758	-2,240

Bên cạnh sự suy giảm về sản lượng, giá trị gia tăng (VA) sụt giảm mạnh hơn sản lượng ở mọi kịch bản. Tỷ lệ Δ VA / Δ XST luôn cố định quanh mức 1,05. Tỷ lệ VA/XST tuyệt đối giảm từ 0,7486 (KB0) xuống 0,7478 (KB3-4). Hiện tượng này xảy ra do chi phí các-bon được hấp thụ chủ yếu thông qua việc cắt giảm thu nhập của các yếu tố sản xuất (lao động, vốn) thay vì tiết kiệm được chi phí đầu vào trung gian. Biên lợi nhuận

bị thu hẹp chứng tỏ trong ngắn hạn, ngành công nghiệp nặng của Việt Nam thiếu tính linh hoạt về mặt công nghệ để tái cấu trúc đầu vào triệt để.

So sánh với các nghiên cứu thực nghiệm quốc tế, mức giảm sản lượng tối đa tại Việt Nam (kịch bản cao nhất là -0,04% trong nội bộ ngành) nhỏ hơn rất nhiều so với mức giảm 2-3% của EU ETS (Abrell và cộng sự, 2011) [10] hay mức

giảm 8% của ngành xi măng trong chương trình Cap-and-Trade tại California (Borenstein và cộng sự, 2019) [11]. Thậm chí với ETS Trung Quốc, Zhang và cộng sự (2017) [12] ước tính sản lượng điện than giảm tới 3-5%. Sự khác biệt này bắt nguồn từ giả định phân bổ hạn ngạch miễn phí của nghiên cứu, phạm vi mô phỏng gộp chung ngành công nghiệp, và cơ chế quản lý giá điện (θ thấp) đã làm loãng và làm giảm bớt tác động của các cú sốc chi phí. Nhìn chung, rủi ro thu hẹp sản xuất đối với Việt Nam là có thật nhưng hoàn toàn nằm trong tầm kiểm soát nếu lộ trình tăng giá các-bon diễn ra từ từ.

3.2.2. Tác động đến cầu yếu tố sản xuất lao động và vốn

Tác động của ETS tạo ra sự khác biệt rõ rệt giữa cầu lao động và cầu vốn. Cầu lao động sụt giảm từ -0,040% đến -1,120% nhưng luôn nhỏ hơn mức giảm sản lượng (tỷ lệ $|\Delta LD| / |\Delta XST|$ ổn định ở mức 0,53). Doanh nghiệp có xu hướng giữ lại nhân sự, chấp nhận năng suất biên tạm thời suy giảm để tránh chi phí tuyển dụng và đào tạo lại. Tuy nhiên, mức giảm tuyệt đối lên tới 220,24 tỷ VNĐ tiền lương (ở kịch bản KB3-4) vẫn tạo ra sức ép không nhỏ lên thị trường việc làm của khối công nghiệp nặng (Bảng 3).

Bảng 3. Tác động của các kịch bản ETS đến cầu lao động và vốn của ngành công nghiệp

Kịch bản	θ	Giá carbon (nghìn đ/tCO ₂)	ΔLD (%)	Cầu vốn (tỷ VNĐ)	ΔKD (%)
KB 0	0	0	0	58.829,20019	0
KB 1-1	0,1	25	-0,040	58.819,78752	-0,016
KB 1-2	0,1	50	-0,080	58.810,37485	-0,032
KB 1-3	0,1	100	-0,160	58.791,54950	-0,064
KB 1-4	0,1	500	-0,800	58.640,94675	-0,320
KB 2-1	0,2	25	-0,048	58.818,02264	-0,019
KB 2-2	0,2	50	-0,096	58.806,84510	-0,038
KB 2-3	0,2	100	-0,192	58.783,90171	-0,077
KB 2-4	0,2	500	-0,960	58.603,29606	-0,384
KB 3-1	0,3	25	-0,056	58.816,25777	-0,022
KB 3-2	0,3	50	-0,112	58.802,72705	-0,045
KB 3-3	0,3	100	-0,224	58.776,25391	-0,090
KB 3-4	0,3	500	-1,120	58.565,64538	-0,448

Nguồn: Tính toán từ mô hình CGE PEP-1-1 mở rộng

Ở góc độ đầu tư, cầu vốn thể hiện tính "cứng" đặc trưng trong ngắn hạn. Mức giảm cầu vốn chỉ dao động từ -0,016% đến -0,448%. Tỷ lệ $|\Delta LD| / |\Delta KD|$ xấp xỉ 2,50, có nghĩa là lao động bị cắt giảm mạnh gấp 2,5 lần so với vốn đầu tư. Điều này hoàn toàn phù hợp với thực tiễn cơ sở hạ tầng công nghiệp nặng: doanh nghiệp không thể lập tức thanh lý máy móc nhà xưởng khi chi phí các-bon tăng; sự suy giảm vốn ở đây thực chất là sự sụt giảm mức độ sử dụng công suất.

Đối chiếu với EU ETS, Dechezleprêtre & Sato (2017) [13] không tìm thấy bằng chứng về việc làm ròng bị mất đi ở cấp độ vĩ mô nhờ "Hiệu

ứng Porter": chi phí môi trường kích thích R&D và tạo ra việc làm xanh mới. Tương tự tại California, Yamazaki (2017) [14] chỉ ra việc làm nhiệt điện giảm 5% nhưng việc làm năng lượng tái tạo tăng tới 15%. Đối với Hàn Quốc, Suk và cộng sự (2018) [15] cho thấy trong giai đoạn đầu vận hành K-ETS, các doanh nghiệp thuộc phạm vi điều chỉnh, chủ yếu trong lĩnh vực công nghiệp và năng lượng, đã phải điều chỉnh cách thức quản lý hiệu quả năng lượng và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính; đồng thời phản ánh nhiều rào cản liên quan đến phân bổ hạn ngạch, thanh khoản giao dịch và tính ổn định của chính sách.

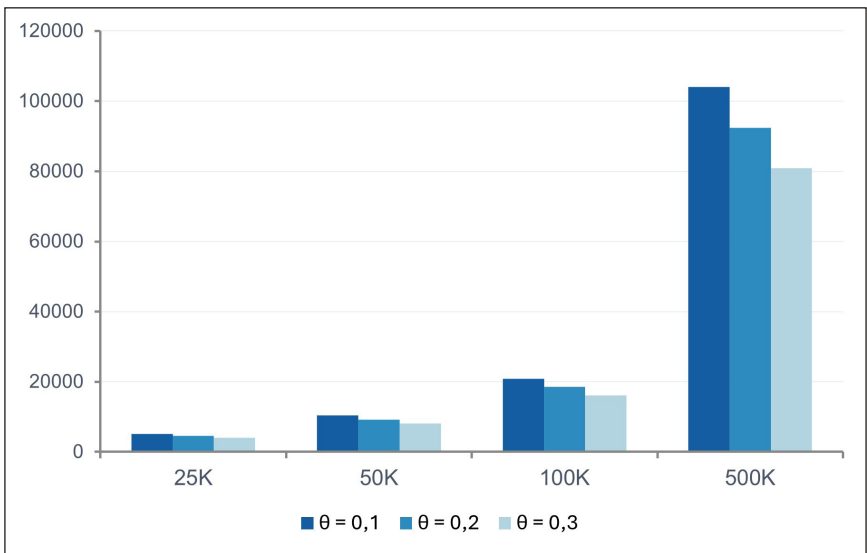
Hàm ý rõ ràng đối với Việt Nam là: sự suy giảm cầu yếu tố sản xuất trong ngắn hạn là tín hiệu giá cần thiết để tái phân bổ nguồn lực. Chính sách nhà nước cần linh hoạt nắm bắt, hướng dòng vốn và lao động sang các phân ngành công nghệ sạch để tận dụng tối đa cơ hội chuyển đổi xanh.

3.3. Chi phí thực hiện

Một trong những phát hiện định lượng quan trọng nhất của nghiên cứu là quy mô gánh nặng tài chính lên EVN dưới dạng "chi phí hấp thụ" (phần chi phí không được chuyển vào giá bán lẻ do $\theta < 1$). Biến số LOSS_EVN dao động lớn từ mức 4.045,47 tỷ VNĐ (KB3-1) lên tới 104.026,50 tỷ VNĐ (KB1-4, chiếm tới 2,927% GDP quốc gia) (Hình 3).

Điều đáng chú ý là tại kịch bản có mức kiểm soát giá nghiêm ngặt ($\theta = 0,1$): thiệt hại

tài chính mà một mình EVN phải gánh chịu lớn gấp 1,83 lần tổng mức suy giảm GDP của toàn nền kinh tế. Cơ chế cân bằng tổng thể lý giải điều này: việc kìm giữ giá điện đã vô tình trở thành khoản "trợ cấp chéo" lớn, bảo vệ thặng dư của người tiêu dùng và các ngành sản xuất hạ nguồn khỏi cú sốc chi phí các-bon, khiến tổn thất vĩ mô có vẻ rất thấp. Tuy nhiên, điều này tạo ra áp lực tài chính lớn lên doanh nghiệp năng lượng trọng điểm. Khi nới lỏng cơ chế giá ($\theta = 0,3$), gánh nặng được tái phân bổ đều hơn, chi phí hấp thụ của EVN gần tiệm cận với tổn thất GDP (tỷ lệ 1:1). Do đó, việc thiết kế chính sách ETS không thể chỉ nhìn vào biến động GDP mà bỏ qua sức khỏe tài chính của EVN, nếu không sẽ dẫn đến đứt gãy an ninh năng lượng.



Hình 3. Chi phí EVN phải gánh

3.4. Tổng hợp và Hàm ý chính sách

Nhìn chung, việc định giá các-bon chắc chắn sẽ kéo theo suy thoái sản lượng và gia tăng mặt bằng giá (đình lạm) ở những mức độ khác nhau. Mặc dù nền kinh tế vĩ mô có đủ độ linh động để vượt qua các kịch bản giá thấp, nhưng việc áp đặt mức giá tiệm cận quốc tế (500.000 VNĐ/tấn CO₂) trong giai đoạn đầu sẽ gây sốc cho chuỗi cung ứng công nghiệp nặng và đe dọa các mục tiêu kiểm soát lạm phát.

Cần lưu ý rằng nghiên cứu này tập trung

lượng hóa tác động nội địa của ETS và chưa mô hình hóa đầy đủ các sức ép các-bon từ thương mại quốc tế. Trong bối cảnh các thị trường nhập khẩu lớn, đặc biệt là EU, đang áp dụng các cơ chế như CBAM đối với một số hàng hóa có cường độ phát thải cao như sắt thép, xi măng, nhôm, phân bón, điện và hydro, chi phí các-bon đối với doanh nghiệp Việt Nam có thể phát sinh ngay cả trong trường hợp Việt Nam chưa áp dụng ETS trong nước. Do đó, mức suy giảm GDP hoặc sản lượng trong các kịch bản mô phỏng không nên

được hiểu đơn thuần là chi phí bổ sung do ETS nội địa tạo ra, mà cần được đặt trong bối cảnh rộng hơn của quá trình chuyển đổi thương mại toàn cầu theo hướng các-bon thấp. Theo đó, ETS trong nước nếu được thiết kế phù hợp có thể giúp Việt Nam chủ động hơn trong quản lý chi phí các-bon, hỗ trợ doanh nghiệp đáp ứng yêu cầu quốc tế và nâng cao năng lực cạnh tranh dài hạn.

Vấn đề chính không nằm ở tổng lượng tổn thất, mà nằm ở cách phân phối tổn thất. Việc lựa chọn cơ chế điều tiết giá điện (hệ số θ) quyết định ai sẽ là người trả tiền cho quá trình chuyển đổi xanh: EVN và ngân sách nhà nước (khi θ thấp) hay hộ gia đình và chuỗi sản xuất (khi θ cao). Tác động kép lên người tiêu dùng (thu nhập thực giảm, giá hàng hóa tăng) đòi hỏi chính phủ phải song hành triển khai cơ chế hoàn trả doanh thu các-bon hoặc trợ cấp mục tiêu cho các nhóm yếu thế. Cuối cùng, phản ứng co giãn mạnh của cầu lao động so với cầu vốn cảnh báo sớm về yêu cầu cấp bách phải thiết lập các lưới an sinh xã hội và chương trình đào tạo chuyển đổi nghề nghiệp, đảm bảo quá trình chuyển đổi năng lượng diễn ra công bằng và không để người lao động nào bị bỏ lại phía sau.

Các hàm ý chính sách nêu trên cần được đặt trong bối cảnh Việt Nam đang từng bước hoàn thiện khuôn khổ pháp lý và lộ trình vận hành thị trường các-bon trong nước theo Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, Nghị định số 06/2022/NĐ-CP, Nghị định số 119/2025/NĐ-CP và Quyết định số 232/QĐ-TTg ngày 24/01/2025 của Thủ tướng Chính phủ. Theo đó, kết quả nghiên cứu cho thấy việc triển khai ETS cần được thực hiện theo lộ trình thận trọng, có kiểm soát, bắt đầu từ mức giá các-bon phù hợp với năng lực hấp thụ của nền kinh tế; đồng thời cần thiết kế cơ chế điều tiết giá điện, phân bổ hạn ngạch, sử dụng nguồn thu từ các-bon và hỗ trợ các nhóm chịu tác động theo hướng hài hòa giữa mục tiêu giảm phát thải, bảo đảm an ninh năng lượng, kiểm soát lạm phát và duy trì tăng trưởng kinh tế.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho ETS là một công cụ đóng vai trò quan trọng trong việc giảm phát thải KNK, nhưng quá trình này đi kèm với những đánh đổi kinh tế vĩ mô nhất định. Ở dải giá các-bon thấp (từ 25.000 đến 50.000 VNĐ/tấn CO_2), nền kinh tế Việt Nam có đủ sức chống chịu và hấp thụ tốt chi phí mà không gặp phải các biến động lớn, với mức suy giảm GDP duy trì ở mức rất thấp (dưới 0,25%). Tuy nhiên, nếu áp dụng mức giá các-bon tiệm cận quốc tế (500.000 VNĐ/tấn CO_2) ngay trong giai đoạn đầu, nền kinh tế sẽ đối mặt với cú sốc suy thoái và lạm phát: GDP có thể suy giảm tới 2,24% và lạm phát bị đẩy lên mức 4,20%.

Nghiên cứu cũng làm nổi bật vai trò quyết định của hệ thống truyền dẫn chi phí (θ) đối với cách thức nền kinh tế phân bổ gánh nặng. Việc duy trì cơ chế kiểm soát giá điện khắt khe từ Nhà nước ($\theta = 0,1$) giúp bảo vệ người tiêu dùng và giảm xóc cho nền kinh tế vĩ mô, nhưng hệ lụy là dồn toàn bộ thiệt hại tài chính lớn lên EVN, tiềm ẩn rủi ro đứt gãy an ninh năng lượng. Ở chiều ngược lại, nếu nới lỏng cơ chế điều tiết giá ($\theta = 0,3$), gánh nặng của EVN được giảm tải đáng kể nhưng lại trực tiếp gia tăng lạm phát và làm thu hẹp quy mô sản xuất công nghiệp. Thêm vào đó, dưới sức ép của chi phí ETS, cầu lao động trong các ngành công nghiệp sụt giảm mạnh gấp 2,5 lần so với cầu vốn, tạo ra những thách thức không nhỏ cho thị trường việc làm.

Từ những phân tích trên, nghiên cứu đưa ra hàm ý chính sách rằng Việt Nam cần triển khai thị trường các-bon với một lộ trình tăng giá dần dần và thận trọng, bắt đầu từ các mức giá thấp để nền kinh tế có thời gian thích nghi. Các nhà hoạch định chính sách phải tính toán kỹ lưỡng mức độ điều tiết giá điện (hệ số θ) để hài hòa lợi ích giữa doanh nghiệp năng lượng và người tiêu dùng. Đặc biệt, cần thiết lập các cơ chế tái phân bổ doanh thu các-bon, trợ cấp mục tiêu cho các nhóm yếu thế, và xây dựng mạng lưới an sinh xã hội, đào tạo nghề để bảo vệ người lao động bị ảnh hưởng, hướng tới một quá trình chuyển đổi năng lượng công bằng và bền vững.

Đóng góp của từng tác giả trong bài báo: Xây dựng ý tưởng: Trần Thục, Nguyễn Thành Công; Xử lý số liệu: Nguyễn Thành Công.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của mình, chưa từng công bố trước đó, không sao chép, đạo văn; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

- [1] M. Babiker, G. E. Metcalf, and J. Reilly, "Tax distortions and global climate policy," *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(2), 269-287, 2003.
- [2] C. Gavard, N. Winchester, and S. Paltsev, "Limited trading of emissions permits as a climate cooperation mechanism? US-China and EU-China examples," *Energy Economics*, 58, 95-104, 2016.
- [3] W. J. McKibbin, A. C. Morris, P. J. Wilcoxon, and Y. Liu, "The role of border carbon adjustments in a U.S. carbon tax," *Climate Change Economics*, 6(01), Art. no. 1550001, 2015.
- [4] Z. Guo, X. Zhang, Y. Zheng, and R. Rao, "Exploring the impacts of a carbon tax on the Chinese economy using a CGE model with a detailed disaggregation of energy sectors," *Energy Economics*, 45, 455-462, 2014.
- [5] L. Tang, J. Shi, and Q. Bao, "Designing an emissions trading scheme for China: A multi-regional CGE analysis with a detailed power sector," *Energy Economics*, 56, 235-254, 2016.
- [6] W. Li and Z. Jia, "The impact of emission trading scheme and the ratio of free quota: A dynamic recursive CGE model in China," *Applied Energy*, 174, 1-14, 2016.
- [7] J. Colmer, R. Martin, M. Muûls, and U. J. Wagner, *Does Pricing Carbon Mitigate Climate Change? Firm-Level Evidence from the European Union Emissions Trading Scheme*. Working Paper. Cambridge, MA, USA: Harvard University, 2020.
- [8] C. Böhringer, T. Hoffmann, A. Lange, A. Löschel, and U. Moslener, "Empirical assessments of policy instruments for climate mitigation: A survey," *Annual Review of Resource Economics*, 9, 161-189, 2017.
- [9] H. T. T. Dang, D. van Seunter, F. Tarp, C. H. Ho, and T. T. Hieu, *A 2012 Social Accounting Matrix (SAM) for Viet Nam (in Viet Nameese)*. Hanoi: Finance Publishing House. Hanoi: Finance Publishing House.
- [10] J. Abrell, A. Ndoye Faye, and G. Zachmann, *Assessing the Impact of the EU ETS Using Firm Level Data*. Bruegel Working Paper 2011/08. Brussels, Belgium: Bruegel, 2011.
- [11] S. Borenstein, J. Bushnell, F. Wolak, and M. Zaragoza-Watkins, "Expecting the unexpected: Emissions uncertainty and environmental market design," *American Economic Review*, 109(11), 3953-3977, 2019.
- [12] D. Zhang, V. J. Karplus, C. Cassisa, and X. Zhang, "Emissions trading in China: Progress and prospects," *Energy Policy*, 75, 9-16, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.022>.
- [13] A. Dechezleprêtre and M. Sato, "The impacts of environmental regulations on competitiveness," *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 183-206, 2017.
- [14] A. Yamazaki, "Jobs and climate policy: Evidence from British Columbia's revenue-neutral carbon tax," *Journal of Environmental Economics and Management*, 83, 197-216, 2017.
- [15] S. Suk, S. Lee, and Y. S. Jeong, "The Korean emissions trading scheme: Business perspectives on the early years of operations," *Climate Policy*, 18(6), 715-728, 2018.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE CARBON MARKET IN THE ENERGY SECTOR ON VIET NAM'S SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

Nguyen Thanh Cong⁽¹⁾, Tran Thuc⁽²⁾

⁽¹⁾Department of Climate Change, Ministry of Agriculture and Environment

⁽²⁾Association of Meteorology and Hydrology

Received: 16/3/2026; Accepted: 3/6/2026

Abstract: *This study evaluates the impact of the Emissions Trading System (ETS) in the energy sector on Viet Nam's socio-economic development, focusing on the cost pass-through mechanism via electricity prices. The analysis employs a Computable General Equilibrium (CGE) model calibrated using the 2012 Vietnam Social Accounting Matrix (SAM-V2012). Thirteen policy scenarios were simulated, combining carbon prices ranging from 25,000 to 500,000 VND/ton CO₂ and cost pass-through rates (θ) from 0.1 to 0.3. The results indicate that at low carbon prices, the economy can adequately absorb the costs, with the Gross Domestic Product (GDP) declining by less than 0.25%. However, at a high price of 500,000 VND/ton CO₂, the economy experiences a pronounced stagflationary effect, with GDP dropping by up to 2.24% and the Consumer Price Index (CPI) surging by 4.20%. The trade-off ratio between CPI and GDP remains stable at 1.88 across scenarios. Notably, maintaining a low cost pass-through rate protects the macroeconomic environment but shifts a massive financial burden onto Viet Nam Electricity (EVN). The study concludes that while the ETS is an effective emission reduction tool, it requires a cautious carbon pricing roadmap and a equitable loss-distribution mechanism to ensure energy security and social welfare.*

Keywords: *Climate change, emissions trading system, carbon pricing, computable general equilibrium model, energy economics.*