
TÁC ĐỘNG CỦA CHÍNH PHỦ ĐIỆN TỬ ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG: VAI TRÒ ĐIỀU TIẾT CỦA MỨC ĐỘ BAO TRÙM SỐ

Đinh Viết Hoàng

Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: hoangdv@neu.edu.vn

Mã bài: JED-2966

Ngày nhận bài: 03/03/2026

Ngày nhận bài sửa: 17/04/2026

Ngày duyệt đăng: 20/04/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.2966

Tóm tắt

Nghiên cứu này phân tích tác động của chính phủ điện tử đến phát triển bền vững và kiểm định vai trò điều tiết của bao trùm số trên dữ liệu bảng gồm 153 quốc gia giai đoạn 2000–2024. Sử dụng mô hình hiệu ứng cố định, kết quả cho thấy chính phủ điện tử có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến phát triển bền vững. Tuy nhiên, lợi ích cận biên của chính phủ điện tử giảm dần khi mức độ bao trùm số tăng cao. Điều này hàm ý rằng tác động của chuyển đổi số khu vực công mạnh hơn ở các quốc gia có mức độ bao trùm số thấp và suy giảm tại các quốc gia đã đạt mức bao phủ số cao. Nghiên cứu đóng góp bằng chứng thực nghiệm đa quốc gia về cơ chế điều tiết của bao trùm số, đồng thời gợi ý chiến lược chính sách phân tầng theo mức độ phát triển số nhằm tối ưu hóa đóng góp của chính phủ điện tử đối với phát triển bền vững.

Từ khóa: Bao trùm số; Chính phủ điện tử; EGDI; Phát triển bền vững.

JEL codes: O33; H11; Q01; C23.

The impact of e-government on sustainable development: The moderating role of digital inclusion

Abstract

This study analyzes the impact of e-government on sustainable development and examines the regulatory role of digital inclusion on panel data from 153 countries between 2000 and 2024. Using a fixed-effects model, the results indicate that e-government has a positive, statistically significant impact on sustainable development. However, the marginal benefit of e-government diminishes as the level of digital inclusion increases. This implies that the impact of digital transformation in the public sector is stronger in countries with low internet access and declines in countries that have achieved high levels of digital inclusion. This study contributes multinational empirical evidence on the regulatory mechanisms of digital inclusion. It proposes a tiered policy strategy based on the level of digital development to optimize e-government's contribution to sustainable development.

Keywords: Digital inclusion; EGDI; E-government; Sustainable development.

JEL codes: O33; H11; Q01; C23.

1. Giới thiệu

Dưới tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và yêu cầu thực hiện Chương trình Nghị sự 2030 vì Phát triển bền vững, chính phủ các quốc gia ngày càng chú trọng khai thác công nghệ số nhằm nâng cao hiệu quả điều hành, cải thiện chất lượng cung ứng dịch vụ công và tăng cường minh bạch, trách nhiệm giải trình (Nguyễn, 2026). Trong bối cảnh đó, năng lực số của chính phủ được đo lường phổ biến thông qua Chỉ số Phát triển Chính phủ điện tử (E-Government Development Index – EGDI), một chỉ số tổng hợp phản ánh đồng thời năng lực cung cấp dịch vụ số và mức độ sẵn sàng về nguồn nhân lực cho nền hành chính số (Nguyễn, 2026).

Từ góc độ lý thuyết quản trị số và kinh tế thể chế, EGDI được xem như một kênh quan trọng thúc đẩy thực hiện các Mục tiêu Phát triển bền vững (SDGs). Thông qua số hóa quy trình và dữ liệu, chính phủ có thể giảm chi phí giao dịch, tăng hiệu quả phân bổ nguồn lực và củng cố quản trị dựa trên bằng chứng. Đồng thời, mở rộng dịch vụ trực tuyến và công khai thông tin giúp giảm bất cân xứng thông tin, nâng cao minh bạch và thúc đẩy sự tham gia của công dân, qua đó góp phần hiện thực hóa các mục tiêu về thể chế hiệu quả và phát triển bao trùm (Chopra & Chopra, 2025; Zioło & cộng sự, 2022; Malizal & Pratama, 2025).

Mặc dù ngày càng có nhiều nghiên cứu phân tích tác động của Chính phủ điện tử đối với quản trị, tăng trưởng kinh tế và phát triển bền vững, vẫn còn tồn tại một số khoảng trống nghiên cứu quan trọng. Thứ nhất, các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào tác động trực tiếp của Chính phủ điện tử, trong khi vai trò điều tiết của bao trùm số, đặc biệt là mức độ phổ cập Internet, vẫn chưa được xem xét đầy đủ. Thứ hai, phần lớn các nghiên cứu được thực hiện trong phạm vi một quốc gia hoặc một khu vực, làm hạn chế khả năng khái quát hóa ở cấp độ toàn cầu. Thứ ba, các nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng dài hạn và phương pháp kinh tế lượng kiểm soát chặt chẽ dị biệt giữa các quốc gia cũng như các cú sốc theo thời gian vẫn còn tương đối hạn chế. Do đó, mối quan hệ giữa Chính phủ điện tử, bao trùm số và phát triển bền vững vẫn cần được làm rõ hơn bằng các bằng chứng thực nghiệm toàn diện và có độ tin cậy cao.

Nhằm thu hẹp khoảng trống nghiên cứu nêu trên, bài viết phân tích tác động của Chính phủ điện tử đến phát triển bền vững, đồng thời kiểm định vai trò điều tiết của bao trùm số. Nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng của 153 quốc gia trong giai đoạn 2000–2024 và áp dụng mô hình hiệu ứng cố định với sai số chuẩn điều chỉnh theo cụm, kết hợp các kiểm định độ vững để đảm bảo tính tin cậy của kết quả.

Bài viết có ba đóng góp chính. Thứ nhất, nghiên cứu mở rộng khung phân tích về Chính phủ điện tử và phát triển bền vững bằng cách tích hợp vai trò điều tiết của bao trùm số, qua đó làm rõ tính điều kiện của tác động này. Thứ hai, nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm có tính khái quát cao dựa trên bộ dữ liệu bảng đa quốc gia với thời gian quan sát dài. Thứ ba, kết quả phát hiện hiệu ứng lợi ích cận biên giảm dần của Chính phủ điện tử khi mức độ bao trùm số tăng cao, qua đó đề xuất cách tiếp cận chính sách chuyển đổi số theo từng giai đoạn phát triển. Những đóng góp này bổ sung có ý nghĩa cho cả lý thuyết và thực tiễn hoạch định chính sách phát triển số và phát triển bền vững.

2. Tổng quan nghiên cứu và khung nghiên cứu

2.1. Chính phủ điện tử và phát triển bền vững

Chính phủ điện tử (E-Government – EG) được hiểu là việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) trong hoạt động của khu vực công nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản trị, cải thiện chất lượng cung ứng dịch vụ và tăng cường minh bạch, trách nhiệm giải trình (Chopra & Chopra, 2025; Nguyễn Ngọc Hà, 2026). Các nghiên cứu giai đoạn đầu chủ yếu tập trung vào khía cạnh hiệu quả hành chính, cho rằng số hóa quy trình giúp giảm chi phí giao dịch, rút ngắn thời gian xử lý thủ tục và nâng cao mức độ hài lòng của người dân, doanh nghiệp (Rahayu, 2025). Tuy nhiên, cùng với sự ra đời của Chương trình Nghị sự 2030, hướng nghiên cứu đã mở rộng sang đánh giá vai trò của EG trong thúc đẩy phát triển bền vững, đặc biệt thông qua cơ chế quản trị mở, minh bạch hóa thông tin và ra quyết định dựa trên dữ liệu (Zioło & cộng sự, 2022; Malizal & Pratama, 2025).

Từ góc độ thể chế, EG được xem là công cụ tăng cường minh bạch và trách nhiệm giải trình của khu vực công. Việc công khai dữ liệu ngân sách, quy trình hành chính và dịch vụ trực tuyến góp phần giảm bất cân

xúng thông tin giữa nhà nước và công dân, qua đó hạn chế hành vi tham nhũng và nâng cao chất lượng quản trị – những yếu tố nền tảng để thực hiện SDGs (Seiam & Salman, 2024; Anggita & cộng sự, 2025; Nambassa & Nurmandi, 2024). Ở bình diện kinh tế, số hóa dịch vụ công làm giảm chi phí tuân thủ thủ tục hành chính, cải thiện môi trường kinh doanh và khuyến khích đổi mới sáng tạo. Nhờ đó, chính phủ điện tử có thể thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững và nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực công (Zioło & cộng sự, 2022; Anggita & cộng sự, 2025; Abulkhair, 2026).

Ở phương diện xã hội, các nền tảng số mở rộng khả năng tiếp cận giáo dục, y tế và phúc lợi xã hội, đặc biệt tại các khu vực khó khăn hoặc vùng sâu, vùng xa. Điều này không chỉ góp phần nâng cao bao phủ dịch vụ công mà còn tạo điều kiện để người dân tham gia nhiều hơn vào quá trình hoạch định và giám sát chính sách, qua đó củng cố quản trị bao trùm (Zioło & cộng sự, 2022; Malizal & Pratama, 2025; Liouane, 2025). Như vậy, về mặt lý thuyết, EG có thể tác động đến SDGs thông qua các kênh thể chế, kinh tế và xã hội, tạo nên một cơ chế đa chiều gắn với cải cách quản trị hiện đại.

Trên cơ sở tổng quan lý thuyết và bằng chứng thực nghiệm nêu trên, nghiên cứu đề xuất giả thuyết sau:

Giả thuyết H1: Chính phủ điện tử có tác động tích cực đến phát triển bền vững.

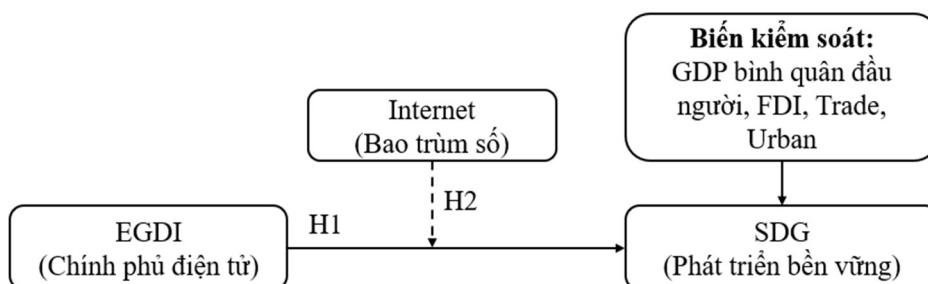
2.2. Bao trùm số và vai trò điều tiết trong mối quan hệ giữa chính phủ điện tử và phát triển bền vững

Khác với Chỉ số Phát triển Chính phủ điện tử – đại diện cho năng lực cung ứng dịch vụ số từ phía nhà nước – bao trùm số thể hiện năng lực hấp thụ và khai thác các dịch vụ đó từ phía xã hội (Zioło & cộng sự, 2022; Chopra & Chopra, 2025). Các nghiên cứu thực nghiệm cho thấy ở những quốc gia có bao phủ internet thấp, việc cải thiện EGDI có thể tạo ra tác động biên tương đối lớn nhờ mở rộng phạm vi tiếp cận dịch vụ và giảm bất cân xứng thông tin. Ngược lại, ở các quốc gia đã đạt mức bao trùm số cao, lợi ích biên từ việc tiếp tục mở rộng EGDI có xu hướng giảm dần khi các rào cản cơ bản về tiếp cận đã được giải quyết; khi đó, hiệu quả phụ thuộc nhiều hơn vào chất lượng tích hợp hệ thống, quản trị dữ liệu và cải cách thể chế (Zioło & cộng sự, 2022; Seiam & Salman, 2024; Ramadhan & Purnomo, 2025).

Về phương diện đo lường, bao trùm số thường được đại diện bởi tỷ lệ sử dụng internet, mức độ tiếp cận ICT hoặc các chỉ số phản ánh khả năng tham gia của người dân vào không gian số (Zioło & cộng sự, 2022; Chopra & Chopra, 2025). Trong khi đó, EGDI tiếp tục được sử dụng như thước đo tổng hợp về năng lực cung ứng dịch vụ số và nền tảng nhân lực của chính phủ số (Adams & Paul, 2023; Yuliantini & Nurmandi, 2023; Khalid, 2025). Các cơ chế tác động đến SDGs được ghi nhận bao gồm: (i) cải thiện minh bạch và trách nhiệm giải trình; (ii) nâng cao hiệu quả và chất lượng dịch vụ công; và (iii) mở rộng sự tham gia của công dân trong quản trị dựa trên dữ liệu. Tuy nhiên, cường độ của các cơ chế này có thể thay đổi theo mức độ bao trùm số trong từng bối cảnh quốc gia (Zioło & cộng sự, 2022; Malizal & Pratama, 2025; Jafar & cộng sự, 2024).

Mặc dù bao trùm số ngày càng được thừa nhận là nền tảng quan trọng của chuyển đổi số và quản trị số, các nghiên cứu thực nghiệm kiểm định vai trò điều tiết của yếu tố này trong mối quan hệ giữa Chính phủ

Hình 1. Khung nghiên cứu đề xuất



Nguồn: Tổng hợp và đề xuất của tác giả.

điện tử và phát triển bền vững vẫn còn hạn chế, đặc biệt ở phạm vi đa quốc gia với dữ liệu dài hạn. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết sau:

Giả thuyết H2: Mức độ bao trùm số điều tiết mối quan hệ giữa chính phủ điện tử và phát triển bền vững, theo hướng làm giảm tác động biên của EGDI khi bao trùm số tăng lên.

Dựa trên lập luận lý thuyết và các giả thuyết đã đề xuất, nghiên cứu xây dựng mô hình thực nghiệm với phát triển bền vững là biến phụ thuộc, Chính phủ điện tử là biến độc lập chính và bao trùm số, đo lường bằng tỷ lệ sử dụng Internet, là biến điều tiết thông qua biến tương tác EGDI × Internet. Chi tiết giải thích các biến nghiên cứu được trình bày trong phần 3. Khung nghiên cứu tổng thể được trình bày tại Hình 1.

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu và mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng của 153 quốc gia trong giai đoạn 2000–2024. Do EGDI được công bố theo chu kỳ hai năm, tập dữ liệu cuối cùng được điều chỉnh để bảo đảm sự nhất quán giữa các biến trong mô hình. Sau khi xử lý và làm sạch dữ liệu, bộ dữ liệu nghiên cứu bao gồm 1287 quan sát với cấu trúc bảng cân bằng mạnh trong giai đoạn phân tích thực nghiệm. Chi tiết về đo lường và nguồn dữ liệu cho các biến được trình bày trong Bảng 1.

3.2. Định nghĩa và đo lường các biến

3.2.1. Biến phụ thuộc: Phát triển bền vững (SDG)

SDG Index có thang đo từ 0 đến 100, trong đó giá trị SDG Index càng cao cho thấy quốc gia đạt được mức độ phát triển bền vững càng đầy đủ và cân bằng giữa các trụ cột phát triển (Sukarno & Mutiarin, 2024; Jafar & cộng sự, 2024; Storozhenko & cộng sự, 2023).

3.2.2. Biến độc lập chính: Chính phủ điện tử (EGDI)

Chính phủ điện tử được đo lường thông qua EGDI – một chỉ số tổng hợp do Liên Hợp Quốc công bố định kỳ. EGDI được xem là thước đo toàn diện về năng lực cung ứng dịch vụ số của nhà nước và mức độ trưởng thành của nền hành chính số; giá trị càng cao thể hiện mức độ phát triển chính phủ điện tử càng mạnh (Sukarno & Mutiarin, 2024; Adams & Paul, 2023; Ramadhan & Purnomo, 2025; Younus & cộng sự, 2025).

3.2.3. Biến điều tiết: Bao trùm số (Internet)

Bao trùm số được đo lường phổ biến bằng tỷ lệ dân số sử dụng internet (% dân số) hoặc các chỉ số tương tự phản ánh mức độ tiếp cận hạ tầng số. Bao trùm số được đưa vào mô hình với vai trò biến điều tiết trong mối quan hệ giữa EGDI và SDG, nhằm kiểm định tính điều kiện của tác động chính phủ điện tử trong các bối cảnh số khác nhau.

3.2.4. Các biến kiểm soát

Mô hình đưa vào một số biến kiểm soát phổ biến trong các nghiên cứu trước đây:

- GDP bình quân đầu người (ln_gdp_pc): sử dụng log tự nhiên nhằm giảm hiện tượng phân phối lệch và phản ánh mức độ phát triển kinh tế cũng như năng lực tài chính quốc gia.
- FDI (FDI/GDP): tỷ lệ dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài so với GDP, đại diện cho mức độ hội nhập đầu tư và khả năng tiếp cận công nghệ, tri thức quốc tế.

Bảng 1. Bảng mô tả biến và nguồn dữ liệu

Biến	Ký hiệu	Đo lường	Nguồn
Phát triển bền vững	SDG	SDG Index (0–100)	SDSN
Chính phủ điện tử	EGDI	Chỉ số EGDI (0–1)	UNDESA
Bao trùm số	Internet	% dân số sử dụng Internet	World Bank (WDI)
GDP bình quân đầu người	ln_gdp_pc	Log(GDP/người, USD hiện hành)	World Bank
FDI	FDI	FDI ròng (% GDP)	World Bank
Độ mở thương mại	Trade	(Xuất khẩu + Nhập khẩu)/GDP (%)	World Bank
Đô thị hóa	Urban	% dân số đô thị	World Bank

Nguồn: Tổng hợp của tác giả.

- Trade (độ mở thương mại): đo bằng tổng kim ngạch xuất nhập khẩu trên GDP, phản ánh mức độ hội nhập kinh tế và động lực tăng trưởng thông qua thương mại.
- Urban (đô thị hóa): tỷ lệ dân số sống tại khu vực đô thị, đại diện cho mức độ tập trung hạ tầng, nguồn lực và khả năng tiếp cận dịch vụ công.

Việc xác định và chuyển hóa các biến kiểm soát này phù hợp với khung phân tích EGDI–SDGs được sử dụng trong nhiều nghiên cứu thực nghiệm đa quốc gia, đồng thời bảo đảm khả năng so sánh theo thời gian và không gian (Sukarno & Mutiarin, 2024; Adams & Paul, 2023; Ramadhan & Purnomo, 2025; Younus & cộng sự, 2025; Jafar & cộng sự, 2024; Storozhenko & cộng sự, 2023). Bảng 1 dưới đây mô tả chi tiết về đo lường và nguồn dữ liệu.

3.3. Mô hình nghiên cứu

Để kiểm định các giả thuyết nghiên cứu, mô hình hồi quy dữ liệu bảng với hiệu ứng cố định được xây dựng như sau:

$$SDG_{it} = \beta_0 + \beta_1 EGDI_{it} + \beta_2 Internet_{it} + \beta_3 (EGDI \times Internet)_{it} + \beta_4 X_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

Trong đó:

- đại diện cho quốc gia,
- t đại diện cho thời gian,
- X_{it} là tập hợp các biến kiểm soát,
- α_i phản ánh các yếu tố đặc thù không quan sát theo quốc gia,
- γ_t là hiệu ứng năm nhằm kiểm soát các cú sốc chung toàn cầu,
- ε_{it} là sai số ngẫu nhiên.

Hệ số β_1 phản ánh tác động trực tiếp của Chính phủ điện tử đến phát triển bền vững khi mức độ bao trùm số bằng 0. Hệ số β_3 thể hiện vai trò điều tiết của bao trùm số.

3.4. Phương pháp ước lượng

Trước khi tiến hành ước lượng, nghiên cứu thực hiện các kiểm định kinh tế lượng cần thiết cho dữ liệu bảng. Kiểm định Hausman được sử dụng để lựa chọn giữa mô hình hiệu ứng cố định và hiệu ứng ngẫu nhiên. Đồng thời, các kiểm định Wooldridge, Modified Wald và Pesaran CD lần lượt được áp dụng để phát hiện tự tương quan, phương sai sai số thay đổi và phụ thuộc chéo. Kết quả cho thấy mô hình hiệu ứng cố định với sai số chuẩn điều chỉnh theo cụm quốc gia là phù hợp. Bên cạnh đó, các kiểm tra độ vững được thực hiện bằng cách thay thế biến chính phủ điện tử bằng cách sử dụng biến trễ nhằm giảm thiểu khả năng nội sinh ngược chiều.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả

Bảng 2. Thống kê mô tả các biến sử dụng trong mô hình

Tên biến	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn	Số quan sát
sdg	66,07841	10,60953	39,38	87	1287
egdi	0,536899	0,22138	0	0,9758	1287
net	46,7482	31,65943	0,215392	100	1287
ln_gdp_pc	8,672815	1,436609	5,862385	11,6091	1287
fdi	5,161445	27,38117	-391,555	452,221	1287
trade	86,71153	51,08802	9,955145	437,3267	1287
urban	61,11438	21,07417	13,79072	100	1287

Nguồn: Trích xuất từ dữ liệu nghiên cứu.

Bảng 2 trình bày thống kê mô tả các biến sử dụng trong mô hình.

4.2. Kết quả hồi quy cơ sở

Bảng 3 báo cáo kết quả ước lượng tác động của chính phủ điện tử đến phát triển bền vững thông qua bốn

mô hình tăng dần mức độ kiểm soát nhằm đánh giá tính ổn định của hệ số. Mô hình (1) chỉ bao gồm EGDI với hiệu ứng cố định quốc gia. Kết quả cho thấy hệ số EGDI dương và có ý nghĩa thống kê ở mức 1% ($\beta = 19,72$), phản ánh mối liên hệ tích cực mạnh giữa chuyển đổi số khu vực công và SDG trong ước lượng chưa kiểm soát đầy đủ các yếu tố vĩ mô.

Mô hình (2) bổ sung các biến kiểm soát kinh tế – xã hội gồm GDP bình quân đầu người (log), FDI, độ mở thương mại và đô thị hóa. Khi đó, hệ số EGDI giảm xuống 10,53 nhưng vẫn có ý nghĩa thống kê cao, cho thấy một phần tác động ở mô hình (1) có thể được giải thích bởi mức độ phát triển kinh tế và cấu trúc xã hội. Mô hình (3) tiếp tục thêm hiệu ứng cố định theo năm (year fixed effects) nhằm kiểm soát các xu hướng toàn cầu và cú sốc chung theo thời gian; hệ số EGDI giảm còn 3,008 ($p < 0,01$), hàm ý rằng sau khi loại bỏ ảnh hưởng của xu hướng chung, tác động thuần của EGDI trong nội bộ từng quốc gia vẫn duy trì tích cực và có ý nghĩa.

Mô hình (4) giữ nguyên cấu trúc (3) nhưng điều chỉnh sai số chuẩn theo cụm quốc gia để xử lý phương sai thay đổi và tự tương quan chuỗi. Hệ số EGDI không thay đổi ($\beta = 3,008$; $SE = 0,799$; $p < 0,01$), cho thấy kết quả bền vững về mặt kinh tế lượng. Do EGDI được đo lường trong khoảng từ 0 đến 1, về ý nghĩa kinh tế, khi EGDI tăng 0,1 đơn vị (tương đương tăng 10 điểm phần trăm), SDG Index tăng trung bình khoảng 0,3 điểm, giữ các yếu tố khác không đổi. Trong các biến kiểm soát, GDP bình quân đầu người và đô thị hóa có tác động dương và có ý nghĩa thống kê ổn định, trong khi FDI và độ mở thương mại không cho thấy ảnh hưởng trực tiếp đáng kể. Tổng thể, kết quả nhất quán ủng hộ giả thuyết H1 và khẳng định vai trò tích cực của chính phủ điện tử đối với phát triển bền vững.

Bảng 3. Kết quả ước lượng mô hình tác động của Chính phủ điện tử đến phát triển bền vững

	(1) sgd	(2) sgd	(3) sgd	(4) sgd
EGDI	19,72*** (0,460)	10,53*** (0,508)	3,008*** (0,600)	3,008*** (0,799)
ln_gdp_pc		4,152*** (0,276)	3,003*** (0,240)	3,003*** (0,671)
fdi		-0,000278 (0,00155)	0,00106 (0,00128)	0,00106 (0,000967)
trade		-0,00254 (0,00248)	0,000225 (0,00217)	0,000225 (0,00396)
urban		0,307*** (0,0163)	0,139*** (0,0153)	0,139*** (0,0525)
Constant	54,58*** (0,230)	5,899*** (2,279)	27,77*** (2,159)	27,77*** (4,752)
Số quan sát	1287	1287	1287	1287
Hausmann test (χ^2 , p-value)		45,32 (0,0000)		

Ghi chú: Sai số chuẩn được ghi trong ngoặc đơn. Hiệu ứng cố định theo quốc gia: Có. Hiệu ứng cố định theo năm: Có (Mô hình 3-4). * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Kiểm định Hausman cho thấy mô hình hiệu ứng cố định là phù hợp và được lựa chọn cho phân tích.

4.3. Vai trò điều tiết của bao trùm số

Bảng 4 trình bày kết quả kiểm định vai trò điều tiết của bao trùm số (net) trong mối quan hệ giữa Chính phủ điện tử và phát triển bền vững. Khi bổ sung biến Internet vào mô hình nhưng chưa có tương tác (Mô hình 1), cả EGDI và Internet đều có tác động dương và có ý nghĩa thống kê cao, cho thấy năng lực cung ứng dịch vụ số của nhà nước và mức độ tiếp cận số của xã hội đều liên quan tích cực đến kết quả SDGs.

Khi đưa biến tương tác $EGDI \times net$ vào mô hình (Mô hình 2), hệ số của biến tương tác mang dấu âm và có ý nghĩa thống kê ở mức 1% trong tất cả các mô hình, bao gồm cả mô hình có hiệu ứng cố định theo năm và sai số chuẩn điều chỉnh theo cụm quốc gia (Mô hình 3 - 4). Cụ thể, trong mô hình cơ sở, hệ số tương tác xấp xỉ $-0,061$ và có ý nghĩa thống kê cao, trong khi hệ số của EGDI vẫn dương và có ý nghĩa. Điều này cho thấy tác động biên của EGDI lên SDG giảm dần khi mức độ bao trùm số tăng lên. Cụ thể, hiệu ứng cận biên của EGDI được xác định theo biểu thức:

$$\frac{\partial SDG}{\partial EGD I} = 4,611 - 0,0612 \times net$$

Điều này hàm ý rằng mặc dù Chính phủ điện tử vẫn có tác động tích cực đến phát triển bền vững, nhưng lợi ích gia tăng sẽ giảm dần tại các quốc gia có mức độ bao trùm số cao. Phát hiện này nhất quán với lập luận lý thuyết và củng cố giả thuyết H2 về vai trò điều tiết của bao trùm số trong mối quan hệ giữa Chính phủ điện tử và phát triển bền vững.

Bảng 4. Kết quả hồi quy kiểm định vai trò điều tiết của bao trùm số trong mối quan hệ giữa chính phủ điện tử và phát triển bền vững

	(1) sgd	(2) sgd	(3) sgd	(4) sgd	(5) sgd
EGDI	3,529*** (0,603)	5,771*** (0,752)	4,611*** (0,722)	4,611*** (1,140)	
net	0,0536*** (0,00316)	0,0788*** (0,00601)	0,0569*** (0,00565)	0,0569*** (0,00992)	0,0542*** (0,00974)
EGDI#net		-0,0418*** (0,00853)	-0,0612*** (0,00779)	-0,0612*** (0,0157)	
L.EGDI					4,445*** (0,987)
L.EGDI#net					-0,0639*** (0,0152)
Ln_gdp_pc	3,833*** (0,277)	3,651*** (0,277)	2,744*** (0,263)	2,744*** (0,652)	2,978*** (0,710)
fdi	0,0000126 (0,00136)	-0,000347 (0,00135)	0,000517 (0,00121)	0,000517 (0,000797)	0,00142 (0,00158)
trade	0,00222 (0,00222)	0,00451** (0,00225)	0,00509** (0,00216)	0,00509 (0,00366)	0,00339 (0,00415)
urban	0,221*** (0,0155)	0,197*** (0,0162)	0,104*** (0,0156)	0,104** (0,0479)	0,108** (0,0496)
Số quan sát	1287	1287	1287	1287	1287
Hausmann test (χ^2 , p-value)			35,42 (0,0000)		

Ghi chú: Sai số chuẩn trong ngoặc đơn. Hiệu ứng cố định theo quốc gia: Có. Hiệu ứng cố định theo năm: Có (Mô hình 3-5)", Sai số chuẩn nhóm: Có (Mô hình 4-5). * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Ở cột 5 của Bảng 4, kết quả vẫn giữ nguyên khi sử dụng EGDI trễ một năm để kiểm định độ bền vững theo thời gian. Hệ số của biến tương tác trễ tiếp tục mang dấu âm và có ý nghĩa thống kê, cho thấy hiệu ứng điều tiết không chỉ tồn tại tức thời mà còn có tính động. Điều này giúp phần nào giải quyết lo ngại về quan hệ nhân quả ngược và củng cố tính tin cậy của kết luận. Như vậy, các kết quả thực nghiệm cung cấp bằng chứng rõ ràng *ủng hộ giả thuyết H2*: hiệu quả của chính phủ điện tử đối với phát triển bền vững mang tính điều kiện và phụ thuộc vào mức độ bao trùm số của từng quốc gia.

4.4. Thảo luận

Kết quả thực nghiệm cho thấy chính phủ điện tử có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến phát triển bền vững, qua đó củng cố lập luận cho rằng chuyển đổi số khu vực công là một trong những động lực quan trọng của tiến trình thực hiện SDGs. Tuy nhiên, tác động này không mang tính đồng nhất giữa các quốc gia mà phụ thuộc đáng kể vào mức độ bao trùm số. Hệ số tương tác âm và có ý nghĩa thống kê cho thấy tồn tại hiệu ứng lợi ích cận biên giảm dần: khi mức độ sử dụng internet tăng cao, tác động bổ sung của EGDI lên SDG có xu hướng suy giảm. Phát hiện này hàm ý rằng bao trùm số không chỉ là một yếu tố hỗ trợ, mà là điều kiện nền tảng định hình hiệu quả của chính sách số.

Về mặt chính sách, kết quả gợi ý rằng chiến lược chuyển đổi số cần được thiết kế theo hướng phân tầng: các quốc gia ở giai đoạn đầu nên ưu tiên mở rộng tiếp cận và giảm khoảng cách số; trong khi các quốc gia ở giai đoạn trưởng thành cần tập trung tối ưu hóa hiệu quả hệ thống, cải thiện quản trị dữ liệu và củng cố trách nhiệm giải trình (Adams & Paul, 2023; Zioło & cộng sự, 2022; Seiam & Salman, 2024; Ramadhan &

Purnomo, 2025; Chopra & Chopra, 2025; Nguyễn Ngọc Hà, 2026).

Về phương diện lý thuyết, kết quả nghiên cứu phù hợp với các lập luận cho rằng EGDI là thước đo toàn diện về năng lực cung ứng dịch vụ số và nguồn nhân lực cho hành chính số, đồng thời có mối liên hệ tiềm năng với SDGs thông qua các cơ chế tăng cường minh bạch, quản trị dựa trên dữ liệu và nâng cao hiệu quả công vụ (Adams & Paul, 2023; Yuliantini & Nurmandi, 2023; Khalid, 2025; Zioło & cộng sự, 2022). Tuy nhiên, các nghiên cứu đa quốc gia cũng chỉ ra sự khác biệt đáng kể theo bối cảnh thể chế và trình độ phát triển số, nhấn mạnh vai trò điều kiện của bao phủ Internet trong việc chuyển hóa năng lực cung ứng số thành kết quả phát triển bền vững (Adams & Paul, 2023; Zioło & cộng sự, 2022; Anggita & cộng sự, 2025).

5. Kết luận và hàm ý chính sách

Nghiên cứu này phân tích tác động của Chính phủ điện tử đến phát triển bền vững trong bối cảnh vai trò điều tiết của bao trùm số, sử dụng dữ liệu bảng của 153 quốc gia giai đoạn 2000–2024 với mô hình hiệu ứng cố định và sai số chuẩn điều chỉnh theo cụm. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, một số hàm ý chính sách được đề xuất như sau: Thứ nhất, các quốc gia cần tiếp tục ưu tiên phát triển Chính phủ điện tử như một công cụ chiến lược để thúc đẩy phát triển bền vững. Thứ hai, chính sách phát triển Chính phủ điện tử cần được điều chỉnh phù hợp với mức độ bao trùm số. Thứ ba, tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa bền vững là những nền tảng quan trọng giúp khuếch đại hiệu quả của Chính phủ điện tử. Cuối cùng, việc thu hút FDI và mở rộng thương mại cần đi kèm với cải cách thể chế và nâng cao năng lực quản trị số để chuyển hóa hiệu quả các nguồn lực này thành kết quả phát triển bền vững.

Bên cạnh đó, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Việc sử dụng chỉ số tổng hợp cấp quốc gia có thể chưa phản ánh đầy đủ khác biệt nội tại giữa các lĩnh vực và cấp chính quyền. Nguy cơ nội sinh tuy đã được giảm thiểu bằng mô hình hiệu ứng cố định và biến trễ nhưng chưa thể loại bỏ hoàn toàn; các nghiên cứu tương lai có thể áp dụng phương pháp GMM hoặc biến công cụ. Đồng thời, bao trùm số là khái niệm đa chiều, do đó cần mở rộng thước đo và xem xét các mô hình phi tuyến để làm rõ hơn cơ chế tác động trong các nghiên cứu tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

- Abulkhair, M. (2026). E-government digitalization as a strategic enabler of sustainable development goals: Evidence from Saudi Arabia. *Sustainability*, 18(3), 1168. <https://doi.org/10.3390/su18031168>
- Adams, S., & Paul, C. (2023). E-government development indices and the attainment of United Nations sustainable development goals in Africa: A cross-sectional data analysis. *European Journal of Sustainable Development Research*, 7(4), em0234. <https://doi.org/10.29333/ejosdr/13576>
- Anggita, I., Listiani, E., & Ahdarrijal, Y. (2025). Opening governance: A comprehensive analysis of the effect of e-government index on the regulation of quality on the Australian continent. *Journal of Government Science (Govsci) Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 6(1), 42–55. <https://www.semanticscholar.org/reader/0182b61155246ed82a93e16da78326447932dc3e>.
- Chopra, A., & Chopra, A. R. (2025). Perspective chapter: Transforming public infrastructure through Industry 4.0: Systems integration and governance in the MENA and EU contexts. In M. Delgado Prieto & L. Romeral Martínez (Eds.), *Industry 4.0: Transforming the future beyond manufacturing* (Vol. 2, Human-centred, organizational and societal transformations). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1012232>
- Jafar, I., Miskon, S., & Hussin, A. (2024). E-government development in West African countries: A two decade review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(7). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v14-i7/21653>
- Khalid, A. (2025). The role of the digital economy in enhancing economic development in Iraq: A strategic analysis of transformation opportunities and challenges. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 31(146), 116–140. <https://doi.org/10.33095/83c72v12>

-
- Liouane, N. (2025). Reducing carbon footprint through e-government: Towards a synergy with renewable energy and governance in MENA countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 16(1), 286–295. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.21636>
- Malizal, Z., & Pratama, M. (2025). Digital bureaucracy and public trust in Indonesia: A governance analysis of EGDI trends and regional disparities. *Politeia*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.61978/politeia.v3i2.829>
- Nambassa, G., & Nurmandi, A. (2024). EGDI impact on control corruption in Africa: Exploring e-government development index. *Policy & Governance Review*, 8(3), 269. <https://doi.org/10.30589/pgr.v8i3.970>
- Nguyễn Ngọc Hà. (2026). Tác động của chuyển đổi số trong quy trình cảng biển đến hiệu quả logistics: Bằng chứng thực nghiệm tại Hải Phòng. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Hàng Hải*, (85), 205–213. <https://doi.org/10.65154/jmst.614>
- Rahayu, S. (2025). Understanding the effectiveness of e-government implementation in Yogyakarta City through the Jogja Smart Service (JSS) application. *E3S Web of Conferences*, 657, 01001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202565701001>
- Ramadhan, S., & Purnomo, E. (2025). Comparative analysis of the e-government development index: A case study of Singapore and Afghanistan. *Sosiohumaniora*, 26(3), 439–452. <https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v26i3.56427>
- Seiam, D., & Salman, D. (2024). Examining the global influence of e-governance on corruption: A panel data analysis. *Future Business Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00319-3>
- Storozhenko, L., Krasnykov, Y., Kaganovska, T., Babichev, A., & Rossikhina, H. (2023). Digital competence of society as a component of modern public administration. *Revista Amazonia Investiga*, 12(72), 123–134. <https://doi.org/10.34069/ai/2023.72.12.11>
- Sukarno, M., & Mutiarin, D. (2024). Mapping publication trend of e-government development index (social science discipline analysis). *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 12(1), 403–428. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v12i1.1018>
- Younus, M., Manaf, H., Prianto, A., Nurmandi, A., Mutiarin, D., Gul, H., ... Vhilbar, A. (2025). Conceptualizing e-government development index as an indication of eco-friendly operation in the United Kingdom and Ireland. (pp. 107–130). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9959-0.ch005>
- Yuliantini, L., & Nurmandi, A. (2023). The impact of the e-government development index (EGDI) on the worldwide governance indicator (WGI) in European Union countries. *Policy & Governance Review*, 7(2), 140. <https://doi.org/10.30589/pgr.v7i2.732>
- Zioło, M., Niedzielski, P., Kuzionko-Ochrymiuk, E., Marcinkiewicz, J., Łobacz, K., Dyl, K., Szanter, R. (2022). E-government development in European countries: Socio-economic and environmental aspects. *Energies*, 15(23), 8870. <https://doi.org/10.3390/en15238870>